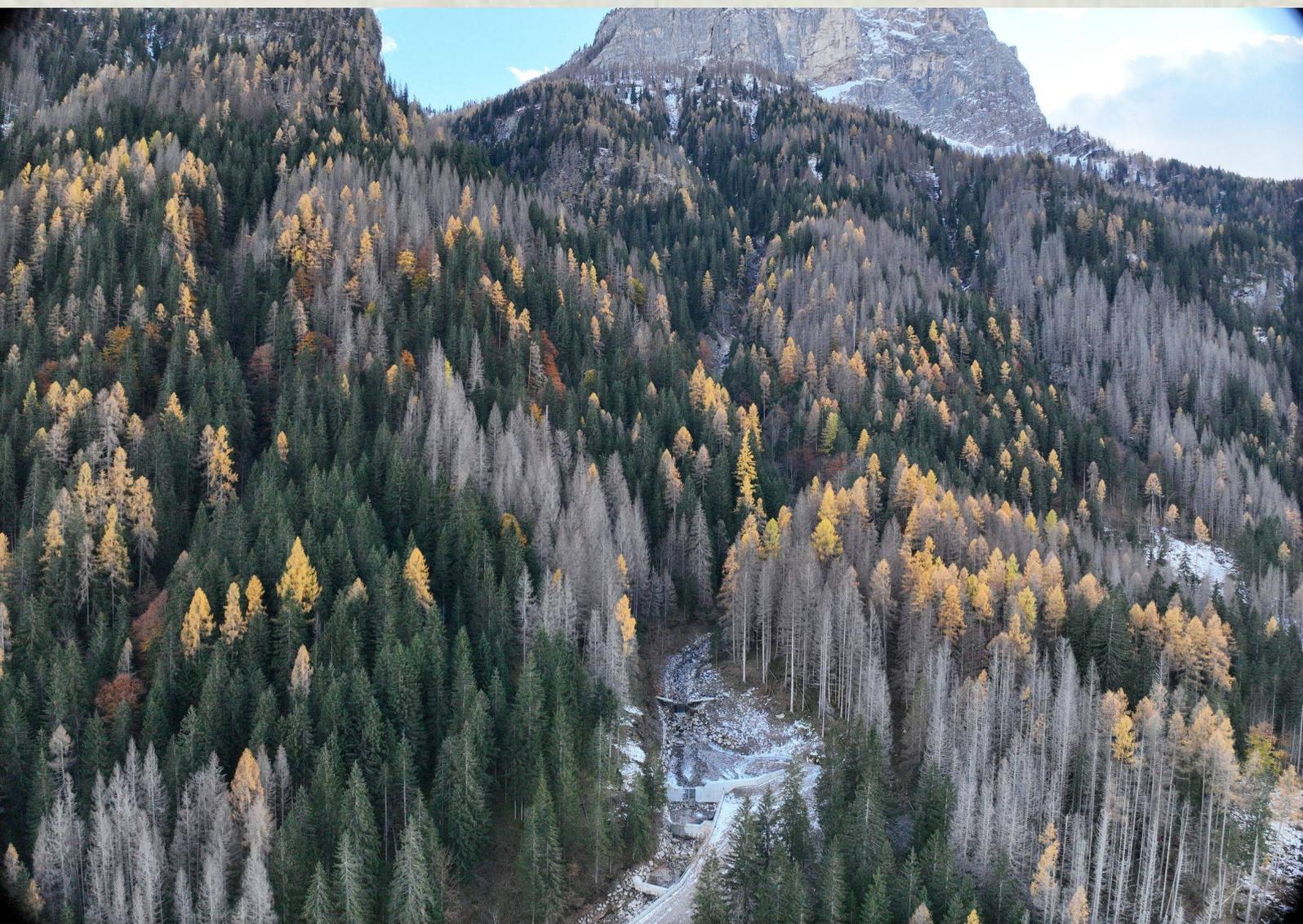




FORESTE PER IL FUTURO

XIV Congresso Nazionale SISEF

Padova, 9-12 Settembre 2024



Abstract Book - Posters

(a cura di Lingua E, Bolzon P, Marangon D, Baggio T, Bucci G)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



XIV Congresso Nazionale SISEF
FORESTE PER IL FUTURO
Nuove sfide per la gestione multifunzionale e la ricerca
Padova 9-12 Settembre 2024

Abstract-book Posters

A cura di: Lingua E, Bolzon P, Marangon D, Baggio T, Bucci G

© 2024 SISEF – Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale

Associazione culturale a carattere scientifico senza fini di lucro

Sede legale: Università degli Studi della Tuscia, v. San Camillo de Lellis snc, I-01100 Viterbo (Italy)

Codice Fiscale: 90038160561 - Partita IVA: 02359210560

Tutto il materiale presente in questo volume è rilasciato con licenza Creative Common CC BY-NC 4.0 (Attribution-NonCommercial 4.0 International - <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Last edited: 03/09/2024

DISCLAIMER: I curatori declinano ogni responsabilità circa eventuali variazioni del programma dei lavori congressuali dovute a defezione degli autori dei contributi.

Citazione: Lingua E, Bolzon P, Marangon D, Baggio T, Bucci G (2024). Foreste per il futuro: nuove sfide per la gestione multifunzionale e la ricerca". XIV Congresso Nazionale SISEF, Padova (Italy) 9 - 12 Set 2024. Abstract-book Posters, pp. 158. [online] URL: <https://congressi.sisef.org/xiv-congresso/>

Foto di copertina: Ripresa da drone della pecceta in località Sorarù attaccata da bostrico e del torrente Rio Bianco (F. Bettella)

Premessa

Gli ecosistemi forestali sono soggetti a continui mutamenti in risposta all'azione di diversi fattori. I cambiamenti climatici e di uso suolo, l'abbandono colturale o l'intensificazione della gestione, l'alterazione dei regimi dei disturbi naturali e le interazioni tra grandi disturbi, l'introduzione di specie invasive sono tra i principali *drivers* che negli ultimi decenni hanno indotto importanti modificazioni delle dinamiche dei popolamenti forestali.

La gestione e la pianificazione forestale non sempre riescono ad adattarsi a questo ambiente che cambia, spesso in modo repentino, e ad affrontare in modo consapevole le nuove condizioni che si vengono a creare. In particolare emerge come prioritaria la necessità impellente di definire strategie e mettere in atto azioni volte a mitigare l'impatto dei cambiamenti climatici e dei disturbi naturali, favorendo la resilienza delle foreste.

Il XIV Congresso SISEF è un momento di incontro e confronto sulle sfide attuali e future che riguardano gli alberi e le foreste, i diversi servizi ecosistemici e le filiere di prodotto, nell'ambito di sistemi socio-ecologici in cui le foreste e la società sono sempre più interconnessi.

A partire dalla ricerca, è senz'altro necessario implementare approcci olistici, multidisciplinari e innovativi per affrontare le problematiche complesse che risultano dagli scenari attuali e futuri, sia a livello nazionale che a scala globale.

Il XIV Congresso SISEF è organizzato dal Dipartimento TESAF dell'Università degli Studi di Padova e si tiene dal 9 al 12 settembre 2024 a Padova, tra il Centro Culturale Altinate San Gaetano e Palazzo del Bo, sede storica dell'ateneo patavino, entrambi situati nel cuore della città veneta.

Il Congresso torna a Padova 27 anni dopo la prima edizione: un'ottima occasione per riflettere su quanto fatto negli anni, affrontare le nuove tematiche, sfide e criticità del settore e le eventuali opportunità da cogliere.

Il Congresso sarà il luogo ideale per discutere e definire il ruolo che la Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale dovrà svolgere nel prossimo futuro.

Foreste per il futuro... un buon auspicio per i lavori del XIV Congresso SISEF.

Emanuele Lingua

A nome del Comitato Organizzatore

Tematica #1

**Foreste, selvicoltura e utilizzazioni
per la produzione sostenibile**

Collocazione: c14.22.1 - ID Contributo: #c14/229

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Maria Francesca Cataldo* ⁽¹⁾, Andrea Rosario Proto ⁽¹⁾, Fabio Lombardi ⁽¹⁾, Salvatore Francesco Papandrea ⁽¹⁾, Michele Mercuri ⁽¹⁾, Pasquale Antonio Marziliano ⁽¹⁾

Effetti delle operazioni di utilizzazione sulla capacità pollonifera in un ceduo di castagno nel sud Italia

Nelle zone montane del Mediterraneo, in genere, nel taglio dei boschi cedui le operazioni di esbosco del materiale legnoso vengono effettuate in modo intensivo, provocando danni alle ceppaie spesso irreversibili. Queste pratiche forestali stanno diventando insostenibili e invasive, influenzando anche la futura rigenerazione e la qualità del legname. In questo contesto, il presente studio si è proposto di valutare, ad un anno dagli interventi di diradamento, gli effetti delle utilizzazioni sulla vitalità e sulla capacità pollonifera delle ceppaie, concentrandosi in 4 aree estese ciascuna di 0.025 ha e caratterizzate da diversa pendenza e su un sottocampione di 140 ceppaie. Lo studio è stato condotto in un bosco ceduo di castagno, nel contesto del Parco Nazionale dell'Aspromonte (Italia meridionale). Il bosco studiato è delimitato da due strade forestali e la movimentazione del legname è stata effettuata verso entrambi i confini utilizzando trattore agricolo munito di verricello forestale. I risultati ottenuti hanno evidenziato come il taglio e la movimentazione del legname abbiano indotto la morte di alcune ceppaie, influenzando il numero e la vitalità dei ricacci, ma anche la loro crescita. Infatti, in media, ad un anno dal taglio, la mortalità delle ceppaie si è verificata per il 9.3% nelle aree moderata pendenza (MS) e per il 20.5 % nelle aree elevata pendenza (HS). I polloni con diametro maggiore di 1 cm erano il 65.0% nelle aree MS ed il 16.5% nelle aree HS. Inoltre, le ceppaie danneggiate e non danneggiate, erano il 27.0% e il 55.0% rispettivamente nelle aree MS ed HS. I polloni con altezza superiore ad 1 m sono stati il 16.0% nelle zone MS e il 2.7% nelle zone HS; le ceppaie non danneggiate presentavano l'11.5% dei polloni con altezza superiore a 1 m, contro il 7.2% delle ceppaie danneggiate. Pertanto, ad un anno dal taglio, le ceppaie delle aree a maggiore pendenza, danneggiate durante le operazioni di esbosco, presentavano, in media, polloni meno numerosi, meno vigorosi, e con minore probabilità di sopravvivenza. In entrambe le tipologie di ceppaie (danneggiate e non danneggiate), i valori più elevati relativi al numero di polloni per ceppaia, diametro e altezza dei polloni, sono stati sempre registrati nelle aree MS. Da questi risultati è tuttavia emerso che nelle zone ad elevata pendenza le operazioni di esbosco devono essere condotte con molta cura ed attenzione, in quanto anche la capacità pollonifera delle ceppaie non danneggiate può essere influenzate negativamente dal passaggio ripetuto di mezzi meccanici, come dimostra il confronto dei valori dei parametri studiati (numero di polloni, diametro e altezza dei polloni) registrati in queste aree rispetto a quelli in registrati nelle aree a moderata pendenza. Gli effetti osservati hanno rivelato come sia fondamentale scegliere le migliori opzioni di esbosco per ridurre al minimo i danni sui giovani alberi, ma anche per garantire la qualità del legname in una prospettiva a lungo termine.

Parole chiave: Polloni, Esbosco, Danni, Impatto, Ceppaie

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università "Mediterranea", Reggio Calabria, Italy

(*) Corresponding Author: Maria Francesca Cataldo (maria.cataldo@unirc.it)

Collocazione: c14.22.2 - ID Contributo: #c14/246
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Marco Conedera*⁽¹⁾, Maria Chiara Manetti⁽²⁾, Enrico Marcolin⁽³⁾, Mario Pividori⁽³⁾

Recupero alla produzione dei cedui castanili fuori turno

Il ceduo di castagno è una forma di governo a composizione generalmente monospecifica, che sfrutta il carattere eliofilo e pioniero della specie e i vantaggi derivanti dalla capacità praticamente inesauribile di riproduzione agamica e di rinnovamento dell'apparato radicale dopo ogni ceduzione. Storicamente, la gestione regolare su piccoli appezzamenti ha sempre rappresentato una garanzia sia in termini di continuità di produzione che di servizi ecosistemici (protezione contro i pericoli naturali, funzione paesaggistica e biodiversità). Il generale declino della castanicoltura con l'evoluzione socioeconomica dell'ultimo dopoguerra, ha portato in molti casi al completo abbandono della gestione. La situazione attuale dei cedui castanili abbandonati è contraddistinta dall'incontro e dalla contrapposizione di due realtà antitetiche: la presenza delle vecchie ceppaie quale vestigia della gestione pregressa; i processi spontanei di evoluzione post-culturale verso boschi misti. Le principali conseguenze sono: (i) instabilità meccanica per lo squilibrio tra l'abbondante biomassa epigea e l'apparato radicale rimasto proporzionalmente sottosviluppato; (ii) maggior suscettibilità agli *stress* ambientali e agli agenti patogeni; (iii) aumento del carico di combustibile a terra e quindi dell'intensità di fiamma nel caso di incendi; (iv) ingresso anche consistente di altre specie e conseguente riduzione del numero di ceppaie di castagno. La valutazione relativa alle possibilità di recupero alla produzione legnosa dovrebbe prevedere l'analisi di alcuni fattori condizionanti, tra i quali: le caratteristiche stazionali (fertilità e condizioni climatiche); i principali fattori avversi (fitopatologie, fauna selvatica, cipollatura); le caratteristiche del soprassuolo (densità e composizione specifica); le condizioni logistiche (viabilità, accessibilità, morfologia); le condizioni sociali (caratteri della proprietà e della filiera). Solo in stazioni fertili, adatte al castagno e senza particolari rischi di pericoli naturali vale la pena considerare il ritorno a una gestione attiva per la produzione di legname di qualità. Nella pratica attuale, il recupero passa attraverso interventi di diradamento, generalmente dal basso, per favorire il rilascio di individui con le migliori caratteristiche fenologiche e presumibilmente tecnologiche. In realtà, nei castagneti ceduati da più di 20 anni tale intervento non solo non porta a nessun significativo aumento dell'incremento legnoso, ma provoca negli individui rilasciati una abbondante produzione di rami epicormici e la comparsa quasi certa della cipollatura nel fusto. La scarsa qualità dei fusti, caratteristica di un popolamento non gestito, rende quindi fortemente consigliabile un ricambio generazionale totale, mediante ceduzione. La nuova generazione sarà assicurata dalla rinnovazione di castagno, sia agamica che gamica, anche quest'ultima di norma sempre abbondante grazie alla ricchezza della banca del seme presente al suolo. Per conservare una certa diversità specifica, è comunque consigliabile mantenere (se sono presenti individui portaseme) una piccola quota di altre specie, soprattutto latifoglie nobili sporadiche come ciliegio (*Prunus avium*), acero (*Acer* spp.), sorbo (*Sorbus* spp.) o rovere (*Quercus petraea*). *I contenuti trattati in questo contributo sono parte del Dossier "Castanicoltura da legno: stato dell'arte e criticità" pubblicato dagli autori stessi su Sherwood Foreste ed Alberi Oggi n. 266.*

Parole chiave: Abbandono, Evoluzione post-culturale, Recupero produttivo, Selvicoltura

Indirizzo Autori: (1) WSL Gruppo di Ricerca Ecosistemi Insubrici, Cadenazzo, Switzerland; (2) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Arezzo, Italy; (3) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) **Corresponding Author:** Marco Conedera (marco.conedera@wsl.ch)

Collocazione: c14.22.3 - ID Contributo: #c14/245

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Maria Chiara Manetti*⁽¹⁾, Marco Conedera⁽²⁾, Alberto Maltoni⁽³⁾, Barbara Mariotti⁽³⁾, Francesco Pelleri⁽⁴⁾, Samuele Pellizzari⁽⁵⁾, Mario Pividori⁽⁵⁾, Enrico Marcolin⁽⁵⁾

Il ruolo delle matricine nei cedui di castagno

La funzione originale attribuita alle matricine di un ceduo è quella di assicurare la rinnovazione naturale da seme per sostituire le ceppaie esaurite. Nel tempo si sono aggiunte le funzioni produttive (legname da lavoro e frutti per il pascolo), protettive (copertura del suolo e protezione dei versanti) ed ecologiche-ambientali (conservazione biodiversità). Nel caso dei cedui castanili la maggior parte di queste funzioni non trova un effettivo riscontro nella realtà poiché risultano già assicurate dalla capacità pollonifera elevata, dal rapido accrescimento, dalla precoce fruttificazione e dall'elevata disponibilità di seme al suolo. In aggiunta, nel caso dei turni selvicolturali lunghi per la produzione di legname di qualità, il rilascio a fine turno di matricine con chiome particolarmente sviluppate ha effetti negativi rilevanti sia sulla quantità e qualità dei polloni, sia sullo sviluppo della rinnovazione da seme. Non a caso nei più importanti paesi castanicoli europei non esistono - se non in casi particolari - obblighi specifici di rilascio delle matricine. Le prime sperimentazioni sulla reale utilità delle matricine risalgono agli inizi degli anni 2000. L'analisi ha messo a confronto la reazione delle ceppaie di cedui semplici e matricinati in condizioni di buona fertilità stazionale a partire da 10 anni di età, considerando quali variabili di risposta la densità dei polloni sulla ceppaia, il loro accrescimento in altezza, l'incremento di area basimetrica e l'area della chioma. I risultati della sperimentazione concordano nell'indicare che nei cedui di castagno la sola presenza delle matricine (già a partire da poche unità ad ettaro) condiziona negativamente la struttura e l'accrescimento dei polloni, limitando lo sviluppo, la produttività e la dominanza delle ceppaie. In particolare, la percentuale di ceppaie dominanti, significativamente più bassa nel ceduo matricinato rispetto al ceduo semplice, ha notevoli ripercussioni negative sia per la produzione di paleria, sia nell'applicazione di modelli selvicolturali articolati per la produzione di assortimenti di maggior valore commerciale. Inoltre, la presenza di matricine ha effetti negativi sulla morfologia dei fusti, sulla struttura delle chiome, sulla vitalità e suscettibilità alle avversità fitosanitarie dei polloni. Nonostante ciò, il rilascio di matricine, in ogni caso in numero limitato, potrebbe trovare giustificazione per valorizzare particolari strutture economiche, sociali e/o ambientali, per conservare la biodiversità arborea, per assicurare la protezione di versanti particolarmente scoscesi. Purtroppo, le indicazioni emerse dalla ricerca non trovano supporto in molti regolamenti regionali che obbligano sempre al rilascio di matricine; questo vincolo normativo condiziona le scelte selvicolturali possibili, non garantisce una corretta gestione dei cedui castanili e non permette una efficace valorizzazione della risorsa. *I contenuti trattati in questo contributo sono parte del Dossier "Castanicoltura da legno: stato dell'arte e criticità" pubblicato dagli autori stessi su Sherwood Foreste ed Alberi Oggi n. 266.*

Parole chiave: Ceduo semplice, Ceduo matricinato, Gestione, Rilascio matricine

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) WSL Gruppo di Ricerca Ecosistemi Insubrici, Cadenazzo, Switzerland; (3) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (4) già CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Firenze, Italy; (5) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

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

Collocazione: c14.22.4 - ID Contributo: #c14/247
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Enrico Marcolin*⁽¹⁾, Mario Pividori⁽¹⁾, Francesco Pelleri⁽²⁾, Marco Conedera⁽³⁾, Maria Chiara Manetti⁽⁴⁾

Sistemi selvicolturali per i cedui di castagno

Il governo a ceduo del castagno basa la sua efficacia sulla illimitata capacità pollonifera della specie in grado di garantire un numero abbondante di polloni con ottime potenzialità di crescita fin dal primo anno. Queste caratteristiche rendono piuttosto flessibile la scelta del sistema selvicolturale da adottare e consentono di ottenere una ampia gamma di assortimenti legnosi. La scelta del sistema selvicolturale, legata principalmente alla definizione di un turno tecnico, risulta condizionata - oltre che dalle caratteristiche ecologiche della specie - dalla stazione e dal contesto socio-economico in cui si opera. I sistemi selvicolturali indicati per il governo a ceduo del castagneto variano quindi in funzione degli obiettivi specifici, ma possono essere raggruppati in due macro-categorie, una più conosciuta e tradizionale detta "selvicoltura di popolamento" ed una di recente introduzione che opera in funzione di individui-candidati detta "selvicoltura d'albero". Nella selvicoltura di popolamento, il diradamento individua i polloni da eliminare (selezione negativa), mentre nella selvicoltura d'albero la priorità va alla selezione dei fusti candidati da preservare (selezione positiva) favorendone lo sviluppo eliminando in maniera progressiva tutti i possibili concorrenti fino a fine turno. Con questa seconda opzione il materiale di risulta dai diradamenti è di dimensioni maggiori (in quanto possono essere abbattuti anche polloni dominanti) e può trovare più facilmente uno sbocco di mercato, riducendo così i costi degli interventi colturali. Per ognuna delle due opzioni vengono proposti vari sistemi selvicolturali che si differenziano: (i) per la lunghezza del turno, (ii) per il numero, il tipo, la frequenza e l'intensità dei diradamenti, (iii) per gli assortimenti prodotti; (iv) per i criteri di applicabilità. Carattere comune ai due approcci è la precocità del primo intervento che dovrebbe essere effettuato, in funzione della fertilità, tra 8 e 15 anni, quando inizia a delinearvisi visivamente la struttura sociale del soprassuolo differenziando chiaramente i polloni dominanti da quelli sottoposti. Altro aspetto da valutare in entrambi i sistemi è l'effetto negativo delle matricine sull'accrescimento dei polloni, principalmente nel caso di turni lunghi quando l'obiettivo gestionale è la produzione di qualità. In conclusione, la gestione attiva e diversificata dei cedui di castagno può rappresentare un'opportunità per la valorizzazione dei soprassuoli e dei loro servizi ecosistemici in generale. Purtroppo, nonostante che i trattamenti proposti siano stati definiti da decenni di sperimentazione e da applicazioni in campo, siano in linea con le caratteristiche ecologiche e biologiche della specie e siano in grado di soddisfare anche le richieste di multifunzionalità, in alcuni casi non possono essere applicati per la presenza di sostanziali e ostacolanti vincoli normativi. *I contenuti trattati in questo contributo sono parte del Dossier "Castanicoltura da legno: stato dell'arte e criticità" pubblicato dagli autori stessi su Sherwood Foreste ed Alberi Oggi n. 266.*

Parole chiave: Competizione, Gestione, Selvicoltura di popolamento, Selvicoltura d'albero, Diradamento, Assortimenti legnosi

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) già CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Firenze, Italy; (3) WSL Gruppo di Ricerca Ecosistemi Insubrici, Cadenazzo, Switzerland; (4) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Arezzo, Italy

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

Collocazione: c14.22.5 - ID Contributo: #c14/374
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Serena Sofia* ⁽¹⁾, Simone Fiornovelli ⁽¹⁾, Marco Perrino ⁽¹⁾, Marco Niccolini ⁽¹⁾, Tommaso Coppi ⁽¹⁾, Federico Guglielmo Maetzke ⁽²⁾

Valutazione della curvatura del fusto e stima volumetrica del demanio forestale salernitano tramite tecnologie LiDAR

Ad oggi, la gestione sostenibile delle foreste italiane richiede l'uso di dati accurati per ottimizzare l'utilizzo delle risorse legnose. Negli ultimi anni, l'utilizzo delle innovative tecnologie della *Precision Forestry*, come il sistema LiDAR (*Light Detection and Ranging*) supportato da piattaforme terrestri stabili, si è rivelato fondamentale per l'estrapolazione completa dei dati dendro-auxometrici all'interno degli ambienti forestali. Recentemente, l'*HandHeld Laser Scanner* (HLS) emerge come uno strumento applicabile in diverse aree forestali, offrendo innovative capacità di rilevamento sul campo per le stime volumetriche dirette degli alberi, indicando un robusto indice di affidabilità. Nel presente studio, si esamina l'impiego delle rilevazioni HLS per valutare e classificare la curvatura dei fusti di quattrocentocinquanta alberi in piedi di alcune specie (*Fagus sylvatica*, *Quercus cerris* e *Castanea sativa*) al fine di identificare le differenze tra le popolazioni forestali caratterizzate da variazioni nella qualità del legno per destinazione d'uso. Inoltre, sugli stessi esemplari sono state estrapolate informazioni dendrometriche e realizzate nuove tavole di cubatura destinate alla redazione del nuovo piano di gestione forestale del demanio forestale "Cerreta, Cognole, Fasce Boscate di Persano e Calvello, Mandria Cuponi e Vesolo", della provincia di Salerno. Per il rilevamento in campo sono stati eseguiti quarantacinque scansioni HLS con l'ausilio di Geoslam Zeb-Horizon eseguendo camminamenti forma di stella, ritenuti il miglior percorso secondo la letteratura recente, su zone di migliore rappresentazione dell'area forestale in esame, caratterizzate da cedui avviati ad alto fusto e da fustate di origine agamica. La valutazione della curvatura dei fusti segue punti di riferimento definiti attraverso l'uso di uno strumento specifico all'interno del software LiDAR 360 denominato "*tree's straightness*", assegnando un punteggio individuale per ciascun fusto da 1 (indicativo di una rettilineità ridotta) a 7 (indicativo di una rettilineità migliorata), basato su deviazioni osservate nella nuvola dei punti da una traiettoria lineare nei primi 5 metri del fusto, in conformità con il protocollo stabilito da Macdonald et al. È stato possibile dunque differenziare le qualità delle popolazioni esaminate utilizzando le seguenti classi di qualità (A-E) in base alla proporzione di alberi valutati in ciascuna delle sette classi di punteggi di "rettilineità". I risultati mettono in luce percentuali variabili di punteggi di rettilineità dei fusti in diverse aree forestali, fornendo un sistema di classificazione prescrittivo della qualità del bosco e indicando informazioni decisionali utili per i proprietari e gestori forestali. L'integrazione di queste tecnologie e conoscenze ha il potenziale di rivoluzionare la pianificazione forestale sostenibile, facilitando l'istituzione di nuovi parametri di riferimento.

Parole chiave: Pianificazione forestale sostenibile, Sistema LiDAR, Curvatura del fusto, Tavole di cubatura

Indirizzo Autori: (1) D.R.E.AM. Italia s.r.l., Pistoia, Italy; (2) SAAF Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy

(* **Corresponding Author:** Serena Sofia (sofia@dream-italia.it))

Tematica #2

**Cambiamento climatico e disturbi naturali,
tra mitigazione e adattamento**

Collocazione: c14.22.6 - ID Contributo: #c14/290
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Cesar Alvites* ⁽¹⁾, Giovanni Santopoli ⁽¹⁾, Serena Antonucci ⁽¹⁾, Roberto Tognetti ⁽²⁾

Web-based tools to evaluate climate-smart forestry indicators in European forests

Climate-smart forestry (CSF) represents a branch of sustainable forest management (SFM), which is aimed at helping forests adapt to climate change and considering the social aspects of forest management. This management approach fosters forests with greater resilience, enabling them to better overlook the impacts of rapid climate change. FORWARDS (ForestWard Observatory) is a project whose mission is to help safeguard Europe's forests. FORWARDS empowers forest owners and stakeholders to make proper forestry decisions that ensure European forests' long-term health and sustainability for future generations. FORWARDS gathers ground and remote sensing (RS) data to assess forest vulnerability to climate change, develop practical solutions based on CSF definition, and foster public participation in forest management decisions. Therefore, developing data processing tools is crucial in connecting forest owners/stakeholders with CSF concepts without coding or technical informatics skills. In this regard, this study introduces two web apps that calculate CSF indicators automatically for European forests at a local and regional level: (i) ForForwardsPD (For Forwards proximal data) is a Shiny web app developed in R environment and (ii) ForForwardsRS (For Forwards remote sensing) is a Google Earth Engine (GEE) app developed in GEE environment. ForForwardsPD is enabled to automatically evaluate CSF indicators using proximal data from forests obtained from forest operators. Proximal data can include tree measurements, tree talkers' device measurements, dendrometers, aerial and terrestrial laser scanners, and cores from trees (target age). Using tree measurements, the current version of ForForwardsPD calculates the aboveground biomass (AGB; mg/ha^{-1}) and carbon stock (ton/ha^{-1}). ForForwardsRS can automatically combine CSF indicators from collected RS data through mathematic functions. In this regard, because each raster has different importance in forest monitoring, our app allows users to ponder the weight importance of each raster to ensure a proper combination of CSF indicators. Both apps were tested using data from a field survey campaign in the Collemeluccio-Montedimezzo Man and Biosphere Reserve. The carbon stock and structural diversity CSF indicators were calculated using the ForForwardsPD and ForForwardsRS web apps. This study highlights the importance of developing an accessible and easy-to-use web app to allow forest owners and stack holders to overcome issues with codes, guaranteeing forest resilience under climate change scenarios.

Parole chiave: CSF indicators, Forest Resilience, Forest monitoring, Web-based app, Shiny app, GEE app, Demo sites

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italy; (2) Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy

(*) **Corresponding Author:** Cesar Alvites (cesar.alvites@unimol.it)

Collocazione: c14.22.7 - ID Contributo: #c14/195
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Nicola Andrighetto*⁽¹⁾, Maria Giulia Pelosi⁽¹⁾, Giulia Cecchinato⁽¹⁾

Il progetto *Life Climate Positive*: nuovi strumenti per associazioni forestali SMART e finanziamenti per la gestione responsabile delle foreste

Le foreste svolgono un ruolo fondamentale nella mitigazione e nell'adattamento ai cambiamenti climatici, nella fornitura di servizi ecosistemici e nello sviluppo della bioeconomia circolare. Inoltre, le foreste possono fornire significative opportunità occupazionali a livello europeo, infatti, circa 2.6 milioni di persone, soprattutto nelle aree rurali, lavorano in ambito forestale. Tuttavia, nel contesto italiano, come in altri paesi mediterranei, spopolamento, abbandono e frammentazione fondiaria stanno rendendo sempre più difficile implementare una gestione efficiente, economicamente sostenibile e responsabile a causa dei costi elevati, della mancanza di personale tecnico e della limitata capacità organizzativa. Ad oggi, in Italia, solo il 15% dei soprassuoli forestali è dotato di un piano di gestione forestale. Nell'attuale contesto di crisi climatica, la mancanza di una gestione forestale attiva sta contribuendo ad aumentare gli impatti degli eventi meteorologici estremi, come incendi boschivi, frane, inondazioni ed infestazioni parassitarie, con conseguenze sulla salute degli habitat, sulla resilienza dei boschi e sulla redditività dei servizi forestali. In questo contesto, il progetto LIFE *Climate Positive* intende contribuire all'aumento delle aree forestali gestite secondo principi di qualità per migliorare i servizi ecosistemici, con particolare riferimento al sequestro del carbonio e al mantenimento della biodiversità. Il progetto mira a raggiungere questo obiettivo attraverso (i) la promozione di associazioni forestali SMART e digitali nel settore forestale come strumento primario di gestione sociale in grado di superare la frammentazione e migliorare la gestione responsabile e l'assorbimento di carbonio nelle foreste italiane; (ii) lo sviluppo e l'implementazione di un sistema di monitoraggio del sequestro di carbonio e dei servizi ecosistemici che consenta una certificazione degli impatti positivi e sia utilizzabile nei mercati di riferimento; (iii) lo sviluppo di modelli di *business* per remunerare i proprietari forestali per le attività finalizzate all'aumento del sequestro di carbonio e al mantenimento della biodiversità attraverso il mercato privato, in relazione a future iniziative di *carbon farming*. Nell'ambito del progetto, interventi forestali innovativi saranno realizzati in aree gestite da alcune associazioni forestali, con l'obiettivo di presentare varie attività che possono migliorare la mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso il sequestro del carbonio e ridurre la vulnerabilità degli ecosistemi forestali. Tutte queste realtà sono rappresentative del quadro nazionale in termini di problemi, contesto e baseline. Infatti, le aree forestali in cui si svolgeranno le attività del progetto sono caratterizzate da un'elevata frammentazione; alcune sono state recentemente soggette a eventi estremi (incendi, frane) e molte sono caratterizzate da un abbandono gestionale. Attraverso le principali attività di replicazione e disseminazione dei risultati, insieme allo *scale-up* di solidi modelli di *business* basati sulla remunerazione dei servizi ecosistemici, il progetto mira ad avere un impatto positivo sul clima e sulla biodiversità, in linea con gli obiettivi del *Green Deal* europeo, della Strategia forestale e la biodiversità per il 2030 e del Quadro europeo per la certificazione degli assorbimenti di carbonio (*Carbon Removals Certification Framework*).

Parole chiave: Cambiamento climatico, Associazioni forestale, Certificazione forestale, Servizi ecosistemici, Carbonio di origine forestale

Indirizzo Autori: (1) ETIFOR s.r.l., Padova, Italy

(*) **Corresponding Author:** Nicola Andrighetto (nicola.andrighetto@etifor.com)

Collocazione: c14.22.8 - ID Contributo: #c14/383
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Valentina Bacciu* ⁽¹⁾, Alessio Menini ⁽²⁾, José Maria Costa-Saura ⁽³⁾, Grazia Pellizzaro ⁽¹⁾, Bachisio Arca ⁽¹⁾, Pierpaolo Duce ⁽¹⁾, Donatella Spano ⁽³⁾, Costantino Sirca ⁽³⁾

Engaging stakeholders in land management to enhance resilience against fire risk under climate change

The Mediterranean region, already identified as a climate change hotspot, experiences milder winters, hotter and drier summers, and increased extreme weather events. These changes are leading to longer fire seasons and greater fire impacts, and these conditions are expected to worsen in the near future due to climate change. In this context, it is crucial to accelerate the transition towards implementing integrated and holistic fire management approaches adapted to future hazards. Within the framework of The HUT project (The Human-Tech Nexus Building a Safe Haven to Cope with Climate Extremes), funded by the Horizon EU programme, the Ogliastra-DEM8 case study (located in Sardinia, Italy) aims to address this need. Specifically, the case study aims to provide the scientific and knowledge base necessary to help policy and decision-makers define effective adaptation and mitigation strategies to reduce fire impacts and associated costs in the short to medium term under a changing climate. Innovative tools (e.g. fire simulators, catastrophe insurance products, nature-based solutions) and stakeholder engagement, including participatory methods, will be developed to achieve this. This paper presents the first phase, which aims to assess enablers and barriers to multi-hazard/systemic risk reduction by (i) reviewing literature from other projects in Sardinia, (ii) mapping and engaging stakeholders (local and regional administrators and managers, and agro-livestock operators) during a first round of workshops, and (iii) discussing fire-smart land management and adaptation options, including nature-based solutions (NbS). The discussions were analysed using both content analysis and automated text analysis. This combined approach allowed for the identification of recurring themes and the systematic categorisation of concepts, providing a comprehensive understanding of the qualitative data. Preliminary findings from the literature highlight key barriers such as stakeholder conflicts, administrative silos, lack of political will and funding complexities, all of which contribute to the lack of a comprehensive approach to integrated and sustainable territorial management. During the stakeholder workshops, various barriers that prevent or hinder managing fire-prevention areas were identified. For example, local administrators and managers tended to focus on abandoning traditional activities, which was linked to a general depopulation of rural areas, poor cooperation between administrative sectors, and a lack of population awareness of the fire risk issue. On the other hand, agro-livestock operators emphasised the poor management of public urban forests, legal constraints that prevent or reduce the implementation of traditional practices, the lack of investment in prevention activities and the low economic viability of forest maintenance. There was more agreement between the two stakeholder groups on possible land management and fire risk prevention options. The reduction of biomass through different approaches was suggested as crucial, as well as valorising local territories and products, adopting careful planning and integrated policies, and developing a local (bio)economy. Finally, education and awareness were reinforced as key elements in several proposals, along with greater community involvement and a focus on infrastructure protection and long-term security strategies. Further work will integrate stakeholder opinions and perceptions into fire exposure and risk mapping under climate change conditions. The aim is to co-design with stakeholders where fire-smart land management and adaptation options can be applied and where the most important and vulnerable communities and ecosystems need to be protected.

Parole chiave: Climate change adaptation, Fire risk, Land management, Stakeholder engagement

Indirizzo Autori: (1) CNR-IBE Istituto di Bioeconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sassari, Italy; (2) CMCC Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, Sassari, Italy; (3) Dipartimento di Agraria, Università di Sassari | CMCC Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, Sassari, Italy

(* **Corresponding Author:** Valentina Bacciu (valentina.bacciu@ibe.cnr.it)

Collocazione: c14.22.9 - ID Contributo: #c14/321
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Tommaso Baggio*⁽¹⁾, Emanuele Lingua⁽¹⁾

Prevedere futuri danni da vento tramite l'utilizzo di modelli di dinamica forestale e di vulnerabilità agli schianti: il caso studio di Rocca Pietore (BL)

I cambiamenti climatici aumenteranno la frequenza e la magnitudo degli eventi meteorologici estremi. Pertanto, si prevede che anche gli eventi di tempesta da vento causeranno maggiori danni alle risorse naturali e umane. Per quanto riguarda le foreste, le tempeste di vento sono già la prima causa di danno ai popolamenti forestali europei. In tal senso, è cruciale prevedere la vulnerabilità agli schianti da vento delle foreste per mantenerne i servizi ecosistemici associati. In tale direzione sono stati sviluppati e successivamente testati con successo diversi modelli stocastici e statistici per la previsione della vulnerabilità. Tuttavia, per migliorare la resistenza delle foreste contro le tempeste di vento è anche necessario prevedere la futura probabilità di danno tenendo conto dei cambiamenti nelle caratteristiche della copertura forestale come la composizione specifica, la densità, l'altezza, ecc. In questo modo, i gestori forestali possono delineare specifiche operazioni selvicolturali al fine di ottenere foreste più resistenti al vento in un contesto di cambiamento climatico. In questo studio, abbiamo quindi simulato i cambiamenti della copertura forestale dovuti al cambiamento climatico e agli eventi passati che ne hanno influenzato le caratteristiche, attraverso l'utilizzo di un modello di dinamica forestale (TreeMIG). I risultati di tale modello vengono trasferiti direttamente al modello di vulnerabilità agli schianti da vento per calcolare le probabili velocità critiche del in grado di provocare il ribaltamento della pianta o la rottura del fusto. La metodologia proposta è stata applicata all'area comunale di Rocca Pietore (74 km² di cui metà coperta da foresta), provincia di Belluno. I dati di input per il modello forestale sono stati generati semi-automaticamente da un rilievo LiDAR effettuato nel 2019 mentre per i dati climatici (temperatura media mensile e relativa precipitazione cumulata) è stata utilizzata la stazione meteo di Cortina d'Ampezzo (periodo di osservazione 1926-2023). Gli *output* sono post-processati e passati al modello di vulnerabilità di schianto da vento ForestGALES. Gli *output* (derivati su scala ad alto dettaglio, 100 x 100 m) mostrano la variazione della vulnerabilità allo schianto da vento in accordo con i cambiamenti delle caratteristiche forestali, provocati dal cambio delle condizioni climatiche. La metodologia proposta in questo studio produce mappe di vulnerabilità future al vento. Di conseguenza, è possibile identificare rapidamente le aree ad alto rischio e quindi testare scenari di gestione alternativi per aumentare la resistenza della copertura forestale.

Parole chiave: *Climate change*, Vulnerabilità agli schianti, Dinamica forestale, *Remote sensing*

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) **Corresponding Author:** Tommaso Baggio (tommaso.baggio@unipd.it)

Collocazione: c14.22.10 - ID Contributo: #c14/183
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Alessia Bono* ⁽¹⁾, Giorgio Alberti ⁽²⁾, Roberta Berretti ⁽¹⁾, Milic Curovic ⁽³⁾, Vojislav Dukic ⁽⁴⁾, Renzo Motta ⁽¹⁾

Confronto dei metodi di stima del carbonio nei maggiori serbatoi forestali europei: dati di campo vs valori standard nelle foreste vetuste delle Alpi Dinariche

Tra i molteplici servizi ecosistemici che le foreste ricoprono, la loro capacità di assorbire e immagazzinare anidride carbonica (CO₂), riducendone la concentrazione in atmosfera, è il più rilevante nelle attuali politiche di mitigazione del cambiamento climatico. In questo ambito, le foreste vetuste rappresentano un punto di riferimento fondamentale per lo sviluppo di una selvicoltura prossima alla natura che includa nei propri obiettivi l'ottimizzazione dello *stock* di carbonio nelle foreste gestite. Nonostante la loro ridotta estensione, a livello europeo le foreste vetuste temperate contengono la maggior quantità di biomassa e carbonio per unità di superficie. Tuttavia, queste foreste sono poco studiate e la conoscenza della distribuzione del carbonio nei cinque compartimenti forestali (suolo, biomassa ipogea, lettiera, necromassa, biomassa epigea) è ancora scarsa. Inoltre, gli attuali metodi di stima della quantità di carbonio in foresta sono stati sviluppati basandosi sulle caratteristiche delle foreste gestite, pertanto la loro affidabilità in contesti differenti non è verificata. In questo lavoro, abbiamo quantificato ed analizzato la distribuzione del carbonio stoccato nei compartimenti di due foreste vetuste a composizione mista di abete bianco e faggio delle Alpi Dinariche, applicando diversi metodi di stima: diretti (dati di campo); indiretti (equazioni allometriche a partire da dati di campo); e dati standard proposti dall' Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Lo studio ha rilevato elevate quantità di C in entrambi i siti (507 Mg C ha⁻¹), concentrati in pochi alberi di grandi dimensioni (il 36% del C è contenuto nel 5% degli alberi). Inoltre, differenze significative sono state evidenziate tra i metodi di stima. Infatti, a seconda del comparto considerato, sia i metodi indiretti che i dati standard tendono a sottostimare o sovrastimare la quantità di C stoccato. Infine, il confronto dei nostri risultati con studi condotti precedentemente in altre foreste vetuste europee evidenzia come i siti di studio delle Alpi Dinariche siano i maggiori serbatoi di carbonio in Europa. Questo studio dimostra come l'utilizzo dei metodi diretti, supportati dai dati di campo, fornisca la miglior stima dello *stock* di carbonio in termini di affidabilità. Inoltre, i risultati confermano come in Europa le foreste vetuste temperate debbano essere di riferimento per futuri studi finalizzati all'incremento della capacità di stoccaggio di carbonio delle foreste gestite.

Parole chiave: Abete bianco, Biomassa, Faggio, Necromassa, Stock di carbonio

Indirizzo Autori: (1) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy; (2) DI4A Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali, Università di Udine, Udine, Italy; (3) Biotechnical Faculty, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro; (4) University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

(* **Corresponding Author:** Alessia Bono (a.bono@unito.it))

Collocazione: c14.22.11 - ID Contributo: #c14/207
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Daniele Castagneri* ⁽¹⁾, Emeka Vitalis Nwonu ⁽¹⁾

Effetti delle siccità sugli accrescimenti di abete rosso e abete bianco nelle Alpi orientali

L'impatto degli eventi di siccità sulle peccete è oggetto di grande attenzione da parte della comunità scientifica. La riduzione degli accrescimenti durante e dopo la siccità, e le conseguenze nel lungo periodo di questi eventi (predisposizione ad attacchi di patogeni), possono portare non solo ad una riduzione della produttività delle peccete ma anche a compromettere i servizi ecosistemici forniti dalla specie forestale più diffusa nell'Europa centrale. Gli studi condotti in diversi Paesi nell'ultimo decennio hanno dimostrato una marcata sensibilità dell'abete rosso alla siccità, superiore rispetto ad altre specie quali l'abete bianco. In Italia, dove l'abete rosso si consocia naturalmente all'abete bianco soprattutto nel piano montano inferiore, le ricerche sulla risposta alle siccità sono molto limitati. In questo studio sono stati analizzati gli accrescimenti di abete rosso ed abete bianco in dieci popolamenti misti delle Alpi orientali (Provincia di Trento, Veneto e Friuli) a quote comprese tra 1000 e 1300 m s.l.m. In ogni sito sono state prelevate 20-30 carote da alberi adulti di entrambe le specie. Le analisi si sono concentrate sui picchi negativi negli accrescimenti e sulla risposta alle grandi siccità che hanno interessato il nord Italia, legate alle elevate temperature del 2003 e del 2022. I picchi negativi nelle cronologie dei diversi siti hanno mostrato una scarsa corrispondenza, suggerendo che le variazioni climatiche su scala regionale hanno un effetto moderato sugli accrescimenti di queste specie. Diversamente da quanto atteso sulla base degli studi condotti a nord delle Alpi, gli effetti delle grandi siccità del 2003 e del 2022 sono risultati poco evidenti sull'abete rosso e non evidenti sull'abete bianco. I siti in cui si è riscontrata una riduzione più evidente risultano essere quelli con suoli carsici, soprattutto per l'abete rosso. L'accrescimento radiale dell'abete rosso nel piano montano inferiore delle Alpi orientali dunque non ha mostrato una evidente e generalizzata risposta negativa alle grandi ondate di calore che hanno interessato le regioni del nord Italia. Le interpretazioni di questo risultato però non devono essere estese all'intera risposta fisiologica della specie. È possibile infatti che l'abete rosso mantenga buoni accrescimenti negli anni siccitosi, ma altre funzioni quali l'accumulo di carboidrati non strutturali e l'accrescimento radicale, non misurabili tramite la classica analisi dendrocronologica, siano penalizzati. Ulteriori studi sull'abete rosso e sulle specie che si consociano naturalmente ad esso, quali l'abete bianco, sono necessari per comprendere come le specie forestali risponderanno ai cambiamenti climatici di medio e lungo termine nelle Alpi orientali.

Parole chiave: *Picea abies*, *Abies alba*, Resistenza alla siccità, Dendrocronologia

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

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

Collocazione: c14.22.12 - ID Contributo: #c14/206

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Daniele Castagneri* ⁽¹⁾, Samuele Pellizzari ⁽¹⁾, Vinicio Carraro ⁽¹⁾, Jim Yates ⁽²⁾, Francesco Renzi ⁽³⁾,
Riccardo Valentini ⁽²⁾

Confronto tra due tipi di sensori per l'analisi della traspirazione e delle dinamiche di crescita su abete rosso

L'analisi della traspirazione e della crescita radiale degli alberi su scala intra-annuale svolge un ruolo importante nell'ecofisiologia forestale. Le informazioni ad alta risoluzione temporale registrate sul singolo albero possono migliorare la nostra comprensione dei meccanismi di risposta delle specie forestali alle variazioni ambientali, compresi i disturbi, le variazioni dei diversi parametri ambientali e climatici, gli eventi climatici estremi come siccità e gelate precoci o tardive. Queste misure richiedono strumenti dedicati che hanno visto una notevole evoluzione negli ultimi decenni con notevoli progressi nell'ingegneria e nel successivo recupero dei dati. In questo contesto, sono stati sviluppati nuovi strumenti integrati. Il *TreeTalker*, ad esempio, è un nuovo sistema basato sull'*Internet of Things* (IoT) in grado di supportare diversi sensori che a loro volta consentono il monitoraggio in situ di dinamiche ecofisiologiche importanti come la traspirazione e la crescita radiale su scala di singolo albero. I sensori sviluppati per i *TreeTalker* sono in continuo aggiornamento e lo scorso anno è stato brevettato il modello *TT-Cyber*, che utilizza tecnologie innovative rispetto al modello precedente, includendo nuove configurazioni sia per le sonde di flusso di linfa sia per i dendrometri. Per valutare le prestazioni di questi strumenti, nell'ottobre 2023 sono stati montati due *TT-Cyber* su due abeti rossi che si trovano a pochi metri di distanza l'uno dall'altro, e sui quali sono montati altri strumenti ampiamente utilizzati negli ultimi due decenni da diversi gruppi di ricerca: due dendrometri (dendrometri puntiformi costituiti da un trasduttore di movimento montato su mensola) e due sensori di flusso TDP (sonda di dissipazione termica di Granier), realizzato nel laboratorio del dipartimento TESAF. I due abeti, adulti e con un diametro di oltre 30 cm, si trovano nel sito denominato "La Scura", nel comune di San Vito di Cadore (BL) a 1050 m s.l.m. Il confronto ha riguardato sia la consistenza delle misurazioni effettuate con i *TreeTalker* sui due alberi, che si trovano a pochi metri di distanza l'uno dall'altro in condizioni climatiche e pedologiche pressoché identiche, sia la coerenza con gli altri strumenti installati sugli stessi alberi. Sono stati valutati la presenza di dati anomali e *outlier*, la variabilità intra-giornaliera, la variabilità di medio periodo (settimanale-mensile) e le tendenze di lungo periodo (stagionali).

Parole chiave: Ecofisiologia, Dendrometri, Accrescimento, Sensori di flusso, Traspirazione, *TreeTalker*

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) DIBAF Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy; (3) Nature 4.0, Viterbo, Italy

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

Collocazione: c14.22.13 - ID Contributo: #c14/356
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Lorenzo Cesaretti*⁽¹⁾, Sofia Bajocco⁽²⁾, Piermaria Corona⁽³⁾, Carlotta Ferrara⁽³⁾

Analisi delle discrepanze nella fenologia autunnale rilevata a terra e da satellite nelle faggete europee

La fenologia autunnale, connessa alla senescenza fogliare, riveste un ruolo cruciale nell'attività fisiologica delle foreste ed è altamente suscettibile ai cambiamenti climatici. Sebbene il monitoraggio in campo e le tecnologie di telerilevamento abbiano progressivamente ampliato la comprensione delle dinamiche fenologiche autunnali delle foreste, l'integrazione di entrambi gli approcci può generare un divario spaziale e temporale nelle osservazioni (*mismatch*). Questo studio esplora l'importanza biofisica del *mismatch* nella fenologia autunnale, con l'obiettivo di: (i) quantificare la discrepanza temporale tra la fenologia derivata dalle osservazioni a terra (PEP725) e i dati satellitari (MODIS) nelle faggete europee; (ii) valutare l'influenza dei principali fattori biofisici sul *mismatch* e in particolare latitudine, altitudine, temperatura e precipitazioni; (iii) caratterizzare il gruppo di metriche satellitari che spiegano le diverse condizioni di riflettanza osservate durante la stagione autunnale. I risultati hanno identificato due distinte fasi di senescenza autunnale, legate rispettivamente ai processi di colorazione e caduta delle foglie, che si verificano nella parte iniziale e finale della stagione. I fattori biofisici hanno influenzato il *mismatch* tra le osservazioni a terra e le metriche derivate dal satellite, con la temperatura e le precipitazioni che hanno guidato rispettivamente la parte medio-tardiva e medio-precoce della senescenza autunnale. Questo studio mette in luce la complessità della fenologia autunnale e sottolinea il potenziale del telerilevamento nel fornire nuove opportunità di monitoraggio della fenologia di fine stagione delle foreste nel contesto dei cambiamenti climatici.

Parole chiave: Fenologia autunnale, Telerilevamento, Fine della stagione vegetativa, *Fagus sylvatica*

Indirizzo Autori: (1) "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy; (2) CREA-AA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Roma, Italy; (3) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno, Roma, Italy

(* **Corresponding Author:** Lorenzo Cesaretti (lorenzo.cesaretti@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.14 - ID Contributo: #c14/144
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Ugo Chiavetta* ⁽¹⁾, Francesco Chianucci ⁽¹⁾

How forest management can improve carbon sequestration, carbon stock and other ecosystem services: a focus on Mediterranean environment

Forests play a crucial role in mitigating climate change by sequestering carbon and providing various ecosystem services. This contribute explores the relationship between forest management practices and their impacts on carbon sequestration, carbon stock, and other ecosystem services, with a specific focus on the unique challenges and opportunities presented by Mediterranean environments. Drawing from a synthesis of existing research, I discuss the effectiveness of different forest management strategies in enhancing carbon sequestration and carbon stock while considering the broader ecosystem services provided by Mediterranean forests. I also include a case study on thinning in peri-urban forest stand, highlighting its potential to enhance carbon sequestration and ecosystem services in Mediterranean peri-urban areas. I underline the importance of sustainable forest management practices in mitigating climate change and supporting biodiversity conservation in this ecologically sensitive region. Furthermore, we identify key knowledge gaps and research priorities to guide future efforts in optimizing forest management for both carbon sequestration and ecosystem resilience in Mediterranean environments.

Parole chiave: Sustainable forest management, Carbon sequestration, Ecosystem services, Climate change mitigation

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

(* **Corresponding Author:** Ugo Chiavetta (ugo.chiavetta@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.15 - ID Contributo: #c14/349
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Maria Vincenza Chiriaco⁽¹⁾

Forest management affecting the impact of natural disturbances on the mitigation potential of European forests

Natural disturbances are increasingly exerting pressure on European forests, compromising the forest ecosystems dynamics and significantly impacting their functioning, as well as the provision of ecosystem services, including the potential for climate change mitigation. The disturbance regimes are even expected to be exacerbated by climate change in the near future. Nevertheless, there is growing evidence indicating that forest management practices can play a pivotal role in influencing the impacts of natural disturbances on forests. Currently, in most European countries, forest harvest is below the increment, resulting in a projected increase in growing stock - that is however reaching saturation. This means that a higher amount of carbon is retained in the forest growing stock, making it more susceptible to disturbances and tree mortality that reduce the carbon residence time in living biomass and soils thus compromising the carbon storage potential of forests. According to a recently published EFI database, during the past decades (1990-2020) more than 2.3 billion m³ of living biomass were lost in European forests due to different causes of disturbance: wind, fire, spruce bark beetle, other biotic agents (i.e., fungi, nematodes, other insects, pathogens, and animals damaging trees) and other abiotic disturbance (i.e., drought, snow, ice, hail, and rime). In this study we assessed the potential amount of carbon that would have been saved from the forest disturbances losses in the period 1990-2020, considering the application of a different historical forest management involving higher wood harvesting across Europe. We derived data and information from different existing databases and literature sources to define for each European country the unutilized share of the net annual increment that could potentially have been harvested but was instead lost due to natural disturbances, as recorded in the EFI database. Results show that with a hypothetical full utilization of the net increment in European forests, up to 280 MtCO₂ emissions could have been avoided during the period from 1990 to 2020 (i.e. about 9 MtCO₂ every year on average) and instead stored in Harvested Wood Products, serving as a long-term carbon stock, or utilized as substitute for energy-intensive materials or fossil fuel.

Parole chiave: Natural disturbances, Carbon stock loss, Forest management, Harvesting

Indirizzo Autori: (1) CMCC Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, Viterbo, Italy

E-mail: Maria Vincenza Chiriaco (mariavincenza.chiriaco@cmcc.it)

Collocazione: c14.22.16 - ID Contributo: #c14/203
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Marco Ciolfi* ⁽¹⁾, Francesca Chiocchini ⁽¹⁾, Carlo Calfapietra ⁽¹⁾, Theodore Endreny ⁽²⁾

Estimating how forests can reduce heat wave intensity and health impacts in Italian cities

Climate and land use change are the cause for increased extreme heat exposure and adverse health risks to human populations. The aim of this study is to estimate the potential extreme heat adaptation provided by additional urban and peri-urban forests to help communities address these threats. The methods involve simulating the incidence of extreme heat and exposure across 10 Italian metropolitan study sites during the deadly summer 2003 heat wave, contrasting outcomes from two scenarios: a base case tree cover and an alternative case with a minimum of 30% tree cover. The study sites were selected to represent diverse coastal, island, inland valley, and mountain climates, and included Bari, Bologna, Bolzano, Cagliari, Firenze, Genova, Palermo, Roma, Torino, and Verona. The extreme heat was simulated by the i-Tree Cool Air model, implement at each hour a series of water and energy balance computations. Meteorological data from airports near each study sites was obtained from the US National Oceanic and Atmospheric Administration global database, with spatially-averaged precipitation for the area obtained from the US National Aeronautic Space Agency Giovanni GPM_3IMERGHH database. The European Copernicus Land Monitoring Service was used to obtain land cover data, including Urban Atlas, Tree Cover Density and Imperviousness Density datasets, resampled at a 30 m pixel resolution. These tree cover and impervious cover data were assigned to the base case scenario. The alternative scenario then increased tree cover to 30% only in urban areas where it was below that value and additional tree cover was preferentially planted over impervious cover to reduce costs of impervious cover removal. Model results were post-processed to map the cooling potential of additional tree cover during the hottest hour of 2003, and to calculate the number of hours in 2003 with a threshold apparent heat, e.g., heat index, of 31 °C or greater. This threshold heat index value was shown in Italy to capture the point at which a heat wave had serious health risks for the population aged 65 and older, and represents the combined effect of air temperature and humidity. The human-hours of exposure to extreme heat was determined using the National Italian Census data, identifying within each city neighborhood the number of people 65 yr old and older, and the corresponding hours above 31 °C. Results from Roma show that across the 155 neighborhoods for 2003 the median exposure to the health risk heat index was 304 hours for the base case, and 213 hours for the alternative case, resulting in a 30% reduction in hours of exposure. In some neighborhoods with ample tree cover, e.g., wide historic urban parks, there was a base case risk exposure less than 10 hours, while in other neighborhoods far from urban parks and with few trees the base case risk exposure was more than 473 hours, or nearly 80 days if at intervals from 12 to 18. Across all neighborhoods the Roma population over 65 is 571971 people, and for the base case there was a total of 174395162 person-hours of dangerous heat exposure. In Roma with the increased tree cover alternative scenario, there was a reduction of 41507192 person-hours or 23% in dangerous heat exposure. Strategic tree planting can be implemented in these cities based on the combined data of risk exposure and number of citizens in the risk age group. The heat exposure reduction in terms of hours with temperatures above the heat threshold reduces the heat exposure risks of the elders and those more subjected to heat-related diseases.

Parole chiave: Nature based solutions, Urban forests, Ecosystem services, Sustainability

Indirizzo Autori: (1) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano (TR), Italy; (2) SUNY ESF, Syracuse, NY, United States of America

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

Collocazione: c14.22.17 - ID Contributo: #c14/259
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Claudia Coccozza*⁽¹⁾, Niccolò Frassinelli⁽¹⁾, Enrico Marchi⁽¹⁾, Cristiano Foderi⁽¹⁾, Alessandro Bizzarri⁽¹⁾, Margherita Paladini⁽¹⁾, Maria Laura Traversi⁽²⁾, Eleftherios Touloupakis⁽²⁾, Alessio Giovannelli⁽²⁾

Research Project of National Interest (PRIN-PNRR) DIVAS - Developing of innovative methods to assess tree vitality after a wildfire through analyses of cambium sugars metabolism

The development of tools to quickly identify the fate of injured trees after stress is highly relevant when biodiversity restoration of damaged sites is based on nature-based solutions. In this context, an innovative approach to assess irreversible physiological damages within trees could help to support planning management decisions of perturbed sites to restore biodiversity, for the safety of the environment and understanding functionality adjustments of the ecosystems. Tree vitality can be estimated by a series of physiological proxies like cambium activity, starch and soluble sugars amount in C-sinks whilst the accumulation of ethanol within the cambial cells and phloem is considered an alert of cell death. However, their determination requires time-consuming laboratory protocols, which makes the approach unfeasible as a practical option in the field. The project aims to develop biosensors able to assess the concentration of soluble sugars and ethanol in stem tissues of injured trees as proxies of tree vitality, to directly discriminate compromised and recovering trees in forest. To reach this goal, we select study sites subjected to prescribed fires or recent wildfires as experimental set-up. Indeed, in Mediterranean countries, forest fire is a recurrent event that must be considered as a central component of regional and global strategies in forest management and biodiversity restoration programs. A biosensor will be developed through a multistep process related to target analytes characterization, bioreceptor selection and finally calibration/testing of the sensor. To validate biosensor signals, soluble sugars and ethanol will be quantified by HPLC and GC using synthetic media (in lab) and phloem sap (in field) whilst cambium vitality will be assessed by anatomical observations. On burnt trees, the stem growth will be monitored by dendrometers and/or estimated by tree ring analyses whilst the tree response to past fire events will be assessed by isotopic discrimination. Moreover, the fire characterization and the visual assessment procedure will be used to assign burnt trees to a vitality class. At the end of the project, a well-defined procedure combining biosensor signal and visual assessment will be produced and applied to a study case. The project outcomes and the results obtained will be properly packaged to reach, engage and address the needs of the final users and widely shared with relevant stakeholders involved in the optimal use of biosensors and in the management of post-fire areas. This project was funded by National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4, Component C2, Investment 1.1 - Call for tender No. 1409 of 14 September 2022 - "Progetti di Ricerca di Rilevante interesse Nazionale - PRIN" of Italian Ministry of University and Research funded by the European Union - NextGenerationEU; Grant N° P2022Z5742, CUP B53D23023780001.

Parole chiave: Phloem, Scorched crown, Conifers, Prescribed burning, Biosensors

Indirizzo Autori: (1) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (FI), Italy

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

Collocazione: c14.22.18 - ID Contributo: #c14/399
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Luca Da Ros* ⁽¹⁾, Mirco Rodeghiero ⁽²⁾, Maurizio Ventura ⁽¹⁾, Roberto Tognetti ⁽¹⁾, Giustino Tonon ⁽³⁾,
Damiano Gianelle ⁽⁴⁾

An in situ ¹⁵N labeling experiment unveils distinct responses to N application approaches in a mountain beech forest

Atmospheric nitrogen (N) deposition has notably increased since the industrial revolution, doubling N inputs to terrestrial ecosystems. This could mitigate N limitations in forests, potentially enhancing productivity and carbon sequestration. However, excessive N can lead to forest N saturation, causing issues like soil acidification, nutrient imbalances, biodiversity loss, increased tree mortality, and a potential net greenhouse gas emission. Traditional experiments often overlook the canopy's role in N fate, focusing instead on direct N addition to the forest floor. In our study, we applied 20 kg N ha y⁻¹ of labeled ¹⁵NH₄¹⁵NO₃ solution (δ¹⁵N = 30 ‰) both above and below the canopy, maintaining also control plots. We assessed ecosystem components before and after treatment, calculated N stocks, and used mass balance for fertilizer recovery analysis. Findings revealed that the above-canopy N addition intercepted up to 31±4% of added N in foliage, a significant contrast to the negligible recovery in leaves with below-canopy treatment. Overall plant recovery was higher in the above-canopy treatment (43±11%) compared to below (9±24%). Post-vegetative season, about 15±1% of above-canopy added N was transferred to soil via litterfall, indicating substantial N reabsorption or loss through volatilization, stemflow, or throughfall. In contrast, the below-canopy approach resulted in just 4.0±0.6% recovery via litterfall. These results highlight a significant difference in N fate based on the application method. N applied to the canopy showed distinct recovery in transient compartments like foliage. However, over a few months, there was no noticeable change in N recovery in long-lived tissues across treatments. This implies that N application strategy does not significantly alter the distribution of simulated wet N deposition in high C/N tissues, underscoring the complex dynamics of forest N cycling.

Parole chiave: Atmospheric nitrogen deposition, Canopy N-addition, Canopy N retention, Stable Isotope Analysis, N-labeling, δ¹⁵N Tracer, Forest N Cycle

Indirizzo Autori: (1) Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy; (2) C3A Centro Agricoltura, Alimenti e Ambiente, Università di Trento, San Michele all'Adige (TN), Italy; (3) † già Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy; (4) FEM Fondazione Edmund Mach, Research and Innovation Centre, San Michele all'Adige (TN), Italy

(* **Corresponding Author:** Luca Da Ros (luca.daros@unibz.it)

Collocazione: c14.22.19 - ID Contributo: #c14/346
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Sophia Djacenko* ⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano ⁽¹⁾

REMAINS - simulation of land cover changes and wildfire processes under different land use scenarios

The Alpine region, characterized by its unique biodiversity and complex topography, faces significant ecological and socio-economic challenges due to climate conditions and changing land-use practices. In the last decades pastures and small agricultural realities have been abandoned seeing a spontaneous reforestation on previously unforested and managed areas. Additionally, wildfires stand out due to their increasing frequency and intensity, driven by climate change and human activities posing a direct threats to human life and property and having a profound impact on the health and functioning of Alpine ecosystems. As such it is vital to investigate the trade-offs between the potential benefits of forest growth for climate change mitigation versus the negative impacts of wildfire on carbon emissions and ecosystem health. The REMAINS R-package, a model to simulate land use changes and wildfire processes, will be adapted and parametrized for the study areas across four Italian alpine geographic bioregions. The results will allow to quantify the hectares of land cover transition towards forested areas as well as forest loss due to wildfires across different land use scenarios, and further calculate carbon storage and emissions.

Parole chiave: Land use and land cover change, Wildfire, Land use policy, Simulations, Rewilding, Reforestation

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy

(* **Corresponding Author:** Sophia Djacenko (sophia.djacenko@gmail.com)

Collocazione: c14.22.20 - ID Contributo: #c14/278

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Simone Fabbri*⁽¹⁾, Enrico Tonelli⁽¹⁾, Alessandro Vitali⁽¹⁾, Carlo Urbinati⁽¹⁾

Sensitività climatica del pino nero (*Pinus nigra* Arn.) nelle Regioni Marche e Abruzzo

Il pino nero (*Pinus nigra* Arn.) è specie protagonista nei rimboschimenti realizzati soprattutto in Italia centrale a partire dalla fine dell'800 fino a circa gli anni '70 del secolo scorso, grazie al suo "carattere" eliofilo, pioniere, rustico, adatto anche in suoli poco evoluti. Alcuni di questi rimboschimenti sono oggi al centro del dibattito gestionale, in quanto popolamenti spesso monospecifici, poco e male diradati, spesso privi di rinnovazione e con propensione a schianti, attacchi di patogeni, con crescente rischio di stress da aridità o incendio, con relativa compromissione di vigoria e funzionalità. Pertanto, informazioni sullo stato vegetativo attuale e sulle dinamiche di accrescimento della specie sono utili per poter individuare appropriati interventi selvicolturali a garanzia di adeguati assetti strutturali e conseguente multifunzionalità. Il presente studio estende l'areale di precedenti analisi e prende in esame un sito ospitante rimboschimenti a dominanza di pino nero con l'obiettivo di valutare la sensitività climatica della specie tramite un'analisi dendroecologica. Il sito è la Foresta Demaniale regionale delle Cesane, localizzata in area collinare interna della provincia di Pesaro-Urbino (quota 150-648 m slm) con substrato calcareo e clima meso-temperato. Sono state prelevate 124 carote legnose su altrettanti individui distribuiti in 42 aree di saggio delle quali sono stati raccolti i principali parametri dendrometrico-strutturali e topografici. I campioni legnosi sono stati misurati con sistema semiautomatico LINTAB (Rinntech) e software TSAP (Rinntech) e valutati qualitativamente da sincronizzazione visiva e tramite il software COFECHA. Le serie di ampiezza anulare sono state successivamente standardizzate mediante la funzione "detrrend" del pacchetto dplR. Infine, si è ottenuta anche una cronologia media di accrescimento del popolamento delle Cesane, confrontata con serie omologhe di altri quattro popolamenti dell'Appennino centrale fra Marche e Abruzzo. Le relazioni tra clima-accrescimento sono state calcolate per il periodo 1950-2022 con le seguenti variabili climatiche mensili: temperatura media, massima e minima, cumulata annuale delle precipitazioni e SPEI a 3 mesi, utilizzando il pacchetto treeclim del software R applicando il metodo *bootstrap*. Nelle serie standardizzate di tutti i siti, sono evidenti anni caratteristici negativi nel 2003, 2007 e 2021. Questi sono correlati con elevati estremi termici e siccità estive prolungate. Le correlazioni statiche e mobili, evidenziano che nella Foresta delle Cesane dagli anni '80 le elevate temperature medie dei mesi estivi limitano in modo significativo l'accrescimento del pino nero, mentre le abbondanti precipitazioni di inizio estate hanno un effetto positivo. In sintesi, la siccità estiva nel sito, ricorrente nell'ultimo decennio, potrebbe determinare condizioni limitanti per il pino nero nel prossimo futuro. Diradamenti selettivi specifici potrebbero non solo a migliorare la struttura delle cenosi e ridurre il rischio incendio, ma anche lo stress idrico, almeno nel breve-medio termine. Ulteriori campionamenti in nuovi rimboschimenti di pino nero in Appennino centrale consentiranno di approfondire la resilienza del pino nero al riscaldamento climatico.

Parole chiave: Pino nero, Cambiamento climatico, Dendroecologia, Dendrocronologia

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

(*) **Corresponding Author:** Simone Fabbri (s.fabbri@staff.univpm.it)

Collocazione: c14.22.21 - ID Contributo: #c14/166
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Valentina Falanga*⁽¹⁾, Saverio Francini⁽²⁾, Francesco Parisi⁽¹⁾, Marco Ottaviano⁽¹⁾, Gherardo Chirici⁽³⁾, Bruno Lasserre⁽¹⁾, Michele Munafò⁽⁴⁾, Marco Marchetti⁽⁵⁾

Monitoring *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae) infestation on urban *Pinus pinea* L. stands through integration of remote sensing and *in situ* data

Le foreste urbane rappresentano un riferimento all'interno delle nostre città, migliorando la qualità della vita, grazie ai numerosi servizi ecosistemici che forniscono, e favorendo la salute fisica e mentale. Tra le maggiori minacce per queste aree ci sono le invasioni di parassiti, favorite dalle condizioni climatiche, che attaccano una vegetazione spesso poco mantenuta e in condizioni non ottimali, trovando le condizioni adeguate per proliferare. Questo è ciò che sta accadendo con l'arrivo della cocciniglia testuggine del pino *Toumeyella parvicornis* (Cockerell), segnalata per la prima volta in Italia a Napoli alla fine del 2014. L'insetto si è diffuso rapidamente attaccando il pino domestico *Pinus pinea* L., specie fortemente rappresentativa del paesaggio mediterraneo. Nel 2018, *T. parvicornis* è stato segnalato anche a Roma e ha portato al decadimento e alla morte di molte piante nel centro e nel sud Italia. Nel comune di Roma lo spazio pubblico ha una incidenza del 3,7%, circa 4.800 ettari, ripartiti tra aree verdi attrezzate, parchi storico-archeologici e grandi parchi urbani. Nei parchi urbani più grandi e nelle ville storiche (ad esempio Villa Pamphilj, Villa Borghese, Pineta Sacchetti), si possono trovare delle vere e proprie pinete urbane, messe a repentaglio dall'attacco del parassita. Queste aree, insieme ad altre minori, sono state prese come aree di studio e luogo di rilievi. Al fine di approfondire il fenomeno questo studio si propone di: (i) monitorare l'attacco di *Toumeyella parvicornis* su *Pinus pinea* con immagini satellitari PlanetScope per valutarne l'efficacia, (ii) valutare quindi criticità e vantaggi delle immagini satellitari ad altissima risoluzione, (iii) testare una scheda valutativa appositamente creata per il monitoraggio in campo. Il lavoro è stato sviluppato in due fasi: una di rilievi *in situ* e l'altra di analisi dei dati satellitari. Durante la prima fase le indagini vengono condotte compilando un modulo di valutazione di cinque variabili; quindi i dati raccolti vengono utilizzati nella seconda fase per definire le regioni di interesse per l'analisi delle immagini PlanetScope. I nostri risultati mostrano che tutte le aree presentano una flessione dell'indice Rdvi nel periodo di ovideposizione dell'insetto, flessione che non è evidente invece nell'andamento dell'indice associato all'area di controllo. L'insetto infatti, nel periodo che va dalla tarda primavera all'autunno, svolge tre generazioni che, succhiandone la linfa, indeboliscono l'albero sul quale si trovano; inoltre a causa di una grande produzione di melata vengono a crearsi fumaggini che ricoprono rami e foglie e, impedendo la fotosintesi, portano al decadimento della pianta. La capacità di monitorare lo stato di salute delle foreste urbane attraverso l'analisi delle immagini telerilevate è fondamentale per mantenerle in buono stato e mantenere intatta la capacità di queste di reagire ai disturbi di qualunque tipo, biotici o abiotici, e la nostra ricerca è un primo passo verso nuovi progressi in questo campo.

Parole chiave: *Toumeyella parvicornis*, *Pinus pinea*, Remote Sensing, Monitoraggio

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (2) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (3) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze | Fondazione per il Futuro delle Città, Firenze, Italy; (4) ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma, Italy; (5) DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto, "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy

(*) **Corresponding Author:** Valentina Falanga (v.falanga@studenti.unimol.it)

Collocazione: c14.22.22 - ID Contributo: #c14/338
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Niccolò Frassinelli* ⁽¹⁾, Cristiano Foderi ⁽¹⁾, Chiara Marzi ⁽²⁾, Saverio Tozzi ⁽³⁾, Enrico Marchi ⁽¹⁾

Applicazioni di modelli di *deep learning* per il riconoscimento automatico degli incendi boschivi

Gli incendi boschivi hanno un impatto significativo sull'ambiente e le comunità, causando erosione del suolo, perdita di habitat, rilascio di inquinanti e, non da ultimo, pericolo per la pubblica incolumità. Per combatterli, è cruciale sviluppare sistemi di avvistamento efficaci, che tradizionalmente includono torrette, pattugliamenti, telecamere, mezzi aerei e satelliti. Tuttavia, nuove tecnologie basate sull'intelligenza artificiale, come il *deep learning*, stanno emergendo come strumenti promettenti per la rilevazione tempestiva degli incendi. In bibliografia sono presenti ormai diversi studi relativi all'applicazione dell'intelligenza artificiale nel riconoscimento degli incendi. Sono presenti soluzioni in grado di riconoscere le colonne di fumo e altri che per il momento riescono a riconoscere le fiamme. Nel presente studio si è scelto di testare le capacità della versione più aggiornata del modello di *deep learning* YOLO, la versione 8. Il modello è stato testato su Google Colaboratory, mostrando buoni potenziali nella rilevazione di fiamme nei video analizzati. Tuttavia, per migliorare notevolmente il sistema di avvistamento automatizzato sarà necessario addestrare il modello al riconoscimento delle colonne di fumo. Inoltre per raggiungere un sistema completamente automatizzato e affidabile, sarà necessario migliorare ulteriormente il modello, soprattutto per quanto riguarda la riduzione dei falsi positivi. In conclusione, l'uso di tecniche di *deep learning* per la rilevazione degli incendi rappresenta una soluzione promettente, ma richiede ulteriori sviluppi e perfezionamenti per essere implementata efficacemente su larga scala. National Recovery and Resilience Plan, Mission 4 Component 2 - Investment 1.4 - National Center for HPC, Big Data and Quantum Computing - funded by the European Union - NextGenerationEU - CUP (B83C22002830001).

Parole chiave: Yolo, Deep learning, Incendi boschivi, Webcam

Indirizzo Autori: (1) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) DiSIA Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni, Università di Firenze, Firenze, Italy; (3) Associazione Volontari del Centro di Scienze Naturali - ODV, Prato, Italy

(*) **Corresponding Author:** Niccolò Frassinelli (niccolo.frassinelli@unifi.it)

Collocazione: c14.22.23 - ID Contributo: #c14/189
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Cesare Garosi* ⁽¹⁾, Cristina Vettori ⁽²⁾, Roberta Ferrante ⁽¹⁾, Donatella Paffetti ⁽¹⁾

Evolutionary dynamics of molecular responses to environmental stresses: a comparative study across 13 European forest key species

The study of forest species adaptation to abiotic and biotic stresses is pivotal in understanding their resilience potential and evolutionary dynamics. Despite challenges posed by the complexity of higher plant genomes, investigating the molecular response to environmental stresses sheds light on the adaptive mechanisms involved in shaping forest species distribution. This study employs a comprehensive database of 616 gene sequences relative to the abiotic stress responses to elucidate the evolutionary history and phylogenetic relationships of 13 European forest species, divided in two major taxonomic groups: conifers and deciduous trees. Our analyses reveal a remarkable conservation of the abiotic stress response across both taxonomic groups, despite their divergent evolutionary histories over the past 300 million years. Moreover, our findings support the widely held assumption of a slower mutation rate in conifers relative to angiosperms, indicating potential differences in adaptive strategies between these two groups. These insights deepen our understanding of forest species' adaptation to environmental challenges and have implications for conservation and management practices in the face of ongoing climate change.

Parole chiave: Forest resilience, Climate change adaptation, Abiotic stress response evolution, *Fagus sylvatica* L., *Abies alba* Mill., Climate change mitigation

Indirizzo Autori: (1) DAGRI-SAGT Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) CNR-IBBR Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (FI), Italy

(*) **Corresponding Author:** Cesare Garosi (cesare.garosi@unifi.it)

Collocazione: c14.22.24 - ID Contributo: #c14/205
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Giancarlo Genovese*⁽¹⁾, Paulina Puchi⁽²⁾, Warren Helgason⁽³⁾, Daniele Castagneri⁽¹⁾

Patterns of carbon sequestration in boreal forests: linking tree ring anatomy with ecosystem productivity

Forests are crucial in the global carbon cycle, absorbing significant amounts of carbon dioxide (CO₂) from fossil fuel emissions and mitigating global warming. The forest carbon cycle is heavily influenced by climate, with long-term warming and frequent droughts potentially impacting forests' carbon sequestration capacity. Understanding the complex interactions between climate, tree carbon uptake through photosynthesis, and carbon allocation to wood storage remains incomplete. Boreal ecosystems are particularly sensitive to climate change, and accurately discerning different phases of C cycle such as photosynthesis and C allocation to biomass is challenging. This study aims to enhance our understanding of carbon sink dynamics by combining quantitative wood anatomy (QWA) in tree rings with long-term EC data. Focusing on a pure *Picea mariana* stand (Old Black Spruce OBS) in Saskatchewan, Canada, we will assess the biomass of xylem cells, primarily tracheids, to determine the carbon stored annually in stem wood, and cross this information with primary productivity assessed from EC. Increment cores have been collected from 30 trees at breast height within the EC tower's flux footprint. Annual tree growth patterns have been analyzed through ring width measurements, while anatomical analysis has been performed on 12 increment cores. Transversal microsections have been prepared, imaged, and analyzed using ROXAS software to measure xylem cell characteristics and estimate biomass. The study's objective is to quantify the temporal coupling or decoupling between net and gross primary production and tree ring biomass (TRb) across annual and interannual timescales, focusing on earlywood and latewood. We hypothesize that earlywood and latewood biomass will exhibit different time lags from primary productivity, due to variations in carbon use during the growing season.

Parole chiave: Boreal forest, Carbon cycle, Eddy covariance, *Picea mariana*, Ring biomass, Quantitative wood anatomy, Tree ring width

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) CNR-ISAFOM Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Perugia, Italy; (3) University of Saskatchewan, Saskatchewan, Canada

(*) **Corresponding Author:** Giancarlo Genovese (giancarlo.genovese@unipd.it)

Collocazione: c14.22.25 - ID Contributo: #c14/171
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Lucia Giagnoni⁽¹⁾, Eva Valesse⁽²⁾, Gregorio Lenarduzzi⁽³⁾, Giuseppe Concheri⁽¹⁾, Piergiorgio Stevanato⁽¹⁾, Luca Tonarelli⁽⁴⁾, Michele Salis⁽⁵⁾, Raffaella Lovreglio⁽⁶⁾, Davide Ascoli⁽⁷⁾, Andrea Squartini*⁽¹⁾

Post-fire extent of impact and relative resilience times on soil microbial communities and specific functional guilds in protected natural biotopes

The project objective was to monitor the effects of fire events (wildfire or prescribed burning) of different levels of intensity on soil microbial ecology in a set of six natural areas belonging to a European protected biotopes network located in North-Eastern Italy. The campaign schedule involved a time-since-event series with increasing intervals including 1-2 weeks, 2-3 months and 1 year as set points. The assessment was based on molecular analyses of soil DNA, targeting the presence and abundance of the overall bacterial and fungal communities as well as specific microbial genes serving as indicators of functions linked to the ecological quality of the environment. The comparison across time and relative to unburned adjacent control areas was devised to assess the levels of fire impact on soil microbiota and to identify the time required for the recovery to pristine/normal levels of biodiversity. The variables of fireline intensity, speed and flame height, were taken into account. Upon extracting total DNA from surface soil samples, we used Real-Time Polymerase Chain Reaction (PCR) to quantify the abundance of different bio-indicator gene proxies such as total bacterial community cells (16S rDNA), total fungal genomes (ITS), and specific bacterial genetic determinants involved in key functional ecosystem pathways, including nitrogen fixation (*nifH*), bacterial and archaeal nitrification (AOB *amoA*, AOA *amoA*), intermediate denitrification (*nirK*), terminal denitrification (*nosZ*), cellulolysis (Gh48), and plant growth-promoting non-ribosomal peptide I synthesis (NRPS I). Results showed that fungi are more sensitive indicators of fire disturbance when compared to bacteria, displaying faster changes and a slower trend to recovery. The different guilds of bacteria highlighted a variable behavior in which some groups had even positive shifts in the initial post-fire timeframe. A marked dependency from the habitat type was also noticed, and in particular between peat bogs vs. dry grasslands, in relation to reductive type metabolisms (nitrogen fixation, denitrification) or oxidative ones (nitrification). The suitability of specific soil genes as post-fire resilience ecological indicators and their sensitivity ranking will be discussed.

Parole chiave: Forest fire, Microbial Ecology, RealTime PCR, Bacterial genes, Nitrification, Denitrification, Nitrogen Fixation, 16S-ITS

Indirizzo Autori: (1) DAFNAE Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) Agricultural High School Duca degli Abruzzi, Padova, Italy; (3) Servizio Prevenzione Incendi Forestali, Regione Friuli Venezia Giulia, Udine, Italy; (4) DREAM Italia s.r.l., Pistoia, Italy; (5) CNR-IBE Istituto di Bioeconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sassari, Italy; (6) Nuoro Forestry School, Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Nuoro, Italy; (7) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy

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

Collocazione: c14.22.26 - ID Contributo: #c14/204
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Santain Settimio Pino Italiano* ⁽¹⁾, J. Julio Camarero ⁽²⁾, Marco Borghetti ⁽¹⁾, Michele Colangelo ⁽¹⁾, Manuel Pizarro ⁽²⁾, Francesco Ripullone ⁽¹⁾

Radial growth, wood anatomical traits and remote sensing indexes reflect different impacts of drought on Mediterranean broadleaf forests

Climate change affects productivity, growth and health of forests, causing widespread dieback phenomena that have a significant impact on stand structure and composition. Drought reduces canopy cover and tree growth triggering forest dieback. Forest die-off or dieback has been described in all forested biomes, but it is particularly frequent in the Mediterranean Basin due to the greater frequency, severity and duration of hotter droughts in recent decades. Understanding the response of Mediterranean forests to extreme climate events such as drought is very relevant to assess their vulnerability to climate warming. However, there is still little knowledge about how drought impacts on the potential coupling between vegetation greenness, assessed by remote sensing, radial growth and potential hydraulic conductivity inferred from wood anatomy. Such information is scanty for productive mixed deciduous forests. We combined radial growth, earlywood anatomy variables (Dh, hydraulic diameter), and remote sensing indices (NDVI, EVI and NDWI) to study the impacts of the 2017 heat wave on *Quercus pubescens* Willd. - *Fraxinus ornus* L. forests. Tree growth showed greater coherence between trees and species, and also presented greater responsiveness to climate. In particular, growth declined during the drought year, especially for *Q. pubescens*, the species which showed higher dieback intensity. Overall, *F. ornus* performed better in terms of post-drought growth recovery. Both species showed a decline in earlywood Dh in 2018, one year after the drought. In addition, we found positive relationships between growth ring area, Dh and remote sensing indices (NDVI, EVI, NDWI) for *Q. pubescens*, particularly in sites where growth was limited by spring-summer drought conditions and covaried with Dh. Studying post-drought dynamics in the long-term will also make it possible to identify which site conditions and tree species are more resistant or resilient to drought impacts. Therefore, our multiproxy approach could be useful to document the possible ecological consequences of droughts, and to forecast changes in composition and functioning of Mediterranean forests such as the formation of communities dominated by more drought-tolerant tree species.

Parole chiave: Dendroecology, Mediterranean forests, Remote sensing, *Fraxinus ornus*, Hydraulic diameter, Wood anatomy, *Quercus pubescens*

Indirizzo Autori: (1) SAFE Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali, Università della Basilicata, Potenza, Italy; (2) IPE-CSIC Instituto Pirenaico de Ecología, Zaragoza, Spain

(*) **Corresponding Author:** Santain Settimio Pino Italiano (santain.italiano@unibas.it)

Collocazione: c14.22.27 - ID Contributo: #c14/388
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Andrea Laschi*⁽¹⁾, Donato Salvatore La Mela Veca⁽¹⁾, Francesco Neri⁽²⁾, Emilio Badalamenti⁽¹⁾, Enrico Marchi⁽²⁾

Cambiamenti climatici, incendi forestali e conservazione del patrimonio culturale: l'approccio multidisciplinare del progetto FIRECULT

E' risaputo che l'impatto degli incendi riguarda non solo il danno ambientale diretto conseguente il passaggio del fuoco, ma comporta effetti su una moltitudine di aspetti legati all'ambiente, alla Società e all'economia. Gli incendi possono interessare anche aree considerate di alto valore in termini di patrimonio culturale, per elementi storici, naturalistici, artistici e paesaggistici. In questi casi i danni possono risultare ancora più rilevanti, motivando la necessità di un'attenzione particolare nella predisposizione di adeguate misure di prevenzione e di preparazione per la lotta antincendio. Infatti, a livello nazionale e internazionale esiste una moltitudine di siti di elevato valore culturale che risultano particolarmente esposti al rischio di incendi. Inoltre, come ormai dimostrato, gli effetti del cambiamento climatico tendono ad aumentare il rischio di incendi di forte intensità e di difficile controllo, anche in aree geografiche attualmente non interessate dal fenomeno, aumentando di conseguenza il rischio di danni ingenti alle superfici attraversate, incluse quelle di alto valore culturale. Per questo, è necessario che le attività di prevenzione e lotta si adattino a condizioni climatiche peggiorative per il regime degli incendi e che siano comunque efficienti, con particolare attenzione ai siti più vulnerabili. Il progetto internazionale FIRECULT, finanziato nell'ambito del JPI-CH (*Joint Programming Initiative on Cultural Heritage and Global Change*) per una *Collaborative Research Action* (CRA) su tema cambiamenti climatici e patrimonio culturale, si pone l'obiettivo di investigare il legame tra incendi e patrimonio culturale secondo un approccio multidisciplinare, individuando problemi e criticità nella tutela del patrimonio contro gli incendi attuali e futuri, considerando appunto il previsto mutamento del regime climatico. Il partenariato internazionale è costituito da Imperial College di Londra (Gran Bretagna), Aberystwyth University (Gran Bretagna), Boston University (USA), Izmir Institute of Technology (Turchia), Newcastle University (Gran Bretagna), University College Dublin (Irlanda), Università di Palermo e Università di Firenze (Italia). Le principali competenze dei partner riguardano, oltre le scienze forestali, le scienze economiche, sociali e artistiche. Gli obiettivi di FIRECULT sono: (i) documentare ed esplorare il ruolo degli incendi nello sviluppo delle culture locali, del patrimonio e dei paesaggi; (ii) caratterizzare il rischio che il previsto cambiamento del regime degli incendi possa influenzare e modificare gli stili di vita, i paesaggi e i punti di riferimento; (iii) quantificare i costi diretti e indiretti sul patrimonio culturale derivanti dalla mutazione della frequenza, intensità ed estensione degli incendi; (iv) valutare la sostenibilità della gestione tradizionale degli incendi e identificare nuove pratiche innovative che possano ridurre il rischio di danni al patrimonio culturale, incluse strategie per il miglioramento e il mantenimento delle infrastrutture; (v) sviluppare strategie per una governance del patrimonio che sia effettivamente resiliente agli incendi; (vi) facilitare lo scambio di conoscenze transdisciplinari per la conservazione del patrimonio nelle regioni attualmente a rischio incendi e in quelle che lo saranno presto. In particolare, la maggior parte delle attività vengono sviluppate in 4 casi studio in Irlanda, Kenya, Turchia e Italia. In Italia l'area oggetto di studio è la Riserva Naturale Orientata di Monte Pellegrino e Parco della Favorita, Palermo. Il presente contributo riporta i primi risultati del progetto, con particolare riferimento alle metodologie applicate per il monitoraggio e quantificazione dei combustibili e la modellazione del rischio incendio attuale e previsto per il futuro.

Parole chiave: Patrimonio culturale, Cambiamenti climatici, Incendi forestali, Rischio incendi, Combustibile

Indirizzo Autori: (1) SAAF Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy; (2) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy

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

Collocazione: c14.22.28 - ID Contributo: #c14/351
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Greta Liuzzi* ⁽¹⁾, Angelo Rita ⁽¹⁾, Luigi Saulino ⁽¹⁾, Marco Carrer ⁽²⁾, Sergio Rossi ⁽³⁾, Antonio Saracino ⁽¹⁾

Influence of climate on the sensitivity of xylem functional traits in *Fagus sylvatica* at the treeline ecotone in southern Italy

Climate plays a significant role in shaping the geographic distribution and fitness of plant species, particularly those growing in marginal ecotones such as Mediterranean treelines. Understanding the processes driving the growth of mountain tree species is crucial for predicting future dynamics of forests under climate change. This study investigates how European beech (*Fagus sylvatica*) copes with extreme climate conditions by evaluating the effect of climate on the xylem traits related to growth and hydraulic function at different temporal scales. The study area was selected at the treeline ecotone of the Pollino massif in South Italy, at the southernmost distributional limit of the species. These forests, which have grown without significant human influence, offer valuable insights into natural processes such as forest dynamics, tree demographics and species composition. We combined yearly radial growth and xylem trait time series from stem sections with climatic records to assess the sensitivity of beech to climate variability over the past century. Our analysis revealed that temperature-related indices exhibit the strongest correlation with anatomical traits. Among the climatic variables, the winter temperature had the strongest positive effect on growth. Beech benefitted from elevated spring temperatures, indicating that this factor limits growth in the study area. The results highlight that, despite the recent warming, temperature is still a key factor in shaping the growth and distribution of tree species in Mediterranean treelines.

Parole chiave: *Fagus sylvatica*, Climate change, Xylem traits, Mediterranean treeline, Krummholz

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II, Portici (NA), Italy; (2) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (3) University of Quebec in Chicoutimi, Département des Sciences Fondamentales, Chicoutimi, Canada

(*) **Corresponding Author:** Greta Liuzzi (greta.liuzzi@unina.it)

Collocazione: c14.22.29 - ID Contributo: #c14/275
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Luca Malanchini*⁽¹⁾, Davide Ascoli⁽²⁾, Bachisio Arca⁽³⁾, Valentina Bacciu⁽³⁾, Marcello Casula⁽³⁾, Mario Elia⁽⁴⁾, Rachele Gamba⁽²⁾, Jose Moris⁽²⁾, Gian Luca Spadoni⁽²⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁾

FIRE-BOX: innovative tools for science-based fire risk management

Wildland fires threaten ecosystems, people, and communities in Italy. Several studies predict an increasing frequency and severity of wildfires. The protection of forest ecosystems, residential areas, and people requires coordinated actions. Achieving widespread use of advanced tools to support fire management in Italy, and promoting integrated wildfire risk management across administrative boundaries, requires harmonized and updated data and geographical layers, parameterization and harmonization of broad-scale inputs for modeling applications, and accessibility of modeling tools to land management agencies and professionals. FIRE-BOX aims to prevent and reduce the loss of life and damage to humans and the environment caused by wildfires through the development of a standardized wildfire risk management toolbox. To this end, the project will provide three open-access tools for innovative, harmonized, and science-based wildfire risk management in Italy. A *Fuel Tool*, consisting of a comprehensive fuel map at the national scale, including the quantitative characterization of fuel types and their parameterization to enable the use of mechanistic fire behavior modeling systems. A *Fire Severity Tool*, consisting of a database of wildfires that occurred in Italy from 2007-2022, where each wildfire will be characterized by fire weather data, fire severity assessment, and fire emission estimates. A *Fire Risk Box*, consisting of a modeling tool able to simulate wildfire propagation, estimate wildfire hazard, assess vulnerability and exposure, and support wildfire prevention and risk mitigation in Italian National Parks. All tools will be disseminated using a Web Box tool to provide access, consultation, and dissemination of project results to a wide spectrum of users and target audiences. The innovative aspect of these tools lies, on one hand, in making available open-access and nationally harmonized data and tools that are currently unavailable or inconsistent, and on the other hand, in providing wildfire land management organizations and agencies with science-based risk forecasts.

Parole chiave: Wildfire, Prevention, Risk Management, Climate Change, Fuel Map, Emission, Fire Severity

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy; (2) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy; (3) CNR-IBE Istituto di Bioeconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sassari, Italy; (4) DISSPA Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari "Aldo Moro", Bari, Italy

(*) **Corresponding Author:** Luca Malanchini (luca.malanchini@unimi.it)

Collocazione: c14.22.30 - ID Contributo: #c14/323
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Luca Malanchini ⁽¹⁾, Andrea Trucchia ⁽²⁾, Nicolò Parello* ⁽³⁾, Francesco Baghino ⁽³⁾, Paolo Fiorucci ⁽²⁾,
Giorgio Vacchiano ⁽¹⁾

Modellizzazione della propagazione degli incendi in contesti alpini: esperienze e insegnamenti dall'applicazione di FlamMap e PROPAGATOR su diversi casi di studio

Il cambiamento climatico sta modificando, in maniera significativa, le condizioni predisponenti degli incendi, facendone aumentare la frequenza e la severità. L'aumento del periodo di possibile insorgenza di eventi estremi, insieme all'aumento delle aree potenzialmente soggette a tali eventi ci porta a dover migliorare la nostra capacità di prevenzione e programmazione, spostando il focus dalla risposta alla prevenzione. In questo contesto, l'uso di strumenti in grado di prevedere il comportamento del fuoco partendo da dati territoriali e meteorologici ci permette di non basare la programmazione solo su eventi storici ma di analizzare nel complesso tutto il territorio, andando a cogliere delle nuove aree potenzialmente problematiche non evidenziabili dalla mera analisi dello storico degli incendi. Questa attività si può basare su un attento studio di scenari di incendio con condizioni verosimili di innesco, *pattern* di combustibile vegetale e di forzanti meteorologiche. Questo paper si pone l'obiettivo di confrontare due modelli di simulazione basati su principi di funzionamento diversi, applicandoli ad una serie incendi passati, per verificarne l'efficacia e le possibili criticità. FlamMap è un modello di simulazione del comportamento del fuoco basato sull'equazione di Rothermel (1983), che ne descrive il comportamento tramite 3 caratteristiche principali (ROS, FL, FI) che permettono poi il calcolo di altri parametri secondari e perfino la possibile propagazione in determinate condizioni climatiche. PROPAGATOR diversamente è un modello basato su automi cellulari, dove un innesco propaga con regole probabilistiche. Le probabilità di transizione dipendono da topografia, tipologia ed umidità del combustibile, dati sinottici di direzione e velocità del vento. Una volta stabilita la direzione di propagazione, formule semi-empiriche di "Rate of Spread" regolano la velocità del fronte. I due modelli sono stati testati su tre casi studio: tre incendi recenti avvenuti in Lombardia in territorio alpino, per i quali erano disponibili perimetri ufficiali delle aree bruciate, informazioni sui punti di innesco e informazioni dettagliate sull'andamento dell'incendio oltre che sulle operazioni di spegnimento effettuate. L'analisi sviluppata mostrerà i punti di forza dei due approcci, e costituirà un banco di prova iniziale per entrambi i modelli nel contesto degli incendi alpini che sotto la pressione del cambiamento climatico ricoprirà importanza crescente. Queste analisi preliminari potranno portare alla formulazione di un *framework* semi-automatico di scenari per una mappatura del rischio incendi.

Parole chiave: Wildfire scenario, Fire spread simulator, Cellular automata, FlamMap, Wildfire in Alpine Landscape

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy; (2) Fondazione CIMA, Savona, Italy; (3) DIBRIS Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi, Università di Genova, Genova, Italy

(*) **Corresponding Author:** Nicolò Parello (nicolo.perello@cimafoundation.org)

Collocazione: c14.22.31 - ID Contributo: #c14/371
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Giulia Mantero*⁽¹⁾, Nadav Moullem⁽²⁾, Larissa Yocom⁽²⁾, Matteo Garbarino⁽¹⁾, Raffaella Marzano⁽¹⁾

Dinamiche di ripercorrenza in popolamenti di *Pinus ponderosa* degli Stati Uniti sud-occidentali

Il regime di incendio negli Stati Uniti sud-occidentali sta andando incontro ad alterazioni sempre più profonde negli ultimi decenni, soprattutto nelle foreste aride di conifere dominate o co-domite da *Pinus ponderosa*. Queste alterazioni, causate dal cambiamento climatico e dalla presenza di una struttura forestale più densa e omogenea per via delle dinamiche di esclusione degli incendi nell'ultimo secolo, generano incendi più estesi e severi di quelli tipici di questi popolamenti. Le foreste aride di *P. ponderosa* sono infatti adattate a un regime caratterizzato da incendi radenti, a bassa severità ed elevata frequenza. La presenza di *patches* molto estese ad alta severità, risultanti da questo nuovo regime di incendi, insieme alla siccità post-incendio e alla competizione con la vegetazione erbacea e arbustiva, possono ostacolare le dinamiche di rinnovazione del *P. ponderosa*, portando a cambiamenti nella composizione specifica o a transizioni verso arbusteti o praterie. Il rallentamento nelle dinamiche di rinnovazione del pino a seguito di incendi ad alta severità può essere ulteriormente aggravato da ripercorrenze successive di incendi su una stessa area, fenomeno che sta diventando sempre più comune nell'area. Questo studio analizza gli effetti delle alterazioni del regime di incendio sulle dinamiche di rinnovazione nei popolamenti di *P. ponderosa* degli Stati Uniti sud-occidentali, concentrandosi sulle implicazioni ecologiche e gestionali associate a ripercorrenze di incendi dopo un iniziale incendio di alta severità. A tale scopo sono stati analizzati i *pattern* spaziali e temporali della rinnovazione post-incendio mediante rilievi di campo, telerilevamento e dati storici degli incendi, considerando la severità del disturbo e il tempo intercorso tra le ripercorrenze, la topografia delle aree e la distanza dalle piante portaseme. L'obiettivo dello studio è migliorare la comprensione delle dinamiche di rinnovazione post-incendio nel contesto del nuovo regime di incendio nei popolamenti di *P. ponderosa* e delle sue conseguenze ecologiche e gestionali.

Parole chiave: Rinnovazione naturale, Cambiamento climatico, Regime d'incendio, *Pinus ponderosa*

Indirizzo Autori: (1) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy; (2) Wildland Resources Department, Utah State University, Logan, UT, United States of America

(*) **Corresponding Author:** Giulia Mantero (giulia.mantero@unito.it)

Collocazione: c14.22.32 - ID Contributo: #c14/241
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Leonardo Maurizio Manti*⁽¹⁾, Daniela D'Agostino⁽¹⁾, Pietro Denisi⁽¹⁾, Santo Marcello Zimbone⁽¹⁾,
Giuseppe Bombino⁽¹⁾

Impiego di tronchi bruciati e abbattuti dagli incendi boschivi come Nature-based solution per proteggere il suolo e favorire l'auto-rigenerazione del bosco in ambiente Mediterraneo. Caso studio nel Parco Nazionale dell'Aspromonte (Calabria)

Nel corso degli ultimi decenni la frequenza e la magnitudo degli incendi boschivi sono aumentate in modo significativo. Il fenomeno, come è noto, ha rilevanti impatti ecologici e ambientali, soprattutto nell'area del Mediterraneo. Nei territori morfologicamente complessi, la drastica scomparsa della copertura vegetale causata da incendi severi, espone il suolo all'aggressività delle precipitazioni, con conseguente innesco dei processi erosivi. La regione Calabria, da questo punto di vista, rappresenta un interessante caso studio, vista la combinazione di diversi fattori (climatici, geomorfologici e antropici) che la rendono particolarmente vulnerabile rispetto al dissesto idrogeologico. L'utilizzo di *Nature-based solutions* per stabilizzare i pendii acclivi e privi di vegetazione dopo un incendio boschivo rappresenta una misura utile per controllare l'erosione e favorire l'auto-rigenerazione del bosco. In relazione a ciò, è stata condotta un'indagine a scala di parcella nel comune di Roccaforte del Greco, all'interno del Parco Nazionale dell'Aspromonte, in un'area gravemente colpita dagli incendi durante la stagione estiva 2021. I tronchi bruciati e atterrati dall'incendio sono stati orientati lungo le curve di livello del versante, ed è stata studiata la risposta idrologica di gruppi di eventi pluviometrici all'interno di tre blocchi di parcella, con pendenza di circa il 20%, secondo le seguenti tre tesi: bosco bruciato e sistemato, bosco bruciato con tronchi lasciati a terra in modo casuale, e bosco di controllo, rappresentante la situazione pre-incendio. I risultati dello studio mostrano come l'azione stabilizzante e protettiva della *Nature-based solution* abbia avuto un effetto positivo sulla riduzione (circa il 30%) dei deflussi e della produzione di sedimenti. L'azione stabilizzante dei tronchi ha favorito l'insediamento di specie erbacee e arbustive pioniere già a poche settimane dall'incendio. Tale vegetazione, tuttavia, caratterizzata da cicli di vita brevi, tende a scomparire nel giro di pochi anni, creando le giuste condizioni edafiche e microclimatiche per l'affermazione della rinnovazione naturale di *Pinus radiata*.

Parole chiave: Incendi boschivi, Barriere antierosive con tronchi, Stabilizzazione dei versanti, Risposta idrologica, Auto-rigenerazione del bosco

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università "Mediterranea", Reggio Calabria, Italy

(*) **Corresponding Author:** Leonardo Maurizio Manti (leonardo.manti@unirc.it)

Collocazione: c14.22.33 - ID Contributo: #c14/262
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Eugenia Mantovani*⁽¹⁾, Raffaella Dibona⁽¹⁾, Davide Frigo⁽¹⁾, Angela Luisa Prendin⁽¹⁾, Marco Carrer⁽¹⁾

Frost rings frequency as indicator of increased frost susceptibility under current warming

Climate change is observed and predicted to have a profound impact on forest ecosystems. Warmer conditions are one of the main drivers of recent increases in productivity and changes in structure and function observed in forests growing in temperature-limited environments. However, the extent of these changes is not homogeneous. With growing seasons lengthening but temperature variability increasing plants remains at risk of frost damage that could negatively affect plant growth. This research aims to investigate the timing and occurrence of frost rings in tree species to get insight on how current warming impacts cold adaptation strategies in trees. In this study, we investigate the sensitivity to frost events in three high altitude tree species *Larix decidua* Mill., *Picea abies* L., and *Pinus cembra* L. We analysed ring width time series of X individuals collected in from two sites in the Eastern Alps (Croda da Lago (BL) and Latemar (BZ) and identified frost rings. By considering daily temperature records, we were able to determine the day in which these frost rings had been formed. Results show that for all the species at both sites, there is a trend of earlier frost ring formation over the last century and a half, shifting from late June in the mid-1800s to mid-May. This shift could confirm the earlier onset and lengthening of cambial activity, increasing the susceptibility time window of trees to frost damage. These findings provide valuable insights into cambial phenology, offering a deeper understanding of how shifting climate patterns influence the timing and activity of tree growth.

Parole chiave: Frost ring, Cambial activity, Climate change, Dendrochronology

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) **Corresponding Author:** Eugenia Mantovani (eugenia.mantovani@phd.unipd.it)

Collocazione: c14.22.34 - ID Contributo: #c14/274
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Luca Mauri* ⁽¹⁾, Emanuele Lingua ⁽¹⁾

Coupling LiDAR and semi-empirical model to detect the interaction between bark beetle outbreaks and wildland fire behaviour: new outcomes for Italian forests

Among the most frequent natural disturbances occurring in Mediterranean mountain areas, forest fires, windstorms and insect outbreaks together represent relevant issues for European forests from a geomorphological, ecological and social point of view. In this respect, local stakeholders and authorities are now facing with critical circumstances, particularly in terms of identifying efficient silvicultural management of forest stands affected by similar issues. In this regard, the storm Vaia occurred in 2018 in northeastern Italy created an exceptional scenario for Italian Alps. Following the windthrow produced by the storm, bark beetles proliferated first on the downed logs, therefore moving towards the neighbor standing forest. The development of remote sensing techniques such as Light Detection and Ranging (LiDAR), as well as mathematical models, allowed researchers to elaborate detailed terrain reconstruction and accurate estimation of forest fuels, to simulate wildfire behaviour over disturbed forested areas. The prediction of key factors associated with wildfire dynamics (e.g., rate of spread, flame length, fireline intensity) is useful in estimating fire behaviour, even in areas affected by bark beetle. The reliability of model outputs is mainly limited by the estimation of both input data and accurate information concerning fuel characteristics, and accurate mapping of fire behaviour is particularly difficult to be obtained in such disturbed areas. Therefore, new methods able to overcome these limitations in forest fire simulations are nowadays needed. The project RETURN aims to improve the implementation of fire behaviour modeling in forested areas affected by similar natural disturbances. In this research, the jointly interaction between bark beetles outbreaks and wildland fire dynamics are investigated by coupling field data collection and FlamMap fire behaviour model with high-resolution LiDAR-based analysis, aiming to detect the influence of bark beetle outbreak in wildfire behaviour over time. The results could enrich the amount of information available for local stakeholders involved in the management of forest stands, to find effective interventions for forested areas affected by similar natural disturbances over time.

Parole chiave: LiDAR, Wildfire, Bark beetle, Modeling

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) Corresponding Author: Luca Mauri (luca.mauri@unipd.it)

Collocazione: c14.22.35 - ID Contributo: #c14/114
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Jose V Moris* ⁽¹⁾, Hugh GP Hunt ⁽²⁾, Davide Ascoli ⁽¹⁾

A new method to evaluate the probability of lightning igniting wildfires

Lightning ignitions play a significant role shaping the fire regime worldwide. Additionally, lightning-ignited wildfires (LIWs) can become extreme events and be a major component of wildfire crises across the globe. LIWs present some particular characteristics in comparison with human-caused wildfires that complicate the study of these natural fires. Thus, robust methods are required to study LIWs. Here, we describe a new metric to assess the probability of lightning events causing wildfires. The probability metric (Pm) is the product of a spatial (Ps) and a temporal (Pt) probability. Ps assesses the probability of a lightning stroke having attached to a location within an area surrounding the fire discovery point, while Pt assesses the probability of a lightning-ignited wildfire (LIW) reaching a certain holdover time (i.e., the time between lightning-induced fire ignition and fire detection). Pm can be used to select the most likely lightning event that started a LIW. Pm can also be used to derive an additional lightning fire probability metric (Pf) that evaluates the probability that a wildfire was ignited by lightning. Pf may thus help distinguish types of fires (human versus lightning) when the cause is unknown. We used lightning and wildfire data from Switzerland, California and Nevada to demonstrate the application of the new method. Likewise, we performed comparisons with a more traditional method used to match lightning and fire data. Finally, we present specific examples and summarize the advantages and limitations of the new method described above.

Parole chiave: Lightning, Fire, Probability metric, Natural disturbance, Holdover time, Spatial probability

Indirizzo Autori: (1) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy; (2) JLRL, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

(* **Corresponding Author:** Jose V Moris (moris.josev@gmail.com)

Collocazione: c14.22.36 - ID Contributo: #c14/387

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Osvaldo Pericolo*⁽¹⁾, Camilla Avanzi⁽²⁾, Valeria Grechi⁽¹⁾, Giulia Tarzariol⁽¹⁾, Andrea Piotti⁽²⁾, Francesco Ripullone⁽³⁾, Paola Nola⁽¹⁾

PRIN ResItFor - Come e perché le querce deperiscono? Il contributo della dendro-anatomia

Nell'attuale contesto di cambiamento climatico, le ondate di calore e di siccità durante il periodo estivo stanno mettendo a dura prova gli ecosistemi forestali. In questo scenario, è stato registrato un aumento del tasso di deperimento e mortalità di diverse specie forestali a livello globale, che sta compromettendo i servizi ecosistemici essenziali forniti dalle foreste. Pertanto, è urgente comprendere quali variabili ambientali e ontogenetiche influenzano le dinamiche di deperimento degli alberi, per prevedere il destino delle specie forestali in un contesto in rapido cambiamento. Sebbene manchino chiari indicatori predittivi di deperimento e mortalità, studi recenti hanno dimostrato che il tasso di crescita può dare delle preziose indicazioni sull'eventuale insorgenza del deperimento. Il progetto PRIN ResItFor, tramite la raccolta di dati di accrescimento annuale, eco-fisiologici, dendro-anatomici e genomici è finalizzato a individuare differenze tra coppie di alberi deperienti e non deperienti, su due specie particolarmente soggette a deperimento: *Quercus robur* L. e *Quercus frainetto* Ten. L'analisi, condotta in diversi siti e regioni geografiche del territorio italiano, si basa su un campione di 25 coppie per sito, selezionate in modo tale da permettere di discriminare tra individui deperienti e non deperienti. I risultati finora ottenuti relativamente alla farnia hanno mostrato una significativa diminuzione della crescita radiale negli individui deperienti rispetto a quelli non deperienti, mettendo in evidenza una marcata differenza nel legno prodotto dai due tipi di individui a partire dall'anno di innesco del fenomeno. L'analisi quantitativa delle caratteristiche anatomiche del legno rivela che le piante deperienti limitano o annullano quasi completamente la produzione di legno tardivo, e presentano un incremento annuale non solo estremamente ridotto, ma anche pressoché costituito solo dai grandi vasi del legno precoce. Questo aspetto può avere importanti implicazioni nella loro capacità di sequestro di carbonio, infatti una minore produzione annuale di legno e l'inferiore densità del legno precoce agiscono in modo sinergico nel diminuire la quantità di carbonio fissato nella materia organica. Resta da chiarire se le caratteristiche osservate derivino dall'incapacità della pianta deperiente di proseguire l'accrescimento per mancanza di risorse, e dunque la formazione del solo legno precoce sia una conseguenza diretta del deperimento, oppure se siano implicate specifiche strategie legate al controllo del trasporto idrico. La prosecuzione del progetto permetterà di chiarire questi aspetti e di verificare se il comportamento osservato nella farnia sia presente anche nel farnetto. Inoltre sarà possibile approfondire le conoscenze genomiche di entrambe le specie per capire gli aspetti ereditari che mediano la risposta fenotipica. Una comprensione più approfondita del funzionamento di queste dinamiche nel lungo periodo aiuterà a migliorare gli strumenti di gestione e ripristino per preservare gli ecosistemi forestali planiziali, estremamente vulnerabili di fronte agli attuali cambiamenti climatici.

Parole chiave: Deperimento, Dendroecologia, Anatomia quantitativa del legno, Sequestro di carbonio, *Quercus robur*, *Quercus frainetto*, Foreste planiziali

Indirizzo Autori: (1) DiSTA Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Pavia, Italy; (2) CNR-IBBR Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (FI), Italy; (3) SAFE Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali, Università della Basilicata, Potenza, Italy

(*) **Corresponding Author:** Osvaldo Pericolo (osvaldo.pericolo@unipv.it)

Collocazione: c14.22.37 - ID Contributo: #c14/308
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Alma Piermattei*⁽¹⁾, Davide Ascoli⁽¹⁾, Federica Gatti⁽¹⁾, Roberta Berretti⁽¹⁾, Alessia Bono⁽¹⁾, Alan Crivellaro⁽¹⁾, Rachele Gamba⁽¹⁾, Matteo Garbarino⁽¹⁾, Raffaella Marzano⁽¹⁾, Fabio Meloni⁽¹⁾, Donato Morresi⁽¹⁾, Giulia A Resente⁽¹⁾, Flavio Ruffinatto⁽¹⁾, Francesca Secchi⁽¹⁾, Davide Vecchio⁽¹⁾, Renzo Motta⁽¹⁾

Effects of pyro-silvicultural treatments on trees' vitality under extreme drought events

The mitigation of wildfire impacts in mountain dry conifer forests relies on variable retention harvesting along fuel breaks and understory fuel management. However, the current increase in drought events can negatively impact the vitality and survival of the retained trees suddenly exposed to an open forest structure. Indeed, in the last two years, extreme drought has been affecting Scots pine forests in the southwestern European Alps, with an increase of yellowing needles in the top branches already before the start of the growing season. Here, we quantify the effects of drought on trees' vitality (tree growth rate, yellow needles percentage, and wood hydraulics) in areas managed for fire prevention with controlled areas using an interdisciplinary and multi-scale approach based on dendrochronology, wood anatomical analysis and remote sensing. Our preliminary results show that tree vitality is higher in treated areas than in control areas. Therefore, our results support the hypothesis that variable retention harvesting could also be beneficial in case of extreme drought events. This study is performed under the project PNRR Agritech.

Parole chiave: Forest management, drought, mountain conifers, wildfire prevention, adaptation, dendroecology, remote sensing

Indirizzo Autori: (1) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy

(* **Corresponding Author:** Alma Piermattei (alma.piermattei@unito.it)

Collocazione: c14.22.38 - ID Contributo: #c14/340
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altilate, San Gaetano

Angela Luisa Prendin*⁽¹⁾, Luca Bolge⁽¹⁾, Raffaella Dibona⁽¹⁾, Marco Carrer⁽¹⁾

Effect of different snow cover permanence on xylem traits in *Juniperus communis*

The effects of global climate change are manifold. Among the causes that are contributing to the change in distribution, structure and dynamics of ecosystems are the warming of land and oceans, changes in precipitation patterns and the increased frequency and intensity of extreme weather events. These changes have implications for biodiversity and the carbon cycle. In the Alps, the rise in temperatures and the reduction in winter precipitation have led, in recent decades, to a progressive reduction in the duration of snow cover and a consequent lengthening of the growing seasons. This has induced a concurrent variations in the distribution, composition and phenological phases of vegetation. It is therefore crucial to investigate how changes in snow cover dynamics may induce adaptations in high-altitude species to better understand how they will respond in the future if current trends continue. This study was conducted on common juniper (*Juniperus communis* L.), the conifer with the broadest distribution range in the Northern Hemisphere, with the objective of assessing the effects of snow cover duration on secondary growth and xylem structure of this species. A snow cover manipulation experiment was conducted near the Giau Pass (BL), simulating the effects of varying the length of the snow cover period. The experiment involved three groups of individuals: one group (C) was subjected to a prolonged period of snow cover duration, a second group (S) to a shortened period, and a third group served as a control (N). Dendroanatomical methods were applied to quantify radial growth, xylem anatomical traits and the presence of pathological structures (e.g. frost rings or intra-annual density fluctuations) of 30 individuals. Individual responses in terms of mean ring width, cell lumen size and cell wall thickness were then evaluated across the three treatments. The results demonstrated that the frequency of frost rings was higher in individuals (N) and (S) compared to (C). Furthermore, no significant differences were observed in growth and xylem anatomical traits among plants subjected to different treatments. This suggests that earlier snow melt can increase the risk of late frost damages. The lack of differences in structural and growth responses in common juniper could be due to the high variability among individuals rather than treatments. This may suggest a general stability in anatomical traits, which could be associated with potential acclimation mechanisms.

Parole chiave: Climate change, Shrub, Snow, Qualitative and quantitative wood anatomy

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) Corresponding Author: Angela Luisa Prendin (angelaluisa.prendin@unipd.it)

Collocazione: c14.22.39 - ID Contributo: #c14/311
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Paul Richter*⁽¹⁾, Davide Marangon⁽¹⁾, Tommaso Baggio⁽¹⁾, Francesco Atzeni⁽¹⁾, Emanuele Lingua⁽¹⁾

Biological legacies as nature-based solutions to maintain protective effects in alpine mountain forests

In mountainous regions, protective forests are crucial for maintaining ecosystem stability. The impact of natural disturbances on these forests and their ability to provide essential ecosystem services is evident. Therefore, evaluating the remaining protection offered by biological legacies and the dynamics of forest recovery becomes highly relevant in the face of climate change. This research adopts a multiscale methodology, ranging from individual trees to landscape analysis, employing diverse techniques and data sources such as field studies, lidar, satellite imagery, and UAV data. The primary objective of this study is to enhance comprehension regarding the impact, capabilities, and real-time service life of natural disturbance legacies within protective forests, particularly in mitigating rockfall risks. Additionally, the research aims to contribute to a more profound understanding for a more ecologically sound and effective post-disturbance forest management approach. The study zones are located in the North-East of Italy and include areas impacted by windthrow as well as forest fire sites. Between five to ten years post-event, ongoing field assessments aim to comprehensively evaluate the degradation status of existing deadwood. This analysis takes into account specific conditions, including altitude, tree species, and soil characteristics. This comprehensive analysis involves the deployment of sensors for prolonged monitoring of moisture levels, water content in logs, climate data collection, and sampling for dry-matter content and decay assessment of deadwood. The ultimate objective of this research is to enhance scientific insights into decay conditions, contributing to a substantiated, application-oriented understanding of the "service lifetime" of biological legacies following a disturbance event in protective forests, particularly in their role against rockfall.

Parole chiave: Protective Forests, Rockfall, Disturbances, Deadwood

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) Corresponding Author: Paul Richter (paul.richter@phd.unipd.it)

Collocazione: c14.22.40 - ID Contributo: #c14/282
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Federico Romanato*⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁾, Vittoria Romagnano⁽¹⁾, Luca Malanchini⁽¹⁾, Sebastian Brocco⁽¹⁾

Vulnerabilità ai disturbi e gestione forestale climaticamente intelligente nella Riserva Naturale della Val di Mello (SO)

Nelle aree protette, e specialmente nelle Riserve Naturali, la gestione forestale viene spesso mantenuta a livelli di minima intensità, o addirittura esclusa, come misura a tutela della biodiversità. Tuttavia, per ridurre la vulnerabilità climatica degli habitat forestali e aumentare la loro resilienza, una gestione climaticamente intelligente può essere necessaria, soprattutto in un contesto climatico sempre più soggetto al verificarsi di fenomeni estremi. Con l'obiettivo di portare attenzione alla necessità di una gestione forestale attiva all'interno delle aree protette e fornire linee guida per la sua applicazione, è stato avviato nella Riserva Regionale della Val di Mello (SO), all'interno della quale si trovano anche tre siti Natura2000, il progetto "Val di Mello Climate Change", finanziato nell'ambito del Bando Biodiversità e Clima (BioClima) promosso da Regione Lombardia. Nell'ambito del progetto, verranno applicati sinergicamente diversi modelli di previsione per i disturbi più frequenti, utilizzando dati raccolti in campo e da sistemi satellitari. In particolare: ForestGALES/fgr per analizzare la vulnerabilità agli schianti da vento, PHENIPS per valutare la diffusione e i possibili danni causati dal bostrico, e CBM (*Carbon Budget Model*) per studiare la dinamica evolutiva del patrimonio forestale nel tempo, con particolare enfasi sugli aspetti di stoccaggio e assorbimento del carbonio. Verrà valutata anche l'erosività del suolo tramite l'integrazione di dati di campo e dati satellitari in funzione di diversi scenari climatici. Insieme a una valutazione dello stato di conservazione degli habitat tutelati dalla Riserva, i risultati del progetto saranno utilizzati per individuare le foreste e gli habitat più vulnerabili ai rischi climatici e suggerire azioni di gestione forestale climaticamente intelligente per aumentare la resistenza e resilienza del bosco. È prevedibile che con l'avanzare dell'età dei popolamenti e la possibile diffusione del bostrico nelle peccete, nei prossimi anni aumentino la mortalità e suscettibilità agli schianti da vento. Integrando tali risultati con le stime di stoccaggio e assorbimento di carbonio, e con i diversi scenari climatici e gestionali, sarà possibile evidenziare quale tipo di gestione sarà in grado di minimizzare le perdite e massimizzare la resilienza degli habitat forestali.

Parole chiave: Aree protette, Conservazione, Biodiversità, Disturbi, Modelli, Interventi selvicolturali, *Climate Smart Forestry*

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy

(*) **Corresponding Author:** Federico Romanato (federico.romanato@unimi.it)

Collocazione: c14.22.41 - ID Contributo: #c14/331
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Giusy Santoro* ⁽¹⁾, Marco Flaccomio ⁽²⁾, Paola Mairota ⁽³⁾

Cambiamenti della copertura forestale nella ZSC “IT9130006 Pinete dell’Arco ionico” nei decenni ’50-’70 del XX secolo: lasciti spaziali per l’attuale e futura dinamica del paesaggio

L’attuale struttura spaziale dei paesaggi forestali è il risultato sia di cambiamenti di uso del suolo (trasformazione del bosco in coltivo o urbano), sia di cambiamenti fisionomici e tipologici della vegetazione derivati dalla interazione tra struttura, fattori di disturbo (vento, fuoco, ecc.), processi di recupero spontanei e/o rimboschimento. Tale configurazione spaziale a sua volta potrà influire sulla futura dinamica del paesaggio forestale in relazione ai suoi effetti sulle componenti spaziali (dimensione, propagazione, severità) e temporali (frequenza, durata) del regime dei disturbi, determinato dal cambiamento climatico (*top-down drivers*) e dal tipo di vegetazione (*bottom-up drivers*). Nel caso delle pinete di Pino d’Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) ricadenti nella ZSC “IT9130006 Pinete dell’Arco ionico, ascritte all’Habitat prioritario *2270: “Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*”, e soggette agli incendi forestali, di particolare interesse risulta la mappatura della copertura forestale e della identificazione delle zone di bosco originate attraverso gli interventi di rimboschimento realizzati tra gli anni ’50-’70 del XX secolo. Se i cambiamenti relativamente recenti (dagli anni ’70 del XX secolo ad oggi) sono documentabili mediante l’uso di dati e tecniche di telerilevamento satellitare, per l’analisi dei cambiamenti precedenti possono essere di ausilio le foto aeree storiche. Pertanto, è stata messa a punto una metodologia, articolata in più fasi, che partendo dai fotogrammi pancromatici e dotati di caratteristiche metriche realizzati nel 1954-1955 (quota di volo 6000 m s.l.m) e 1972 (quota di volo 4500 m s.l.m) dall’Istituto Geografico Militare, ha portato alla realizzazione di due mappe tematiche relative alla vegetazione forestale. La prima fase è consistita nella digitalizzazione in formato raster mediante scansione di 30 fotogrammi, selezionati in base ai relativi quadri di unione. Successivamente i fotogrammi sono stati singolarmente georeferenziati in ambiente GIS utilizzando come riferimenti sia gli elementi vettoriali lineari della Carta Tecnica Regionale in scala nominale 1:5000, sia l’ortofoto 2019 AGEA in scala nominale 1:10000. È stata così ottenuta una sequenza di fotogrammi sovrapposti in modo da coprire interamente e senza lacune l’area di studio. Per fotointerpretazione sono stati delineati i poligoni relativi alle principali categorie di copertura forestale: bosco (pineta), macchia e vegetazione dunale, includendo in un’unica categoria (background) le coperture di tipo agricolo e urbano. Applicando una procedura di binarizzazione dei *pixel* in base ad un valore soglia corrispondente, per ciascun fotogramma, alla mediana dei valori RGB dei pixel localizzati in intorni (con raggio di 100 m) di punti generati con criterio casuale a distanza minima di 100 m all’interno di ciascuno dei poligoni di pineta, per ciascun poligono, è stata stimata la densità dei pixel caratterizzati dalla presenza di vegetazione. Tale parametro è stato utilizzato come *proxy* per l’attribuzione di ciascun poligono di pineta, su base percentuale, ad una classe di densità (pineta rada, pineta discontinua e pineta continua). Esso, insieme al parametro relativo alla variabilità dei valori RGB dei pixel del poligono ha permesso di qualificare come “rimboschimento” alcuni poligoni di pineta e macchia. Sono state così ottenute due carte tematiche di copertura forestale in scala nominale 1:5000 per i due periodi considerati. Il confronto tra le mappe, oltre ad evidenziare la riduzione della copertura forestale e le variazioni di composizione e configurazione spaziale del paesaggio forestale tra gli anni ’50 e gli anni ’70, in relazione alla realizzazione di insediamenti turistici ed all’espansione di nuclei urbani costieri, mostra l’estensione e la localizzazione dei rimboschimenti, prevalentemente nelle aree all’epoca ricadenti nel Demanio forestale dello Stato.

Parole chiave: Rimboschimenti, Fotografie aeree storiche, Regime di disturbo, Cambiamento climatico

Indirizzo Autori: (1) DBBA Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, Università di Bari “Aldo Moro, Bari, Italy; (2) MERMEC Engineering s.r.l., Noci (BA), Italy; (3) DiSAAT Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali, Università di Bari “Aldo Moro”, Bari, Italy

(*) **Corresponding Author:** Giusy Santoro (g.santoro75@studenti.uniba.it)



Collocazione: c14.22.42 - ID Contributo: #c14/139
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Luca Scarnati*⁽¹⁾, Elenio Avolio⁽²⁾

Effetti di un tornado sulla pineta costiera della Frasca (Civitavecchia - RM)

L'8 settembre 2022 un tornado ha colpito la Pineta costiera della Frasca di proprietà ARSIAL, nel territorio del Comune di Civitavecchia (RM), per poi addentrarsi nell'entroterra, provocando ingenti danni sia alla pineta, con l'abbattimento di numerosi alberi, che alle aziende agricole. Nel tratto in cui ha successivamente toccato la viabilità, smorzando parte della sua energia proprio sulle fasce frangivento di proprietà ARSIAL, la strada è stata invasa da tronchi di eucalipti di grosse dimensioni. ARSIAL e l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR, hanno eseguito uno studio del fenomeno, al fine di analizzare le caratteristiche e di valutare la possibilità di realizzare un sistema di previsione meteorologica dedicato, anche ad ausilio di sistemi di prevenzione dei danni. Da un precedente studio era infatti apparso come questa area costiera possa essere considerata, anche in virtù dei cambiamenti climatici in atto su larga scala, tra quelle del Mediterraneo maggiormente affette da tornado di forte intensità. Anche in considerazione della disponibilità dei dati del Servizio Integrato Agrometeorologico della Regione Lazio (SIARL) di ARSIAL, questo lavoro può considerarsi un primo passo verso la messa a punto di un sistema di previsione e allerta di fenomeni come quello studiato, e fornisce un contributo utile alla corretta valutazione delle politiche di gestione del territorio. In questa ottica risulta evidentemente da valorizzare la conservazione e la gestione dei numerosi chilometri di fasce frangivento, pineta compresa, presenti su tutto il territorio costiero del Lazio.

Parole chiave: Tornado, Frangivento, Eucalipti, Pineta

Indirizzo Autori: (1) ARSIAL Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio, Roma, Italy; (2) CNR-ISAC Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Lamezia Terme, Italy

(* **Corresponding Author:** Luca Scarnati (l.scarnati@arsial.it)

Collocazione: c14.22.43 - ID Contributo: #c14/299
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Rafael Da Silveira Bueno* ⁽¹⁾, Emilio Badalamenti ⁽¹⁾, Luciano Gristina ⁽¹⁾, Tommaso La Mantia ⁽¹⁾

Effetti degli incendi sulla vegetazione e sul carbonio nel suolo in aree forestali della Sicilia: il progetto PRIN FireOnMed

Gli incendi boschivi sono un importante fattore co-evolutivo della vegetazione mediterranea, come dimostrato da diversi adattamenti morfologici e fisiologici tipici delle specie legnose mediterranee. Tuttavia, in molte regioni italiane tra cui la Sicilia, gli incendi, nella stragrande maggioranza dei casi provocati dall'uomo, si verificano molto più frequentemente rispetto alle frequenze "naturali", con alcune aree bruciate quasi ogni anno. Inoltre, i cambiamenti climatici e le associate variazioni nel regime pluviometrico e i crescenti periodi di siccità possono peggiorare ulteriormente gli effetti negativi degli incendi, con conseguenze permanenti sulla capacità di recupero ecologico delle foreste, e innescando, al contrario, processi di degrado e desertificazione. Pertanto, capire come tali incendi influenzano le dinamiche vegetazionali e il contenuto di carbonio organico nel suolo è di grande interesse per quantificare gli impatti ecologici, valutare la capacità di resilienza degli ecosistemi forestali e cercare di prevedere gli effetti futuri anche in considerazione dei cambiamenti climatici in corso. In questo contributo, vengono riportati i risultati preliminari raccolti nell'ambito del progetto PRIN_2022_FireOnMed, dove abbiamo campionato, con un disegno sperimentale stratificato di confronto a coppie, gli orizzonti superficiali del suolo e la vegetazione arborea e arbustiva, comparando la ricchezza, l'abbondanza e parametri strutturali delle aree bruciate e non bruciate vicine, sia in rimboschimenti sia in boschi naturali (leccete, sugherete). I risultati finora analizzati dimostrano un cambiamento rilevante nella struttura e composizione della vegetazione legnosa, con un aumento della dominanza di alcune specie arbustive, come il cisto e lo spazio spinoso, rare o assenti nelle aree non bruciate. Nei rimboschimenti, la ricchezza di specie in alcuni *plot* è risultata superiore nelle aree bruciate, una conseguenza della riduzione della densità dei pini, che nelle aree non bruciate risulta elevata. Riguardo al carbonio organico nel suolo, abbiamo riscontrato un decremento significativo nelle aree bruciate, anche se con una variabilità elevata dentro ciascuna area di studio. I risultati ottenuti finora indicano un impatto significativo degli incendi sulla composizione e struttura della vegetazione e nel carbonio nel suolo, richiamando la necessità di studi di lungo termine, ma anche una gestione selvicolturale dei rimboschimenti esistenti.

Parole chiave: Cambiamenti climatici, Desertificazione, Incendi forestali, Ripristino ecologico, Rimboschimento, Siccità

Indirizzo Autori: (1) SAAF Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy

(*) **Corresponding Author:** Rafael Da Silveira Bueno (rafael.dasilveirabueno@unipa.it)

Collocazione: c14.22.44 - ID Contributo: #c14/268

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Silvia Traversari*⁽¹⁾, Claudia Coccozza⁽²⁾, Francesca Vannucchi⁽¹⁾, Irene Rosellini⁽³⁾, Manuele Scatena⁽³⁾,
Francesca Bretzel⁽¹⁾, Eliana Tassi⁽³⁾, Andrea Scartazza⁽¹⁾, Simone Vezzonei⁽⁴⁾

Potential of *Castanea sativa* for environmental pollution biomonitoring: distribution of metal(loid)s in plant tissues from a former mining district

Bioavailability of metal(loid)s from ore bodies to the soil, especially related to former and active mining areas, constitutes potential environmental and health risks. The biomonitoring allows to detect possible threats through the measurement of contaminants in living organisms such as trees. However, the choice of plant species and tissue to use for biomonitoring is a key point to ensure its effectiveness. The aim of this work was to assess the As, Hg, Pb, and Tl distribution in *Castanea sativa* Mill. plant tissues, given its importance for both biomass and food production. The study investigated two sites in the Alpi Apuane (Italy) characterized by different geochemical background levels of metal(loid)s in soil: a high contaminated former mining site (S. Erasmo, Monte Arsiccio mine) and a low contaminated chestnut grove (near La Culla village). The sites have distinctive geological features but similar environmental conditions (e.g., elevation, exposure, forest type, and tree species). The bioavailability of metal(loid)s together with the soil physical chemical properties were measured in the topsoil. The concentration of metal(loid)s was also analysed in chestnut plant tissues (leaves, bark, wood, fruit, and shell) in parallel with the micro and macronutrient concentrations and the leaf C and N stable isotope composition ($\delta^{13}\text{C}$ or $\delta^{15}\text{N}$). Results showed a good health status of trees located in both sites highlighting the great tolerance of chestnut to high levels of contamination. Moreover, a tissue-specific allocation of these non-essential elements was found, i.e., Tl and Hg in all the plant tissues, As in leaves, wood, and fruit, while Pb only in the bark. The Mn and Tl concentrations in the leaves negatively correlated with $\delta^{15}\text{N}$ suggesting possible changes in N source and/or plant metabolism, in relation to soil contamination level and pH. Thallium was also found in trees located in La Culla site, in which this metal was not quantified in the topsoil analysis, highlighting the potentiality of chestnut in providing valuable information for geochemical surveying, as well as the suitability of this tree species for the biomonitoring of Tl, As, Hg, and Pb soil contaminations.

Parole chiave: Acid mine drainages, Bioavailability, Chestnut, Metals, Sulfide ores

Indirizzo Autori: (1) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche | NBFC National Biodiversity Future Center, Pisa | Palermo, Italy; (2) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (3) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa, Italy; (4) CNR-IGG Istituto di Geoscienze e Georisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa, Italy

(* **Corresponding Author:** Silvia Traversari (silvia.traversari@cnr.it)

Collocazione: c14.22.45 - ID Contributo: #c14/253
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Giovanni Trentanovi*⁽¹⁾, Anna Corli⁽²⁾, Alessio Giovannelli⁽¹⁾, Silvia Traversari⁽³⁾, Andrea Scartazza⁽³⁾, Francesca Vannucchi⁽³⁾, Maria Laura Traversi⁽¹⁾, Pier Mario Chiarabaglio⁽⁴⁾, Luca Cristaldi⁽⁵⁾, Simone Orsenigo⁽²⁾

Diversità strutturale e floristica in pioppeti con differenti gradienti di naturalità lungo il fiume Po: risultati preliminari e prospettive gestionali

Il miglioramento della funzionalità degli ambiti fluviali e perfluviali tramite *Nature-Based Solutions* (NBS) è di fondamentale importanza per le strategie di adattamento del territorio ai cambiamenti globali. In particolare, la gestione dei pioppeti lungo le aste fluviali è un argomento poco studiato e di crescente importanza per la tutela della biodiversità e della funzionalità ecologica delle fasce ripariali. A tal fine, l'obiettivo di questo lavoro è individuare analogie e differenze tra diversi tipi di pioppeti, nonché la variabilità di un medesimo tipo di popolamento lungo differenti gradienti ambientali e di composizione (pioppeti puri di pioppo nero e/o bianco, misti). Lo studio si inserisce tra i progetti del "National Biodiversity Future Centre", finanziato nell'ambito del PNRR (SPOKE 4 - *Ecosystem function, service and solution*). Per ciascuno dei tre siti individuati lungo il Parco naturale del Po Piemontese sono state individuate tre diverse tipologie di pioppeti che differiscono per la loro origine e storia gestionale: naturale, naturaliforme (impianto misto o puro a libera evoluzione), e pioppeto coltivato, quest'ultimo individuato come controllo. È stato applicato un innovativo protocollo di rilievo integrato per la raccolta di dati di struttura forestale, per il calcolo dell'indice di biodiversità potenziale (IBP) e della diversità floristica sia a scala di *plot* che di popolamento. Sono stati inoltre caratterizzati i suoli attraverso analisi fisico-chimiche e biologiche. I risultati preliminari evidenziano come pioppeti naturaliformi dopo circa 15 anni acquisiscano una complessità strutturale e una diversità floristica molto elevata e paragonabile ai popolamenti naturali. Tuttavia, sono state individuate significative differenze sulla base del tipo di impianto di partenza (composizione specie arboree, densità individui, etc.) e delle dinamiche evolutive specifiche. Questi risultati saranno discussi in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del suolo fornendo importanti indicazioni per la gestione di aree golenali soggette ad eventi periodici di piena. L'approccio metodologico utilizzato si dimostra efficace ed estendibile alla valutazione ecologica e funzionale di boschi ripariali con differenti gradienti di naturalità.

Parole chiave: Pioppeti, Struttura forestale, Flora vascolare, Biodiversità potenziale, Salute del suolo, Dinamica fluviale

Indirizzo Autori: (1) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (FI), Italy; (2) DiSTA Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Pavia, Italy; (3) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa, Italy; (4) CREA-FL Consiglio Per La Ricerca In Agricoltura e L'Analisi dell'economia Agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Casale Monferrato (AL), Italy; (5) Ente di gestione delle Aree Protette del Po piemontese, Castagneto Po (TO), Italy

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

Collocazione: c14.22.46 - ID Contributo: #c14/239

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Orlando Vezzoli*⁽¹⁾, Livia Zapponi⁽²⁾, Damiano Gianelle⁽³⁾, Daniele Marinelli⁽³⁾, Lorenzo Tonina⁽³⁾, Andrea Battisti⁽⁴⁾, Massimo Faccoli⁽⁴⁾, Martin Schebeck⁽⁵⁾, Mirco Rodeghiero⁽⁶⁾

Respiratory metabolism of the European spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.) along an altitudinal gradient in the southern Italian Alps: assessing the amplitude of the metabolic cold adaptation hypothesis

The European spruce bark beetle *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Scolytinae) is the most destructive pest in Norway spruce (*Picea abies* (L.) H. Karst) forests in Europe. Tree mortality caused by this insect has been quantified to exceed 150 million m³ from 1950 to 2000. Outbreaks are usually triggered by abiotic disturbance events (e.g., storms, snowfalls or drought) providing high amounts of breeding material which usually result in a rapid increase of the population densities, followed by severe Norway spruce mortality. In October 2018 in the south-eastern sector of the Alps, the “*Vaia storm*” directly caused the loss of 16 millions m³ of timber. After this event, the abundance of storm felled trees led to an exponential increase of the population of the spruce bark beetle to epidemic levels, leading to the loss of another million m³ of wood in Trentino-Alto Adige from 2019 to 2021. Due to the expected climate change-related temperature raise, the chance of bark beetle-caused disturbances is also expected to increase. Among the life-history-traits characterising the propensity for outbreaks of this pest, the number of generations per year (i.e. voltinism) deserves particular attention because it can favour a rapid increase of the population density. Moreover, no information about the metabolic rate of *Ips typographus* is reported in literature so far. Metabolic rate can be measured with respirometry measurements since the amount of carbon dioxide emitted by resting individuals (VCO₂; $\mu\text{l h}^{-1}$) is considered a proxy for metabolism. Therefore, by this type of measurements, the respiratory pattern of the insect can also be derived, allowing the investigation of the possible environmental factors affecting it. In this study, we selected two altitudinal transects with four sampling sites each (from 900 to 1750 m) in two valleys in the Province of Trento which were affected by the *Vaia storm*: Val dei Mocheni and Val Cadino. In each sampling site, two spruce logs (about 50 cm long and 30 cm diameter) were placed monthly from April to July and baited with a pheromone specific for *Ips typographus* (Super Wood). The logs were checked after one week and, if a suitable level of colonisation was reached (1 entrance hole every 15-20 cm²), the pheromones were removed and the logs were wrapped in a 1.2 mm mesh aluminium net, in order to prevent further colonisations and isolate the new brood. As soon as the subsequent flight period started (about a month after colonisation), the re-emerging adults were collected from the logs and brought to the laboratory to measure VCO₂ (at constant temperature). To further understand the observed metabolic patterns and values, a “control population” to be compared with the adults collected in the field was reared on logs kept in a climatic chamber at constant conditions (20°C and 60% RH). All the measurements were conducted with flow-through respirometry using a Licor LI-7000 CO₂/H₂O analyzer, with incurrent air at 20°C. According to the Metabolic Cold Adaptation hypothesis, we expect the adults captured at higher altitudes to have a higher metabolic rate compared to those collected at lower altitudes along the gradient. After the measurement, the insects were stored in a freezer at -80°C before lipid extraction analysis. Preliminary results support the suitability of the developed protocol to test the metabolic cold adaptation of the European spruce bark beetle.

Parole chiave: *Ips typographus*, Respirometry, Metabolic rate, Altitudinal gradient, Norway spruce

Indirizzo Autori: (1) C3A Centro Agricoltura Alimenti Ambiente, Università di Trento, Trento, Italy; (2) CNR-IBE Istituto di Bioeconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Trento, Italy; (3) FEM Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN), Italy; (4) DAFNAE Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova, Padova, Italy; (5) BOKU University, Vienna, Austria; (6) C3A Centro Agricoltura, Alimenti e Ambiente, Università di Trento, San Michele all'Adige (TN), Italy

(*) **Corresponding Author:** Orlando Vezzoli (orlando.vezzoli@unitn.it)

Collocazione: c14.22.47 - ID Contributo: #c14/218
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Jim Yates*⁽¹⁾, Luca Belelli Marchesini⁽²⁾, Francesco Renzi⁽¹⁾, Damiano Gianelle⁽²⁾, Riccardo Valentini⁽¹⁾

An autonomous IoT operated magnetic driven dendrometer: advancing direct measurement sensors for tree growth monitoring

Technological advancements in forest monitoring have led to a new era of forest digitization, revolutionizing the collection and analysis of digital information from various sensors and platforms. Concurrently, direct measurement sensors on tree stems, coupled with IoT technology and data transmission through technology such as LoRa, enable real-time monitoring at individual tree scales. Direct measurement sensors are designed to target specific ecophysiological processes related to tree function and growth. They include sap flow sensors, PAR sensors, Spectrometers and Dendrometers. Here we present a dendrometer to monitor radial stem increment through a linear magnetic encoder based system and operate on the multi sensor IoT platform the Treetalker ®. This study utilizes a commercially available linear magnetic encoder chip from AMS OSRAM GmbH, operating on the Hall effect principle without physical contact. It offers a high resolution, low power input method ideal for long-term monitoring. Design features of the dendrometer include a linear arm, sensor housing, rail and chip braces and magnetic tape. Calibration followed a linear step movement of 0.1mm over a 2mm increment representing 1 dipole imbedded in the magnetic tape. We used a stepper motor to control linear movement with a 100 measurements taken at each 0.1mm increment step. This procedure was repeated 4 times. Results from regression analysis demonstrated a strong correlation between the system and linear movement, R^2 0.99 and RMSE 0.05 mm respectively. In addition, we performed a temperature sensitivity analysis under a controlled temperature increment regime from 0-40 C°. Observations suggest minor impact from temperature on the sensor across the selected temperature change regime. To assess sensor performance we installed 4 devices on specimens of *Picea abies* and *Abies alba* and compared sensor response to other installed dendrometers. Seasonal patterns of stem radial growth measured by the magnetic encoder dendrometer and D1 dendrometers for example were coherent. Our research demonstrates a high resolution low power input IoT driven dendrometer capable of capturing intra and inter annual trends in radial increment growth which aims to increase the granular nature of *in situ* ground observations at individual tree level. Such devices may be useful for process based modeling applications for carbon allocation in trees in addition to direct measurement practices such as biomass estimation going forward. Future versions of the device should focus on increasing the measurement precision through more stable design features and a modification of the system to facilitate stem changes in tree stem circumference.

Parole chiave: Forest digitization, IoT technology, Climate change monitoring, Radial stem increment, Dendrometer

Indirizzo Autori: (1) DIBAF Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) FEM Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN), Italy

(*) **Corresponding Author:** Jim Yates (jjim.yates@unitus.it)



Tematica #3

**Foreste e silvicoltura per la protezione
e il ripristino del territorio**

Collocazione: c14.22.48 - ID Contributo: #c14/319

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Sara Bergante*⁽¹⁾, Pier Mario Chiarabaglio⁽¹⁾, Giuseppe Nervo⁽¹⁾, Massimo Gennaro⁽¹⁾, Laura Rosso⁽¹⁾, Piermaria Corona⁽¹⁾

Cloni di pioppo nero per la protezione ed il ripristino del territorio

Con D.D. 0108648 del 5 marzo 2024 del Masaf, il CREA-Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA-FL) ha ottenuto l'iscrizione al registro Nazionale dei Materiali di Base (RNMB) di sei cloni di *P. nigra* (pioppo nero) nella categoria "qualificati". I sei cloni: 'Brigid', 'Epona', 'Esus', 'Lugus', 'Nero di Brisighella' e 'Taranis', fanno parte del patrimonio genetico conservato presso l'azienda sperimentale "Mezzi" del CREA-FL a Casale Monferrato (AL). Derivanti da raccolte e ricerche effettuate sul territorio Italiano tra gli anni '80 e '90 sono stati sottoposti a programmi di valutazione in vivaio e successivamente in pioppeto, in ambienti golenali del nord Italia. Per le loro caratteristiche di elevata capacità di attecchimento, sopravvivenza, produttività e, in generale, rusticità sono stati selezionati per l'iscrizione al RNMB nella categoria "qualificati" e saranno disponibili nei prossimi anni per progetti di riqualificazione fluviale, ambientale, per scopi ornamentali e in impianti tartufigeni. In questo lavoro di presentano le principali caratteristiche di questi sei nuovi cloni.

Parole chiave: Riqualificazione ambientale, Fasce fluviali, Pioppo, Legno, Aree verdi, Cloni

Indirizzo Autori: (1) CREA-FL Consiglio per la ricerca In agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Casale Monferrato (AL), Italy

(*) **Corresponding Author:** Sara Bergante (sara.bergante@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.50 - ID Contributo: #c14/126
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Onofrio Cappelluti*⁽¹⁾, Mario Elia⁽¹⁾, Giovanni Sanesi⁽¹⁾

Linking flammability traits to forest successional stages and structural characteristics in Mediterranean ecosystems

Mediterranean forest stands manifest diverse flammability traits according to their potential ecological successional stage and promoting a gradient from flammable to less flammable ecosystem. From a general consideration of vegetation as 'fuel', it has been well proven that plant traits have the potential to promote the forest stand gradient from flammable to less flammable. While the ever-growing literature helps to assess the relationship between plants and their flammability at species level, at the landscape scale this relationship should be evaluated along with a variety of forest features such as structural and stand parameters and from the perspective of successional forest stages. To this end, we clustered several forest stands in Southern Europe (Apulia region, Italy), characterized by oaks, conifers, and arboreal shrub species, according to their flammability traits. We hypothesized that flammability traits change along different horizontal and vertical structural features of forest stands, shifting from high to low-flammability propensity. The results confirmed that forest stands with greater height and diameter classes are associated with traits with a low-flammability propensity. It is worth highlighting the importance of shrub coverage in differentiating the clusters denoting their strong influence in increasing fuel load (litter and fuel bed traits). Finally, our findings lead us to assume that high-flammability propensity traits are associated with typical pioneer successional stages, supporting the notion that later successional forest stands are less flammable and, therefore, that flammability decreases along with succession.

Parole chiave: Flammability traits, Forest, Forest successional stages, Late successional forest, PAM clustere-
rization, Pioneer species, Structural features, Wildfire

Indirizzo Autori: (1) DISSPA Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di
Bari "Aldo Moro", Bari, Italy

(*) **Corresponding Author:** Onofrio Cappelluti (onofrio.cappelluti@uniba.it)

Collocazione: c14.22.51 - ID Contributo: #c14/377

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Matteo Domanico* ⁽¹⁾, Giulia Mantero ⁽¹⁾, Francesco Pastore ⁽¹⁾, Fabio Meloni ⁽¹⁾, Matteo Garbarino ⁽¹⁾, Raffaella Marzano ⁽¹⁾

Valutazione della predazione post-dispersione dei semi di pino silvestre in un contesto di ripristino attivo dopo un incendio ad alta severità

Negli ultimi anni si sta assistendo ad un aumento della severità e della frequenza degli incendi nell'area del Mediterraneo e ciò, congiuntamente all'estremizzarsi delle condizioni ambientali causato dal cambiamento climatico, può influenzare le dinamiche di rinnovazione, in particolare in ecosistemi montani. Risulta quindi necessario ripensare le attuali strategie di gestione post-incendio con l'obiettivo di mitigare l'impatto dell'alterazione dei regimi d'incendio degli ecosistemi forestali e di ripristinare i tratti funzionali tipici della foresta. Le condizioni climatiche verificatesi nell'autunno del 2017 in Piemonte hanno portato a una stagione di incendi fuori dal comune, con una superficie totale interessata di circa 9700 ha. L'incendio di Susa è quello che ha interessato una superficie maggiore, bruciando con severità mista circa 4000 ha, con i popolamenti di pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) che sono risultati essere i più colpiti. A seguito dell'evento è stato messo in atto un progetto di rimboschimento, con l'obiettivo di ripristinare la copertura forestale, in particolare in aree interessate da alta severità e distanti da piante portaseme, quindi maggiormente suscettibili a fenomeni di degradazione. Vista la scarsità di semenzali di pino silvestre disponibili nei vivaia forestali, la semina diretta è risultata essere una valida alternativa, ma necessita di una pianificazione accurata soprattutto a causa di fattori quali predazione del seme e ruscellamento superficiale. La predazione post-dispersione è un fattore determinante per le dinamiche naturali in quanto può intaccare la quantità di semi disponibili alla germinazione. Lo scopo del presente studio è la valutazione delle dinamiche e del tasso di predazione del seme da parte dei diversi taxa e identificare la magnitudo della predazione post-dispersione del seme. Esperimenti di campo sono stati condotti sia nella stagione autunnale che in quella primaverile, iniziando ad ottobre 2023 e ripetendo l'esperimento a giugno 2024 per valutare la magnitudo della predazione post-dispersione all'interno delle *patch* ad alta severità, la sua distribuzione spaziale tenendo conto di tre differenti microhabitat (area aperta, vicino alla necromassa, sotto copertura arbustiva) e i principali predatori coinvolti tra invertebrati, volatili e roditori, considerando tre diversi gradienti altitudinali (1100-1300; 1300-1500; 1500-1700 m s.l.m). Capire l'impatto della predazione post-dispersione è un aspetto cruciale per sviluppare strategie mirate per la gestione post-incendio, riducendo in questo modo il costo del ripristino e aumentandone le probabilità di successo.

Parole chiave: Ripristino, Predazione post-dispersione, *Pinus sylvestris*, Post-incendio, Semina

Indirizzo Autori: (1) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy

(*) **Corresponding Author:** Matteo Domanico (matteo.domanico@unito.it)

Collocazione: c14.22.52 - ID Contributo: #c14/315
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Donato Salvatore La Mela Veca*⁽¹⁾, Andrea Laschi⁽¹⁾, Emilio Badalamenti⁽¹⁾, Manlio Amato⁽¹⁾, Giuseppe Belmonte⁽¹⁾, Giorgio Clesceri⁽¹⁾, Paolo Contrino⁽²⁾, Fabrizio D'Agostino⁽¹⁾, Dario Gioia⁽¹⁾, Antonino Lucchese⁽¹⁾, Giovanni Oliveri⁽¹⁾, Dario Vetrano⁽¹⁾, Francesco Zanna⁽¹⁾, Giovanni Provinzano⁽³⁾

Ripristino ecologico dei rimboschimenti percorsi dal fuoco in ambiente Mediterraneo: il caso studio di Monte Pellegrino (Sicilia, PA)

Il fuoco è uno dei principali fattori ecologici che ha contribuito all'attuale distribuzione, composizione e struttura della vegetazione forestale nel bacino del Mediterraneo. Tuttavia, la frequenza e l'intensità degli incendi forestali attuali sono notevolmente aumentate e di conseguenza sono a rischio la stabilità e la conservazione degli ecosistemi, la loro capacità di resilienza al cambiamento climatico e l'erogazione di servizi ecosistemici per la collettività. I danni del passaggio del fuoco sulla vegetazione forestale dipendono da molti fattori; tra i più importanti la tipologia e la quantità di combustibile disponibile che, insieme alle variabili climatiche e morfologiche del territorio, determinano l'intensità dell'incendio e la sua velocità di avanzamento e di conseguenza l'entità dei danni sulla componente epigea ed ipogea di un ecosistema forestale. Queste variabili assumono una grande rilevanza sulla capacità di resilienza dell'ecosistema e devono quindi essere valutate attentamente per la definizione degli interventi di ripristino post incendio. Tale approccio è stato applicato nel caso studio condotto nella riserva naturale orientata "Monte Pellegrino", dove nel 2016 un incendio di vaste proporzioni ha percorso una superficie di circa 495 ha, pari al 60% della zona A della riserva. La vegetazione forestale interessata dall'incendio era costituita principalmente da rimboschimenti di conifere mediterranee (pino d'Aleppo, pino domestico e cipressi) ed eucalitti. L'obiettivo di questo lavoro è descrivere il processo metodologico applicato al caso studio condotto nella riserva naturale "Monte Pellegrino" che ha permesso, a partire dalla valutazione dei danni alla vegetazione forestale causati dall'incendio, di procedere con la pianificazione, progettazione, realizzazione e monitoraggio degli interventi post incendio per il ripristino ecologico dell'area forestale. L'attività di pianificazione è stata condotta su tutta la zona A della riserva, mentre gli interventi sono stati progettati e realizzati su una parte della superficie percorsa dal fuoco. Gli interventi realizzati hanno previsto la rimozione di gran parte del legno morto, mentre una quota di questo è stata rilasciata con l'obiettivo di favorire e aumentare la presenza di specie saproxiliche; il diradamento dei soprassuoli non o poco interessati dall'incendio, la piantagione di circa 130000 piante arboree ed arbustive di specie autoctone tipiche della macchia-foresta termo-xerofila mediterranea (leccio, frassino orniello, olivastro, terebinto, alaterno e lentisco). Altri interventi hanno permesso di ripristinare e mettere in sicurezza la viabilità, inclusa la rete sentieristica. Il caso studio di Monte Pellegrino costituisce un esempio concreto di come si dovrebbe provvedere per ripristinare la vegetazione forestale dopo un incendio in aree caratterizzate dalla cronica mancanza di pianificazione e di gestione attiva indirizzata anche alla prevenzione degli incendi boschivi.

Parole chiave: Incendi boschivi, Rimboschimenti, Riforestazione, Pianificazione forestale

Indirizzo Autori: (1) SAAF Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy; (2) GEA Consulting, Palermo, Italy; (3) Associazione Rangers d'Italia, Sezione Sicilia ODV - Ente Gestore della Riserva Naturale Orientata Monte Pellegrino, Palermo, Italy

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

Collocazione: c14.22.53 - ID Contributo: #c14/293

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Sergio Murolo*⁽¹⁾, Francesca Carloni⁽¹⁾, Carlo Bregant⁽²⁾, Mattia Balestra⁽¹⁾, Davide Marinelli⁽³⁾, Federico Fiorani⁽¹⁾, Lucia Landi⁽¹⁾, Gianfranco Romanazzi⁽¹⁾, Benedetto Linaldeddu⁽²⁾, Alessandro Vitali⁽¹⁾, Carlo Urbinati⁽¹⁾

Progetto PSR INKAS: pratiche innovative per controllare e gestire il mal dell'inchiostro del castagno nelle marche

Il castagno (*Castanea sativa* L.) è una specie multifunzionale e in diverse regioni svolge un ruolo chiave per l'economia dei territori alto collinari e montani. Nelle Marche i castagneti da frutto sono concentrati nella provincia di Ascoli Piceno, per una superficie totale di circa 1000 ha suddivisa in oltre 500 piccole aziende coltivatrici. Da alcuni decenni è in corso il graduale abbandono dei castagneti da frutto sia per cause economico-sociali che per problematiche fitosanitarie. La recente diffusione del cinipide galligeno (*Dryocosmus kuriphilus*) ha sicuramente ridotto la vigoria delle piante e la relativa produttività, ma il principale responsabile della moria diffusa del castagno marchigiano è il mal dell'inchiostro la cui recrudescenza sta mettendo a rischio il patrimonio castanicolo della regione Marche, caratterizzato da ben 10 varietà/cultivar, con effetti sia a livello aziendale che di paesaggio. Questa fitopatia è causata da diverse specie di *Phytophthora*, oomicete che si propagano nel suolo infettando il sistema radicale e causando marciume e necrosi dei tessuti, con conseguente perdita della capacità assorbente delle radici e stabilità della pianta. Obiettivo del progetto PSR INKAS "Protezione e Salvaguardia dei castagneti da frutto dal mal dell'inchiostro" è quello di contribuire alla salvaguardia del patrimonio castanicolo regionale esistente, mediante l'utilizzo di strategie di difesa a basso impatto ambientale e la valorizzazione di accessioni di selvatici autoctoni tolleranti/resistenti al mal dell'inchiostro. Il progetto prevede tre diverse azioni: (i) monitoraggio fitosanitario, (ii) strategie di controllo e mitigazione, (iii) individuazione di accessioni di castagno tolleranti/resistenti al mal dell'inchiostro. La valutazione dello stato fitosanitario dei castagneti regionali è stata avviata nella primavera 2023 attraverso metodi di telerilevamento con *Unmanned aerial vehicle* (UAV) acquisendo immagini multispettrali ad alta risoluzione con frequenza annuale. Le immagini acquisite, una volta processate con algoritmi di *Structure from Motion* (SfM), forniscono un ortomosaico dell'area di studio analizzata. Il processo di acquisizione delle immagini, unito alla raccolta delle verità a terra della classe di severità della malattia su singola pianta, ha come obiettivo quello di individuare la struttura spaziale di diffusione della malattia, indagare il contributo dei fattori topografici e individuare precocemente i sintomi non ancora visibili per limitare la diffusione del patogeno. In campo sono stati effettuati rilievi visivi a terra prelevando campioni di rizosfera e corteccia da piante sintomatiche. Dai campioni prelevati da 13 diversi siti sono state isolate e identificate anche su base molecolare sette diverse specie di *Phytophthora* spp., responsabili del mal dell'inchiostro. L'aspetto più innovativo nel monitoraggio fitosanitario è il coinvolgimento di un cane addestrato in grado di rilevare la presenza di "marker olfattivi" rilasciati da piante infette prima che queste mostrino sintomi evidenti. Il progetto prevede anche l'attuazione di strategie di controllo e mitigazione della malattia attraverso la somministrazione di ammendanti organici al suolo e trattamenti endoterapici con formulati che stimolano le difese della pianta. Infine, mediante il progetto si sta cercando di valorizzare castagni autoctoni le cui piante madri porta-seme crescono in condizioni di elevata pressione patogenica, ma manifestano una buona resistenza/tolleranza al mal dell'inchiostro. I risultati del primo anno di progetto evidenziano una situazione eziologica del mal dell'inchiostro particolarmente articolata e complessa. I dati delle varie analisi in corso forniranno ai castanicoltori, ai tecnici e ai funzionari regionali informazioni e strumenti per migliorare il controllo e la gestione della patologia e proteggere così anche la biodiversità castanicola marchigiana.

Parole chiave: Mal dell'inchiostro, Addestramento cinofilo, Acquisizione immagini, Castagno

Indirizzo Autori: (1) D3A Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (3) Alfa Dog Training Academy, Fano (PS), Italy

(*) **Corresponding Author:** Sergio Murolo (s.murolo@univpm.it)

Collocazione: c14.22.54 - ID Contributo: #c14/236
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Manuela Plutino*⁽¹⁾, Elisa Bianchetto⁽²⁾, Giada Lazzerini⁽¹⁾, Vincenzo Bernardini⁽³⁾

Effetti dei diradamenti sulla stabilità delle pinete di *Pinus nigra* Arn. ssp. *laricio* Poiret nell'altopiano della Sila dopo 38 anni di osservazione

Il pino laricio (*Pinus nigra* Arn. ssp. *laricio* Poiret) è stato impiegato per il rimboschimento di terreni degradati per gran parte del secolo scorso. A causa della sua rapida crescita e dell'elevata produttività, è stato utilizzato in rimboschimenti nei paesi europei con clima atlantico, lontano dal suo habitat originale (Nuova Zelanda e Sud Africa). In Italia il pino laricio è stato utilizzato fino agli anni settanta come specie principale in molti interventi di rimboschimento. Le pinete artificiali in breve tempo hanno assolto l'obiettivo principale di ricostituire la copertura forestale e di conseguenza di svolgere la funzione protettiva del suolo. Purtroppo, a parte qualche intervento di sfollo o di ripulitura nei primi anni dall'impianto, non sono stati seguiti gli interventi di diradamento previsti e molti rimboschimenti si trovano oggi in condizioni critiche soprattutto in termini di stabilità. Scopo del lavoro è quello di valutare e confrontare lo stato di stabilità e produttività di rimboschimenti lasciati alla libera evoluzione e quindi mai sottoposti a diradamenti rispetto a rimboschimenti con caratteristiche simili ma sottoposti a diradamenti più o meno regolari. Tutti gli alberi sono stati codificati, per ciascun albero presente nelle parcelle esaminate, è stato misurato il diametro a petto d'uomo (DBH) e l'altezza totale per la determinazione dei parametri dendrometrici. È stata eseguita un'analisi della varianza di Fisher (ANOVA) per testare l'effetto del tempo su ciascuna delle variabili analizzate con una significatività di $p > 0.05$. Sono state misurate le altezze totali e sono state create le relazioni mediante DBH. Per valutare la stabilità meccanica dei popolamenti esaminati, è stato calcolato il rapporto ipsodiametrico H/DBH mettendolo anche in relazione rispetto all'andamento diametrico. L'analisi dei dati conferma una notevole riduzione sia in termini di produttività che di stabilità meccanica dell'area non diradata rispetto all'area diradata supportando, quindi, l'importanza che i diradamenti rivestono per la salute dei popolamenti di pino laricio. Laddove non sono stati eseguiti i diradamenti, la densità di impianto adottata ha innescato nel tempo una forte competizione con conseguente squilibrio tra incrementi longitudinali e diametrali. La selezione naturale ha contribuito alla distribuzione irregolare dello spazio a disposizione degli alberi sopravvissuti insieme alla stabilità radicale e alla notevole velocità di crescita iniziale della chioma, tipica della specie. Nelle aree sottoposte a diradamento, invece, la regolare applicazione degli interventi previsti ha determinato un incremento della funzionalità complessiva dell'ecosistema. Gli interventi selvicolturali, oltre ad aumentare le potenzialità meccaniche e dimensionali degli alberi, determinano anche un'azione diretta sulla copertura della chioma che si riflette sul microclima interno del bosco, soprattutto a livello del suolo. Regimi, modalità e intensità del diradamento agiscono in misura diversa su tutti questi aspetti. La gestione, se seguita e applicata nei tempi e nei modi previsti, consente alla pineta, come qualsiasi altro ecosistema, di svolgere le proprie funzioni nel miglior modo possibile e con il minimo sforzo, fornendo anche una molteplicità di servizi ecosistemici.

Parole chiave: Pino laricio, Stabilità meccanica, Rimboschimenti, Selvicoltura, Servizi ecosistemici

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) CREA-AA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze, Italy; (3) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno, Rende (CS), Italy

(*) **Corresponding Author:** Manuela Plutino (manuela.plutino@crea.gov.it)

Tematica #4

Foreste e biodiversità

Collocazione: c14.22.55 - ID Contributo: #c14/291

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Alessandro Alivernini⁽¹⁾, Giorgia Di Domenico⁽¹⁾, Federico Franchi⁽¹⁾, Francesco Menta⁽¹⁾, Valerio Moretti⁽¹⁾, Giorgio Pontuale⁽¹⁾, Emanuele Presutti Saba⁽¹⁾, Tiziano Sorgi⁽¹⁾, Giuseppe Pignatti*⁽¹⁾

Forest nursery production in the face of climate change in the Lazio region

Forestry nursery production is faced with the need to obtain material of quality to promote adaptation to climate change: suitable species, forest basic materials to produce adequate reproductive materials, high genetic variety are some of the strategies that can be considered to address this challenge. This contribution deals with the results of the experimentation carried out as part of the OSSIGENO project, carried out by CREA with funding from the Lazio Region. It analyzes the list of basic materials identified at regional level and the results of the seed collections of the first years of activity performed by CREA in collaboration with some regional protected areas are reported. The first experimental results relating to the different provenances are highlighted in relation to the possible use of the forest reproduction material on the regional territory. The strengths and weaknesses of the forest reproductive material supply system are discussed in relation to the needs of creating new forest formations in the Lazio region. The issue is highlighted according to the objectives of the project and the possible role played by the Center for the study and conservation of forest biodiversity of CREA - Forest and Wood Center within the regional forestry nursery system.

Parole chiave: Forest reproductive materials, Forest biodiversity, Climate change, Lazio Region

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

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

Collocazione: c14.22.56 - ID Contributo: #c14/365
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Elena Andriollo*⁽¹⁾, Daniel Vecchiato⁽¹⁾, Mauro Masiero⁽¹⁾, Tommaso Sitzia⁽¹⁾, Thomas Campagnaro⁽¹⁾

Opportunità per l'apprendimento continuo nella gestione di siti Natura 2000 in paesaggi forestali: l'esperienza del progetto LIFE ENABLE

Aumentare l'efficacia della gestione dei siti Natura 2000 risulta di fondamentale importanza per poter contrastare la tendenza sempre crescente di riduzione di biodiversità in Europa. Problemi e mancanze legati alla gestione delle aree protette appartenenti a Natura 2000 risultano essere principalmente relativi all'assenza di concreti obiettivi e misure di conservazione in numerosi siti, all'insufficiente monitoraggio delle specie e dei tipi di habitat protetti e all'inadeguato investimento di risorse per aumentare le competenze dei gestori dei siti Natura 2000. Aumentare le competenze di chi gestisce aree protette e dei portatori d'interesse rappresenta un approccio strategico per assicurare l'efficacia della gestione di Natura 2000. In questo senso il progetto LIFE ENABLE (LIFE20 PRE/DE/000009) si presenta come un'opportunità, supportata dalla Commissione Europea mediante il co-finanziamento derivato dal Programma LIFE, di sviluppare un sistema educativo per l'apprendimento continuo di tutti coloro che si relazionano a Natura 2000. In particolare, LIFE ENABLE si è focalizzato sulle necessità e sulle sfide che devono essere affrontate in relazione ad habitat forestali e marini. Tra le varie attività, il corso "Strumenti per gestori di siti Natura 2000 in ambito forestale" ha dato l'opportunità a 32 gestori di siti Natura 2000 da tutto il territorio europeo di aumentare le proprie competenze attraverso una formazione *blended* caratterizzata dall'alternanza di attività formative asincrone, *online in live* e in presenza. Questo studio vuole valutare l'efficacia dell'approccio formativo innovativo identificando i punti di forza e di debolezza segnalati dai partecipanti del corso, mediante informazioni estratte dai questionari alla fine di ogni modulo, del workshop in presenza e del corso. Inoltre, l'analisi vuole riportare una prima possibile stima del valore monetario attribuito dai partecipanti al corso di formazione proposto. Dai risultati preliminari emerge che il corso è stato innanzitutto una preziosa occasione per favorire il *networking* tra i partecipanti, e per condividere sfide e buone pratiche che caratterizzano diversi contesti. I temi considerati più rilevanti sono legati alla partecipazione e inclusione degli stakeholders nella gestione dei siti Natura 2000 e alle sfide frutto dei cambiamenti climatici. Inoltre, molti partecipanti hanno preso maggior consapevolezza in merito alla complessità di una gestione efficace delle aree Natura 2000 a causa delle differenze di culture, prospettive, contesti ambientali e attuazione delle direttive europee nei diversi Paesi dell'Unione Europea. In merito al valore monetario attribuito alla formazione, i rispondenti manifestano una disponibilità a pagare media pari a 600€ (min. 100€, max1000€) per il corso, ma è importante sottolineare come spesso i partecipanti hanno dichiarato che la loro partecipazione alle attività formative sarebbe stata subordinata ad un finanziamento delle attività da parte di terzi.

Parole chiave: Natura 2000, Habitat protetti forestali, Apprendimento continuo, Approccio *blended*

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) Corresponding Author: Elena Andriollo (elena.andriollo@unipd.it)

Collocazione: c14.22.57 - ID Contributo: #c14/156
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Camilla Avanzi⁽¹⁾, Alessandro Vitali*⁽²⁾, Paolo Piovani⁽³⁾, Ilaria Spanu⁽¹⁾, Carlo Urbinati⁽²⁾, Giovanni Giuseppe Vendramin⁽¹⁾, Matteo Garbarino⁽⁴⁾, Andrea Piotti⁽¹⁾

Genetic consequences of landscape features in two rear edge, highly fragmented metapopulations of a Mediterranean conifer

Habitat fragmentation is expected to erode genetic diversity, which instead needs to be preserved for promoting species adaptation to a changing climate. As this expectation has found mixed support in forest trees, consistent results on the genetic consequences of fragmentation requires adequately replicated experimental designs, as well as an explicit assessment of which landscape features, if any, could mitigate its detrimental effects. We aimed to evaluate the role of several landscape attributes in buffering the detrimental effects of fragmentation in two metapopulations of silver fir. We genotyped 904 silver fir (*Abies alba* Mill.) trees from 18 local populations forming two metapopulations comparable for size and extension in the Apennines, a Mediterranean mountain range. We identified the signatures left by the fragmentation process on the genetic features of silver fir local populations. After removing potentially confounding effects due to different evolutionary histories, we used a multivariate approach for testing the relative effect of demographic, geographic, environmental and topographic factors on genetic features of both metapopulations. We found comparable signals of the habitat fragmentation impact on the genetic diversity and structure of both investigated metapopulations. Fragmentation effects were less pronounced in the largest local populations (but not the least isolated), located on gentler slopes with higher soil water availability and lower heat exposure. Our results suggest the existence of a set of demographic and environmental factors that could have coherently buffered the detrimental genetic effects of fragmentation in both metapopulations. These findings could be useful to plan landscape restoration for the evolutionary rescue of mixed forests that once characterized Mediterranean mountain ecosystems.

Parole chiave: Habitat fragmentation, *Abies alba*, Metapopulation ecology, Genetic diversity, Landscape genetics, Marginal populations

Indirizzo Autori: (1) CNR-IBBR Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (FI), Italy; (2) D3A Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (3) Biologo freelance, Langhirano, Italy; (4) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy

(* **Corresponding Author:** Alessandro Vitali (alessandro.vitali@univpm.it))

Collocazione: c14.22.58 - ID Contributo: #c14/208
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Costanza Borghi⁽¹⁾, Saverio Francini*⁽¹⁾, Ronald E McRoberts⁽²⁾, Francesco Parisi⁽³⁾, Fabio Lombardi⁽⁴⁾, Susanna Nocentini⁽¹⁾, Alberto Maltoni⁽¹⁾, Davide Travaglini⁽¹⁾, Gherardo Chirici⁽⁵⁾

Assessing forest biodiversity, naturalness, and old-growth status using national forest inventories: the Italian case

Forests play a crucial role in global well-being, and it is important to evaluate the biodiversity (B), naturalness (N), and old-growth status (OG) of forests to support sustainable management. In this context, National Forest Inventories (NFIs) can provide crucial data for B-N-OG assessment thanks to the systematic sampling of a wide range of variables at the National level. This study aimed to develop and test NFI-based indicators for B-N-OG using tree-level data from the 2005 Italian NFI. Based on a comprehensive literature review, 18 single-variable indicators were calculated for 6563 third-phase plots and then integrated into B-N-OG indexes to evaluate correlations and trends across Italy. For ease of interpretation, B-N-OG indexes were normalized to a range of 0-1. The results indicated positive correlations between forest structure, deadwood, and B-N-OG indicators, with mountainous regions (primarily dominated by coniferous species) exhibiting the highest B-N-OG estimates. Furthermore, high forests showed the highest B estimates compared to other silvicultural systems. While the impact of protected areas on B was minimal, slightly higher N and OG estimates were observed in plots within protected areas. Overall, NFI data may be crucial in assessing B-N-OG, especially regarding forest structure and deadwood features. These indexes, derived from regularly collected data, can facilitate national-level assessments, enhance conservation strategies, and support sustainable forest management planning over time. On the other hand, achieving international conservation goals might require the inclusion of additional specific biodiversity indicators - such as microhabitats - in future NFIs, along with harmonization of sampling schemes and definitions at the European level. Finally, future studies should prioritize efforts to refine the objective selection of indicators, analyze temporal trends, and implement stratification approaches.

Parole chiave: Microhabitats, Protected areas, Deadwood, Saproxyllic beetles, Ecological indicators

Indirizzo Autori: (1) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) University of Minnesota, St. Paul, MN, United States of America; (3) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (4) Dipartimento di Agraria, Università "Mediterranea", Reggio Calabria, Italy; (5) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze | Fondazione per il Futuro delle Città, Firenze, Italy

(*) **Corresponding Author:** Saverio Francini (saverio.francini@unifi.it)

Collocazione: c14.22.59 - ID Contributo: #c14/260

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Jose Maria Costa Saura* ⁽¹⁾, Gabriele Midolo ⁽²⁾, Carlo Ricotta ⁽³⁾, Mara Baudena ⁽⁴⁾, Carlo Calfapietra ⁽⁵⁾, Mario Elia ⁽⁶⁾, Paolo Fiorucci ⁽⁷⁾, Simone Mereu ⁽⁸⁾, Costantino Sirca ⁽¹⁾, Donatella Spano ⁽¹⁾, Gianna Vivaldo ⁽⁹⁾, Gianluigi Ottaviani ⁽⁵⁾

Functional strategies of major trees species across Italian pyroregions

Fire is a natural phenomenon that modulates form, function, diversity and distribution of plant species affecting ecosystem dynamics. Global warming and land use change are altering fire regimens potentially threatening ecosystem functioning and species persistence. However, pyrogeographical studies aiming to understand differences across fire regimens are usually not considering the role played of plant functional traits. Here, based on a recent pyroregionalization in Italy and using species distribution data from the Italian National Forest Inventory and trait values from public databases we assessed if: (i) species distribution across different pyroregions is affected by fire regime, (ii) species in different pyroregions exhibit distinct fire-related trait values, and, if so, (iii) trait differences suggest better abilities to cope with fire in species distributed in more fire-prone regions (e.g. thicker bark). Our results tend to positively answer our questions suggesting the necessity of including fire-related traits when studying pyroregions. Noticeably, our study showed that the most fire-prone pyroregions collapse into one region from a functional perspective, with species characterized by highly similar trait values and indicative of fire adaptations.

Parole chiave: Pyrogeography, Fire regime, Plant functional traits, Bark thickness

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Sassari, Italy; (2) Czech University of Life Sciences Prague, Praha, Czechia; (3) "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy; (4) CNR-ISAC Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Torino, Italy; (5) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano (TR), Italy; (6) DISSPA Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari "Aldo Moro", Bari, Italy; (7) Fondazione CIMA, Savona, Italy; (8) CNR-IBE Istituto di Bioeconomia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sassari, Italy; (9) CNR-IGG Istituto di Geoscienze e Georisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa, Italy

(*) **Corresponding Author:** Jose Maria Costa Saura (jmcostasaura@uniss.it)

Collocazione: c14.22.60 - ID Contributo: #c14/325
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Pierluca Gaglioppa*⁽¹⁾, Francesco Latterini⁽²⁾, Rachele Venanzi⁽³⁾, Rodolfo Picchio⁽³⁾, Angela Anna Rositi⁽⁴⁾

Il progetto RERUM NATURA della RN Selva del Lamone (VT): la conservazione della biodiversità e l'adattamento al cambiamento climatico attraverso la gestione forestale

La ricerca applicata riveste un ruolo importante per le aree protette, permettendo di acquisire dati e conoscenze fondamentali per definire le strategie di gestione e di conservazione sostenibili a 360 gradi. I risultati della ricerca possono quindi contribuire a sensibilizzare l'opinione pubblica e i decisori politici verso un approccio scientifico alla pianificazione forestale, ecologica e territoriale. La ricerca applicata nelle aree protette consente inoltre la valutazione dello stato di conservazione di specie e habitat e contribuisce a rilevare eventuali minacce o cambiamenti in corso. Il bando competitivo a cascata del Consiglio Nazionale delle Ricerche finanziato nell'ambito del *National Biodiversity Future Center* istituito e finanziato dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) ha consentito alle Riserve Naturali di Selva del Lamone e di Monte Rufeno di sviluppare un progetto di ricerca con l'obiettivo di individuare forme di gestione forestale proattiva in riferimento ai cambiamenti climatici. Le attività finanziate ricadono all'interno degli obiettivi NBFC dedicati alla ricerca di frontiera perseguendo attività di importanza strategica nell'ottica di contribuire a raggiungere i traguardi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile. In un contesto di incertezza e cambiamenti repentini, infatti, le decisioni devono essere costantemente valutate sulla base degli obiettivi di conservazione specifici di ogni area protetta, con l'obiettivo di promuovere livelli più alti di adattamento e resilienza. Il progetto prevede l'individuazione di aree delle Riserve dove sviluppare attività di gestione seguendo approcci sperimentali standardizzati. La selezione delle aree più idonee agli interventi sperimentali ha privilegiato un approccio multicriterio attraverso la sovrapposizione di diversi livelli di informazioni. Si è così costruito un modello integrato per valutare l'idoneità di un'area sulla base delle pregresse conoscenze sulla biodiversità, le tipologie di struttura forestali e le caratteristiche topografiche. Tra queste ultime è stato sperimentato l'uso dell'Indice Topografico di Umidità (TWI), un indicatore geomorfologico utilizzato per quantificare il grado di umidità potenziale di un'area in base alle caratteristiche topografiche del territorio. Caratterizzare un'area dal punto di vista del TWI consente di conoscere la distribuzione potenziale degli habitat e della biodiversità e pianificare così interventi di conservazione più efficaci. Le tesi sperimentali prevedono in aree di minimo 2 ha, l'applicazione di interventi selvicolturali specifici come i diradamenti, la selvicoltura ad albero e la matricinatura a gruppi. In dettaglio nella Riserva Naturale Selva del Lamone sono state identificate 5 aree: selvicoltura ad albero in fustaia di cerro, diradamento dall'alto in fustaia di cerro, *femelschlag* in fustaia di cerro, ceduzione con matricinatura a gruppi e ceduzione con applicazione della selvicoltura d'albero. Nella Riserva di Monterufeno sono state individuate 3 aree: taglio fitosanitario in fustaia transitoria di querce, avviamento all'alto fusto su ceduo quercino invecchiato e diradamento in impianto artificiale di conifere. Saranno inoltre realizzate delle aree di esclusione tramite recinzioni temporanee che confrontate con analoghe aree libere potranno fornire dati e osservazioni per valutare gli effetti del pascolo sulla vegetazione, sul suolo e su habitat specifici. Una componente fondamentale del progetto è l'implementazione di un piano di monitoraggio a lungo termine sulle componenti faunistiche e floristiche di pregio delle Riserve, in risposta all'applicazione delle tesi sperimentali. Tra queste componenti emergono per importanza conservazionistica specie come il Moscardino e la Beccaccia che verranno studiate nel corso degli anni anche grazie al coinvolgimento di *stakeholders* locali, che saranno dapprima formati e poi impiegati per la raccolta dei dati di presenza delle specie.

Parole chiave: *National Biodiversity Future Center*, Conservazione della biodiversità, Aree protette, Indici topografici, Gestione forestale, Monitoraggio

Indirizzo Autori: (1) Direzione Riserva Naturale Statale Selva del Lamone, Farnese (VT), Italy; (2) Institute of Dendrology Polish Academy of Sciences, Kornik, Poland; (3) DAFNE Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy; (4) Libera professionista, Roma, Italy

(*) **Corresponding Author:** Pierluca Gaglioppa (pgaglioppa@regione.lazio.it)

Collocazione: c14.22.61 - ID Contributo: #c14/277
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Paolo Iovieno*⁽¹⁾, Martina Coccozza⁽¹⁾, Nicola Puletti⁽²⁾, Walter Mattioli⁽³⁾, Gabriele Bucci⁽¹⁾, Maria Michela Dickson⁽⁴⁾, Maurizio Marchi⁽¹⁾

The CONIFIR project: GenetiC Origin and structural setting of douglas-fir plaNted forests in Italy For their management, conservatlon and valoRization

Planting one billion trees across Europe to sequester atmospheric CO₂ and mitigate climate change requires information on the genetic diversity of forest reproductive materials. In many cases, the geographic provenance and the genetic make-up of propagation materials are neglected due to a lack of knowledge and/or limited resources. The introduction of Douglas-fir [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] in Europe has been very successful, with many seed sources (i.e., provenances) from the native range tested across different countries. However, very little information is available concerning the genetic make-up of forest materials used in afforestation/reforestation activities. According to the current national forest inventory (INFC 2005) and the most recent literature, Douglas-fir trees have been found in approximately 50 stands across Italy from North Calabria to Piedmont. The CONIFIR project ("Genetic origin and structural setting of douglas-fir planted forests in Italy for their management, conservation, and valorization", PRIN 2022) aims to fill the existing gap of knowledge on the origin and the genetic characteristics of current Douglas-fir stands in Italy. CONIFIR goals are to: (i) characterize the degree and distribution of genetic diversity of Douglas-fir stands in Italy; (ii) evaluate the performance of different spatial sampling techniques to derive a reliable estimation of genetic diversity both within and among stands; (iii) predict the performance of different genotypes across the Italian ecological range of the species. The genetic structure of Italian stands will be characterized using 13 highly polymorphic, unlinked nuclear simple sequence repeats (nuSSRs) markers and traced back to their parent populations from the native range. To achieve the second goal, simulation studies will be conducted to establish the optimal schemes to be applied for sampling Douglas fir reproductive material to be used in future afforestation/reforestation activities, to best represent the extant gene pools within and between stands. The ecological characterization of Douglas-fir stands in Italy will be derived from a "multivariate ecological distance" between them and their parent populations from the native range. Moreover, the ecological plasticity of each sampled genotype will be inferred by its geographic distribution across different climatic regimes, and their potential adaptability to future climatic scenarios will be predicted. Moreover, single tree-architecture models will be generated using terrestrial laser scanning (TLS), together with other tree attributes e.g. total height slenderness ratio, crown features, etc. Genotyping will be combined with growth parameters from TLS data to evaluate the ecological performances of different provenances and the within-stand competition dynamics. Overall, the CONIFIR's results will lead to the Douglas-fir valorization in Italy that will be of great importance to support its genetic improvement for superior growth, form, and timber characteristics in the context of climate change.

Parole chiave: Non-native tree species, Forest sampling, Precision forestry, nuSSRs, Terrestrial laser scanning, Climate change, Adaptability, Genetic improvement

Indirizzo Autori: (1) CNR-IBBR Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (Fi), 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) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Roma, Italy; (4) Dipartimento di Economia e Management, Università di Trento, Trento, Italy

(* **Corresponding Author:** Paolo Iovieno (paolo.iovieno@cnr.it)

Collocazione: c14.22.62 - ID Contributo: #c14/130
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Erica Lombardi*⁽¹⁾, Jordi Voltas⁽¹⁾

Characterisation of intraspecific functional diversity in forest trees integrating novel field phenotyping approaches

The integration of remote sensing phenotyping into forestry has revolutionised the way we understand and manage forests. These technologies can provide invaluable insights into plant growth, forest composition and health, phenotype, phenology, etc. In this study, we used passive remote sensing (UAV-derived multispectral and RGB imagery), which collects information on above-ground functional traits, and active remote sensing (ground penetrating radar, GPR), which provides information on below-ground traits, to describe the relationship between above- and below-ground functional traits and morphology in adult forest trees at the intraspecific level. For this purpose, we combined data from previous studies conducted in a common garden experiment located in central-eastern Spain, where 56 populations of adult *Pinus halepensis* (grouped into 5 ecotypes) are planted. On the one hand, we used UAV data from a study by Santini et al. (2019) as a proxy for aboveground morphological (H, crown area) and functional traits (related to vegetation indices). On the other hand, we use GPR recordings from a previous study by Lombardi et al. (2021), as a proxy for root morphological traits (root depth, root diameter and root frequency). Our results showed that greater investment in coarse roots at the expense of aboveground growth was negatively correlated with many multispectral VIs. The Dry-Summer-Subhumid-Temperate (DHT) ecotype showed the highest trade-offs between coarse root development and aboveground functional traits, being the most recently developed. While the Dry-Summer-Semiarid-Cold (DSC) ecotype showed the opposite pattern, probably as a result of a more conservative strategy, investing more in the root system and other traits such as reserve accumulation or reproduction at the expense of aerial growth. This study showed that, in addition to characterising the intraspecific variability of above- and below-ground traits, data derived from different high-throughput phenotyping techniques, such as UAVs and GPR, can be successfully integrated to identify associations and potential trade-offs between different plant compartments.

Parole chiave: Unmanned aerial vehicle, Ground penetrating radar, Aleppo pine, Intraspecific variability, Aboveground growth, Belowground growth

Indirizzo Autori: (1) Universitat de Lleida, Lleida, Spain

(*) Corresponding Author: Erica Lombardi (erica.lombardi@udl.cat)

Collocazione: c14.22.63 - ID Contributo: #c14/200
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Giacomo Mei* ⁽¹⁾, Stefano Puccinelli ⁽²⁾, Maria Floriana Spatola ⁽²⁾, Paola Mairota ⁽³⁾

Monitoring the conservation status of Habitat 9210* “Apennine beech forests with *Taxus* and *Ilex*” in Apulia: Preliminary results of an integrated analysis

Apulian beech forests are mostly ascribed (DGR_2442_2018) to Habitat 9210* “Apennine beech forests with *Taxus* and *Ilex*” and distributed almost totally (99.4 %) in 3 sites of Community importance IT9110004 and IT9110030, in Gargano and IT9110003, in Sub Apennine Dauno). The nuclei of Habitat 9210* located in Gargano are included in the Gargano National Park and in the State Reserve “Foresta Umbra”. This habitat in Apulia covers about 38 km², and while representing about 2.6 % of the area covered by the Habitat in the Mediterranean biogeographical region, it is of high ecosystem and conservation value in terms of floristic-vegetational and phytogeographical peculiarities. The monitoring was aimed at verifying, at regional, sub-regional and local scales, the conservation status of Habitat 9210* according to the requirements of the Directive 42/93/CEE. In this contribution, the results of analyses conducted at the local scale are presented. These analyses were based on data from ground survey campaigns carried out between July 2022 and June 2024, (autumn-winter and spring-summer) in Habitat *9210 polygons with an area greater than 5000 m², distributed within six forest complexes (Foresta Umbra, Carpino-Ischitella, Monte Spigno, San Marco in Lamis, in Gargano, and Sub-Appennino Dauno). Following the verification and cartographic restitution of the polygon perimeters, a multistage random sampling procedure was applied to identify of 35 points procedure within the ISPRA 1 x 1 km cells, for the establishment of circular test areas. These were structured in two concentric circumferences (0.05 and 3.14 ha) for the differential survey of all the mandatory and suggested parameters for forest habitats by the Manual for Habitat Monitoring and the National Monitoring Plan for Terrestrial and Inland Waters Species and Habitats, as well as other parameters to integrate other useful information into the monitoring, in order to assess and connect with the analyses conducted at the regional and sub-regional scales. In the smaller area, the following parameters were assessed: site attributes, structural (DBH ≥ 2 cm), and phytosanitary parameters, total and single-layer ground cover, ground and standing necromass, forest humus form, and the vegetation survey was conducted. In the largest area, floristic surveys were carried out in addition to the assessment of geomorphological aspects, the presence of refuge habitats, environmental homogeneity, accessibility, disruption factors, damage, constraints and obstacles to interventions, road conditions, evidence of silvicultural interventions, the presence of charcoal barrens, as well as the presence and abundance of *Taxus baccata* and *Ilex aquifolium*, target species for Habitat *9210 and invasive alien species according to the official national list of invasive alien species. The results indicate significant diversification between different forest complexes, but common problems also emerge at the level of specific compartments. The lack of juvenile development stages, the uniformity of management practices and the almost complete disregard of forest planning are causing the progressive ageing of the tree component. This seems to cause a substantial structural, biological homogenisation of these coenoses and their forest landscapes. The analysis of floristic-vegetation data and the study of forest humus, in particular, confirms what was hypothesised/theorised in the past. Namely, the presence of characteristic turkey oak species, consistent with literature data, suggests that in the absence of appropriate management, even without considering climate change, beech forests could shrink to much smaller nuclei, in favour of turkey oak vegetation series. To counteract this trend, forest planning with specific, well-defined objectives and climate-smart management oriented towards maintaining the biodiversity peculiar to these rear edge beech forests appears necessary.

Parole chiave: Habitat *9210, Mediterranean biogeographical region, Rear edge, *Fagus sylvatica*, Climate smart forestry, Biodiversity-based forestry, Forest hums forms

Indirizzo Autori: (1) Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy; (2) DISSPA Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari “Aldo Moro”, Bari, Italy; (3) DiSAAT Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali, Università di Bari “Aldo Moro”, Bari, Italy

(*) **Corresponding Author:** Giacomo Mei (giacomo.mei@unibz.it)

Collocazione: c14.22.64 - ID Contributo: #c14/234
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altilate, San Gaetano

Tiziana Panichella*⁽¹⁾, Cesar Alvites⁽²⁾, Alessandro Bricca⁽³⁾, Giovanni Santopuoli⁽⁴⁾

Use of TLS for assessing the relationship between forest structure, distribution and herbaceous plant diversity in Mediterranean conifer plantation

Herbaceous vegetation is a key element for forest ecosystems, as it serves multiple ecological functions, providing essential habitat for pollinating insects and birds, protecting soil from erosion, and increasing carbon storage. Monitoring herbaceous vegetation is essential for supporting sustainable forest management (SFM) of forests and biodiversity conservation. Indeed, understanding the dynamics of herbaceous vegetation establishment within planted covers is necessary to assess coniferous plantation efficiency and be a valuable guide for conservation. Over time, although awareness of the importance of the herbaceous layer's role in maintaining forest structure and function has increased, several studies have focused only on aspects related to the tree and shrub layers. The present work falls within the objectives of the Italian National Recovery and Resilience Plan (PNRR) for urban and peri-urban forest biodiversity to comprehensively assess the ecosystem services performed by forest systems established in the post-conflict era while providing management guidelines to promote their resilience. In this study, we evaluate the role of the spatial distribution of standing trees in the presence and diversity of herbaceous vegetation in four Mediterranean conifer reforestations. Floristic and dendrometric field surveys were conducted in the three circular planted plots (radius 13 m). A three-dimensional reconstruction of the herbaceous/arboreal vegetation in each reforestation was carried out by terrestrial laser scanner (TLS) technology. The taxonomic and functional diversity of herbaceous communities were calculated, and the effect of structural parameters was tested with linear mixed models. The results revealed a positive effect of TLS-derived carbon stock on the taxonomic and functional diversity of the herbaceous layer with a coefficient of determination (R^2) of 0.9 ($p < 0.001$) and 0.5 ($p < 0.05$), respectively. Notably, planted areas with higher carbon stock are characterized by more significant canopy gaps that let light penetrate, favouring the establishment of a well-diversified herbaceous layer strongly adapted to light intensity. TLS has been confirmed to be very useful for monitoring the tree and herbaceous layer. These results become helpful in conserving biodiversity and achieving the goals of the PNRR projects.

Parole chiave: Forestry biodiversity, Herbaceous layer, Functional diversity, Remote sensing, Forest structure, Plantation

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (2) Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italy; (3) Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy; (4) Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italy

(*) Corresponding Author: Tiziana Panichella (tiziana.panichella@unimol.it)

Collocazione: c14.22.65 - ID Contributo: #c14/159
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Francesco Parisi*⁽¹⁾, Giovanni D'Amico⁽¹⁾, Elia Vangi⁽²⁾, Gherardo Chirici⁽³⁾, Saverio Francesco⁽⁴⁾,
Claudia Coccozza⁽⁴⁾, Francesca Giannetti⁽⁴⁾, Guglielmo Londi⁽⁵⁾, Costanza Borghi⁽⁴⁾, Davide Travaglini⁽⁴⁾

Quantificazione degli indicatori di biodiversità attraverso Airborne Laser Scanning data (ALS) in boschi monospecifici o misti di *Fagus sylvatica* e *Abies alba* (Toscana, Italia)

La quantificazione dei microhabitat arborei e della biodiversità multitassonomica è fondamentale per attuare le politiche di conservazione forestale, che risulta cruciale negli attuali scenari di cambiamento climatico. Tuttavia, la raccolta dei dati per il monitoraggio della biodiversità forestale è particolarmente onerosa in termini di tempi e costi e, di conseguenza, limitata in genere a piccole aree. Per affrontare questi aspetti, abbiamo valutato la capacità dei dati LiDAR aerei (Airborne laser scanning - ALS) nella quantificazione di indici di biodiversità relativi sia alle comunità di uccelli e coleotteri forestali che ai microhabitat legati agli alberi (TreMs). Il set di dati di riferimento è costituito da 47 aree di campionamento distribuite in boschi puri o misti di *Fagus sylvatica* e *Abies alba* nella Riserva Naturale di Vallombrosa (Toscana, Italia). Nelle aree di campionamento sono stati calcolati gli indici di biodiversità in termini di ricchezza delle specie e dei TreMs relativi ai coleotteri saproxilici ed epixilici utilizzando l'indice di Shannon. Come predittori della biodiversità misurata in campo, sono state calcolate 240 metriche derivate da ALS: 214 derivate dalla nuvola di punti, 14 derivate dal modello digitale delle chiome (*canopy height model* - CHM) in formato raster, e 12 costituite da statistiche spettrali RGB, oltre a quattro variabili ausiliarie: tre derivate dai dati ALS (modello digitale del terreno, pendenza, esposizione) e una da una mappa del volume legnoso. L'algoritmo random forests (RF) è stato impiegato per prevedere la ricchezza delle specie e l'indice di diversità di Shannon utilizzando le misure dei dati a terra come variabili dipendenti e le metriche derivate da ALS come predittori per ogni taxon e ogni tipo di TreMs. I migliori modelli prodotti sono stati utilizzati per realizzare le mappe di ciascun indice di biodiversità. Il RMSE% dei modelli finali variava tra l'8.5% (indice di Shannon degli uccelli) e il 50.2% (indice di Shannon dei TreM epixilici). Le migliori prestazioni sono state raggiunte per l'indice di Shannon per ogni gruppo considerato, ad eccezione dei TreMs epixilici, con una differenza media del -6.7%. Allo stesso modo, l' R^2 più alto è risultato per l'indice di Shannon (0.17, contro 0.14 per la ricchezza). I risultati ottenuti confermano l'importanza dei dati ALS per valutare gli indicatori di biodiversità delle foreste, indispensabili per il monitoraggio forestale e per la previsione della complessità ambientale in modo spazializzato. Tuttavia, i dati rilevati a terra rimangono imprescindibili per acquisire informazioni affidabili sulla biodiversità delle comunità forestali, in particolare attraverso gli indicatori ecologici come TreMs, coleotteri e uccelli. Il metodo proposto contribuisce a sostenere le misure necessarie per migliorare il monitoraggio e la conoscenza del patrimonio forestale e la conservazione della biodiversità multitassonomica.

Parole chiave: *Airborne laser scanning*, Foreste di faggio e abete, Strategie di conservazione, Relazioni ecologiche, Coleotteri saproxilici, Telerilevamento

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS) | NBFC National Biodiversity Future Center, Palermo, Italy; (2) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze | CNR-ISAFOM Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Perugia, Italy; (3) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze | Fondazione per il Futuro delle Città, Firenze, Italy; (4) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (5) DREAM Italia s.r.l., Pratovecchio (AR), Italy

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

Collocazione: c14.22.66 - ID Contributo: #c14/161
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Francesco Parisi*⁽¹⁾, Marco Marchetti⁽²⁾, Davide Travaglini⁽³⁾, Renzo Motta⁽⁴⁾

Prime segnalazioni di tre coleotteri saproxilici (Coleoptera) nella foresta vetusta del Montenegro e implicazioni per la conservazione degli habitat

Durante una campagna di ricerca condotta per caratterizzare la struttura forestale, l'abbondanza di legno morto e dei microhabitat, sono stati raccolti tre coleotteri risultati nuovi per la fauna del Montenegro. In particolare, si segnala *Rhysodes sulcatus* Fabricius, 1787 (Coleoptera: Rhysodidae), *Corticeus* (= *Hypophloeus*) *unicolor* Piller & Mitterpacher, 1783 e *Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767) (Coleoptera: Tenebrionidae). Le scoperte sono state fatte nel Parco Nazionale Biogradska Gora, nella parte nord-occidentale della catena montuosa Bjelasica nelle Alpi Dinariche (Montenegro), nel settembre 2021 e 2022 ad un'altitudine di circa 1.000 m. Gli esemplari sono stati catturati mediante ricerca diretta di coleotteri saproxilici su legno morto in piedi e caduto. *R. sulcatus* è un coleottero predatore saproxilico ed ha una distribuzione discontinua e localizzata nell'arco alpino, ed è inclusa nella Direttiva Habitat e nelle categorie di rischio della Lista Rossa IUCN per i Coleotteri saproxilici. *B. reticulatus*, è un coleottero saproxilico delle foreste primordiali e vetuste della regione paleartica. La specie ha una distribuzione frammentata e non è inclusa nella lista rossa IUCN dei coleotteri saproxilici mentre *C. unicolor* è un coleottero predatore saproxilico. La specie si sviluppa nel legno fresco di betulla, faggio e quercia. Si tratta probabilmente di un predatore delle larve del coleottero *Hylecoetus* (Lymexylidae) e di altri tarli del legno. Queste specie colonizzano prevalentemente i microhabitat con legno decomposto e umido con diametro superiore a 20 cm. Inoltre, sono state osservate colonizzazioni prevalentemente di legno di grandi dimensioni (diametro superiore a 40 cm), indipendentemente dall'età dell'albero in decomposizione. Questi coleotteri adulti vengono osservati da metà giugno a metà luglio e si trovano sotto la corteccia di alberi in piedi o caduti tra gli stadi di decomposizione II e III. Ad esempio, *R. sulcatus* si trova nelle pianure, negli altipiani e nelle zone di bassa montagna, nelle foreste decidue e miste (un tempo in tutta Europa). Per quanto riguarda l'associazione con i tipi di habitat della Direttiva Habitat, la specie è correlata alle foreste di faggio montane dell'Europa centrale (codice habitat 9140), foreste miste di abete (91P0), foreste acide montane e foreste di abete rosso (9410). In generale i coleotteri saproxilici sono scarsamente mobili e strettamente legati al legno in decomposizione. Le piante ospiti delle tre specie rinvenute sono il faggio e l'abete e, nonostante un areale più ampio in Europa, il loro stato di conservazione è molto insoddisfacente. - Questi coleotteri legati al legno dovrebbero essere utilizzati come specie ombrello e come bioindicatori di antiche foreste. Infine, devono essere attuate le stesse misure di conservazione utilizzate per tutti i coleotteri saproxilici minacciati: (i) gestione degli habitat forestali naturali per sostenere l'eterogeneità tra gli alberi, promuovere corridoi ecologici e consentire agli alberi caduti di rimanere in situ; (ii) incoraggiare misure che favoriscano la qualità degli ecosistemi forestali, garantendo la presenza di foreste vetuste e utilizzando tecniche artificiali per accelerare la formazione di microhabitat utili per gli organismi saproxilici; (iii) preservare e ripristinare i margini forestali relitti; (iv) conservare gli alberi habitat.

Parole chiave: Alpi Dinariche, Direttiva Habitat, Lista rossa IUCN, Parco Nazionale Biogradska Gora

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise | NBFC National Biodiversity Future Center, Pesche (IS) | Palermo, Italy; (2) DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto, "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy; (3) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (4) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy

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

Collocazione: c14.22.67 - ID Contributo: #c14/160

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Francesco Parisi*⁽¹⁾, Marco Montella⁽²⁾, Davide Travaglini⁽³⁾, Roberto Tognetti⁽⁴⁾, Gherardo Chirici⁽⁵⁾, Giovanni Santopuoli⁽⁶⁾, Bruno Lasserre⁽²⁾, Guglielmo Londi⁽⁷⁾, Giovanni Capobianco⁽⁸⁾, Marco Ottaviano⁽²⁾, Marco Marchetti⁽⁹⁾

Studio preliminare sul monitoraggio degli indicatori di biodiversità nelle foreste urbane e peri-urbane dell'Italia centrale

Nelle città, l'intensa gestione del territorio, l'inquinamento e la rimozione del legno morto dalle foreste urbane rappresentano una minaccia per numerose specie e per il funzionamento degli ecosistemi. Lo scopo di questo lavoro è esaminare gli indicatori di biodiversità negli ambienti urbani di tre città italiane, diverse per dimensione spaziale, ambientale e sociale (Campobasso, Firenze e Roma). In ciascuna città sono stati selezionati quattro siti forestali lungo un gradiente da urbano a rurale. In ciascuna area sono stati materializzati 15 *plot* circolari con un raggio di 13 m. In ogni *plot*, sono stati rilevati i parametri relativi a: struttura del popolamento forestale, legno morto, microhabitat degli alberi, coleotteri saproxilici e non saproxilici e uccelli. Per il monitoraggio dei coleotteri sono stati utilizzati due tipi di trappole: trappole a finestra e trappole a caduta, per catturare sia gli insetti volanti che quelli terricoli. Le trappole sono state controllate ogni 30 giorni circa per un totale di 4 campionamenti, da giugno a ottobre. Per quanto riguarda il censimento degli uccelli è stato svolto un ascolto di 5 minuti in ogni *plot* durante le prime ore della mattina, in giornate prive di precipitazioni atmosferiche con vento assente o debole. Sono stati analizzati gli indicatori strutturali dei popolamenti, la quantità e le diverse tipologie di legno morto e la presenza di microhabitat, valutando il loro impatto sull'abbondanza, distribuzione e diversificazione dei coleotteri saproxilici e non saproxilici e sull'avifauna. In via preliminare, le specie forestali maggiormente rappresentate nelle 3 aree studio sono: Leccio (*Quercus ilex* L., 1753), Cerro (*Q. cerris* L., 1753), Tiglio (*Tilia cordata* Mill.), Acero campestre (*Acer campestre* L.), Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), Olmo (*Ulmus minor* Mill., 1768). Per quanto riguarda il legno morto sono presenti principalmente ceppaie, detriti legnosi grossolani e alberi morti in piedi. Tra i microhabitat degli alberi rilevati quelli maggiormente rappresentati sono: fanerogame e crittogame epifite, legno morto nella chioma, gallerie scavate da insetti, struttura della corteccia, alborno esposto e microsuofo. In via preliminare sono state rinvenute alcune specie di coleotteri saproxilici degni di nota: *Latipalpis plana* (A.G.Olivier, 1790), *Cerambyx welensii* (Küster, 1845), *Trichoferus fasciculatus* (Faldermann, 1837) e *Trichoferus holosericeus* (Rossi, 1790), *Elater ferrugineus* (Linnaeus, 1758) e *Dorcus parallelepipedus* (Linnaeus, 1758). Queste specie risultano incluse nel Libro Rosso dei Coleotteri Saproxilici Italiani. Per quanto riguarda l'ornitofauna si riportano alcune delle specie censite: Cincia bigia, Rigogolo, Tordo bottaccio, Astore, Picchio rosso maggiore, Picchio verde, Picchio rosso minore, Picchio muratore, Verdone, Lui verde e Rampichino comune. Sono state inoltre censite le seguenti specie aliene: Parrochetto dal collare e Usignolo del Giappone. Nell'ottica di migliorare la comprensione delle dinamiche ecologiche tra indicatori di biodiversità, suggeriamo una serie di osservazioni utili ad aumentare il potenziale di questo studio: (i) l'aumento delle aree urbane sotto osservazione; (ii) un numero maggiore di osservazioni che includono altri gruppi tassonomici, come licheni e piccoli mammiferi; (iii) tempi di monitoraggio più lunghi. I risultati sono discussi per confrontare le tre tipologie di città in relazione alle caratteristiche di complessità dei siti esaminati e ai diversi livelli di biodiversità presenti nelle aree studiate. Lo studio è stato condotto nell'ambito del Progetto "National Biodiversity Future Center - NBFC".

Parole chiave: Ambienti urbani, Coleotteri saproxilici e non saproxilici, Microhabitat, Uccelli

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS) | NBFC National Biodiversity Future Center, Palermo, Italy; (2) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (3) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (4) Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy; (5) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze | Fondazione per il Futuro delle Città, Firenze, Italy; (6) Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italy; (7) DREAM Italia s.r.l., Pratovecchio (AR), Italy; (8) ARDEA, Napoli, Italy; (9) DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto, "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy

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

Collocazione: c14.22.68 - ID Contributo: #c14/279
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Giovanni Pelino*⁽¹⁾, Simone Fabbri⁽¹⁾, Alessandro Vitali⁽¹⁾, Carlo Urbinati⁽¹⁾

Il primo censimento dei boschi vetusti nelle Marche

Le foreste vetuste (sensu D.leg 34/2018, n°608943), secondo dati non ancora definitivi, occupano meno dell'1% dell'intera superficie forestale nazionale. Esse hanno però un'elevata valenza ecosistemica in quanto testimoni di condizioni storico-climatiche pregresse, contenitori di un'elevata biodiversità vegetale e animale, importanti serbatoi di carbonio, nonché laboratori di monitoraggio delle relazioni funzionali foreste-ambiente per definire soluzioni selvicolturali più prossime alle dinamiche naturali. I principali caratteri strutturali indicativi di vetustà sono: superficie boscata costituita da specie autoctone spontanee coerenti con il contesto biogeografico, una biodiversità caratteristica conseguente all'assenza di disturbi per almeno 60 anni e la presenza di stadi seriali legati alla rigenerazione ed alla senescenza spontanee. A questi parametri discriminanti per legge, se ne aggiungono altri che risultano essere di supporto all'indagine come: la presenza di piante vive e morte di notevoli dimensioni (DBH>50 cm); struttura verticale pluristratificata e struttura orizzontale disetaneiforme, eterogenea nello spazio; presenza di gap, dendromicrohabitat e di potenziali nicchie per insetti saproxillici e avifauna; elevata diversità fungina e lichenica; abbondante necromassa in piedi e a terra. Nell'ambito dell'Accordo di Programma PAA 2023, obiettivo n.4-lett.E fra Regione Marche e l'area Sistemi Forestali UNIVPM è previsto il primo censimento dei boschi vetusti regionali. Sulla base di segnalazioni specifiche e analisi cartografiche preliminari, sono stati selezionati e visitati sul territorio regionale 20 siti con caratteristiche assimilabili a quelle di vetustà indicate dal decreto. In ognuno di questi siti sono state realizzate 1 o 2 aree di saggio circolari di raggio variabile collezionando i principali parametri dendrometrico-strutturali e ausometrici (età cambiale e accrescimento). Sono state sperimentate modalità di indagine capaci di preselezionare i siti da campionare applicando analisi diacroniche con ortofoto di periodi storici differenti, integrando informazioni geospaziali di uso del suolo e coinvolgendo Unioni Montane, Carabinieri Forestali, ricercatori universitari, tecnici, escursionisti e conoscitori del territorio. Un campionamento dendrometrico-strutturale preliminare (DBH, altezza media e età di alcuni alberi) in aree di saggio ed una valutazione fisionomica dei soprassuoli, ha permesso una prima caratterizzazione dei siti esaminati e la loro affinità ai parametri di vetustà. I risultati di questo primo *step* dell'indagine, evidenziano che nel contesto marchigiano, dove le utilizzazioni forestali e le attività pastorali pregresse sono state particolarmente intense e diffuse, le foreste presentano una forte impronta antropica nelle strutture sebbene esenti dalla gestione attiva da almeno 70/80 anni. Principalmente si tratta di faggete monospecifiche con presenze sporadiche di aceri e/o tasso con i seguenti valori medi: 600-700 individui ad ettaro (N/ha), 45-55 m²/ha di area basimetrica (G/ha), 700-850 m³/ha di volume (V/ha), 35-45 cm di diametri medio (dg), 20-30 metri di altezza media (hg), 30-32 metri di altezza dominante (h dom) e 200-300 anni di età massima. La presenza di necromassa è molto variabile, mentre la rinnovazione gamica è quasi ovunque assente. Le dimensioni di queste formazioni sono solitamente inferiori alla soglia minima di 10 ha condizione che induce a considerarle quali isole di senescenza che veri boschi vetusti. In attesa di ulteriori approfondimenti, i risultati preliminari evidenziano che nelle Marche il periodo di 60 anni di assenza di disturbi antropici appare insufficiente per consentire l'inserimento delle cenosi indagate fra i boschi vetusti. Le cenosi che attualmente non soddisfano tutti i requisiti di vetustà, dovrebbero comunque essere attenzionate, mappate e monitorate, in attesa di una loro ulteriore evoluzione ed eventuale passaggio allo stato di boschi vetusti.

Parole chiave: Foreste vetuste, Caratteri strutturali di vetustà, Regione Marche, Censimento

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

(*) **Corresponding Author:** Giovanni Pelino (g_pelino@pm.univpm.it)

Collocazione: c14.22.69 - ID Contributo: #c14/121
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Serena Petroncini ⁽¹⁾

Life4OakForests LIFE16NAT/IT/000245: strumenti di gestione forestale di conservazione per aumentare la biodiversità strutturale e compositiva nella Rete Natura2000, in Italia e in Ungheria

Obiettivi generali: l'intensivo utilizzo delle foreste di quercia per scopi commerciali, raccolta di legna da ardere e pascolo, ha determinato un declino della biodiversità dei boschi stessi. Il progetto Life4OakForests tramite una nuova gestione forestale di conservazione ha l'obiettivo di promuovere la rigenerazione delle foreste di quercia e ripristinare la diversità della struttura forestale, la composizione specifica arborea autoctona e aumentare la presenza di microhabitat. Di conseguenza, aumenteranno e saranno preservate le popolazioni di mammiferi, uccelli, insetti, piante e funghi. Obiettivi: Aumentare la biodiversità delle foreste di querce prioritarie dell'UE (habitat: *91AA, *91G0, *91H0, *91I0) e 91M0 nei siti Natura 2000 gestiti dai parchi nazionali e regionali. Il coordinatore beneficiario è l'Ente di gestione per i Parchi e la Biodiversità Romagna (MAR) (Italia), i partner beneficiari sono il Parco Nazionale di Bükk (Ungheria), il Parco dell'Altopiano del Balaton (Ungheria), il Parco Nazionale Duna-Ipoly (Ungheria), ETTE (Ungheria), il Centro di Ricerca Ecologica dell'Accademia Ungherese delle Scienze (HUN-RER-CER) e WWF Ungheria. Nella ZSC/ZPS IT4070011 "Vena del Gesso Romagnola", il progetto prevede azioni di miglioramento dell'habitat forestale prioritario 91AA* "Boschi orientali di quercia bianca", a prevalenza di Roverella (*Quercus pubescens*). Azioni: (A1) Raccolta ed esame di documenti scientifici e foreste naturali residue. Elaborazione di linee guida forestali di conservazione per la gestione delle foreste e della natura, basate sull'immagine della foresta naturale ricostruita. (B1) Acquisto di boschi di querce per garantire la biodiversità dell'area. (C1) Gestione forestale di conservazione tramite l'applicazione di linee guida di conservazione: creazione di legno morto a terra e in piedi, diversificazione della struttura forestale, aumento della presenza di *microhabitat* per uccelli insettivori, pipistrelli e insetti saproxilici, verifica dell'impatto della fauna selvatica sul bosco, soppressione di specie aliene invasive (*Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*) e alloctone. In Italia sono previste anche: piantagioni di specie arboree, arbustive ed erbacee dell'habitat 91AA*; piantagione di fasce ecotonali; ripopolamento di insetti saproxilici (*Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*, *Osmoderma eremita*); conservazione di semi dell'habitat presso la Banca del Germoplasma dell'Università della Tuscia, Viterbo. (A2, D1) Monitoraggi scientifici forestali e zoologici (insetti saproxilici, carabidi, ragni e pipistrelli) eseguiti prima e dopo gli interventi forestali di conservazione per valutarne l'effetto, seguendo il protocollo di monitoraggio elaborato. (D2 & D4) Valutazione del ripristino delle funzioni dell'ecosistema e dell'impatto socio-economico. (E2) Intensa attività di sensibilizzazione e comunicazione. Periodo del progetto: 01/07/2017 - 31/12/2026 Il progetto è cofinanziato dal programma LIFE dell'Unione Europea.

Parole chiave: Biodiversità, Legno morto, Conservazione, Rete Natura 2000, Habitat, Insetti saproxilici

Indirizzo Autori: (1) Ente di Gestione Parchi e Biodiversità - Romagna, Riolo Terme (RA), Italy

E-mail: Serena Petroncini (serenaparco@gmail.com)

Collocazione: c14.22.70 - ID Contributo: #c14/269
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Paola Pollegioni*⁽¹⁾, Marco Ciolfi⁽¹⁾, Francesca Chiocchini⁽¹⁾, Carlotta Volterrani⁽¹⁾, Marco Lauteri⁽¹⁾

Insights into the invasion mechanisms of the alien tree species *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle across Italy

Ailanthus altissima (Mill.) is a fast-growing species, originating in Asia, introduced in Europe for ornamental purposes in the second half of the 18th century. It is currently considered as one of the most invasive woody plant in Europe, included in the list of invasive alien species of European Union concern. This species shows a strong pioneering character, easily adapting to a wide range of urban, rural and forest ecosystems; it is widely spread across temperate and Mediterranean regions of the world. Winged seeds dispersion, numerous root suckers, as well as adaptability to different soil types and water regimes, have favored the spread of *A. altissima*, especially in disturbed areas along roads. It also threatens biodiversity through altering native tree biodiversity, community structure, composition, and functions. Effective management and control of such species is needed to reduce the pressure on tree ecosystem and limit further spread. In this study, we combined a high-throughput amplicon sequencing of the fungal internal transcribed spacer (ITS) region, with stable isotopes analysis of soil samples to investigate the community compositions and structures of soil-associated fungi across *A. altissima* density gradient (absence, front and infested) in three pilot experimental sites (urban park, rural and natural) of central Italy. Our preliminary results indicated that (i) fungal urban communities were characterized by the lowest species richness and grouped separately from natural and rural communities, and (ii) increasing density of *A. altissima* is frequently associated to a low abundance of soil-associated fungi at each site except for the rural site. We also investigated the putative role of symbiotic relationships between *A. altissima* and associated arbuscular mycorrhizae in the Evolution of Increased Competitive Capacity (EICA) of *A. altissima*. The original results of this study will be discussed in the frame of the current state of the art of *A. altissima* mechanisms of invasiveness.

Parole chiave: Soil microbiome, Invasive species, DNA metabarcoding, Evolution of Increased Competitive Capacity

Indirizzo Autori: (1) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano (TR), Italy

(*) **Corresponding Author:** Paola Pollegioni (paola.pollegioni@cnr.it)

Collocazione: c14.22.71 - ID Contributo: #c14/361
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Alessia Portaccio*⁽¹⁾, Marco Basile⁽²⁾, Andrea Favaretto⁽³⁾, Davide Scridel⁽⁴⁾, Giovanni Bacaro⁽⁴⁾, Marco Basso⁽³⁾, Junior A Tremblay⁽⁵⁾

Un progetto internazionale per indagare l'ecologia del picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*): indicatore di biodiversità forestale e antagonista naturale del bostrico

Il picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*) è specie ombrello e indicatore della qualità ecologica degli habitat forestali, poiché è predatore naturale del bostrico e la sua selezione dei siti di nidificazione e foraggiamento dipende dalla presenza di specifici elementi, quali alberi di conifera morti in piedi. Attualmente mancano studi filogenetici della sottospecie di *P. tridactylus* a scala globale, informazione spesso necessaria durante i processi di valutazione dello stato di conservazione da parte di enti nazionali o internazionali con l'autorità di gestione e conservazione di specie. Diversi studi riferiscono, inoltre, che le specie *Picoides* sono le più minacciate dai cambiamenti indotti dal clima, l'uso del suolo e le pratiche selvicolturali. Non è noto, tuttavia, come cambieranno in futuro le tendenze demografiche del picchio tridattilo e quale sarà l'impatto sulle diverse sottospecie. Nell'ambito di un progetto pilota coordinato dall'Università di Laval (Canada), che coinvolge, oltre all'Italia, anche Austria, Svizzera, Slovenia, Slovacchia e Kirghizstan, si sono svolte indagini sul picchio tridattilo in alcune aree di interesse durante il periodo di nidificazione del 2024. I siti pilota per l'Italia sono situati nei boschi di conifere del Cadore e del Comelico per la Regione Veneto e del Tarvisiano per il Friuli-Venezia Giulia. Gli obiettivi sono: (i) valutare la presenza/assenza, le abbondanze e l'uso dell'habitat da parte del picchio tridattilo nelle aree di interesse; (ii) documentare la struttura genetica intra e interspecifica e la variazione dei picchi boreali (genere *Picoides*) in tutto il loro areale e valutare il flusso genico tra le sottospecie di *P. tridactylus*; (iii) tramite analisi della dieta e della selezione dell'habitat, comprendere meglio il ruolo della specie come antagonista naturale del bostrico e (iv) contribuire a formulare un piano gestionale che favorisca la presenza della specie nelle foreste cisalpine. Le attività dello studio pilota hanno incluso (i) la definizione di aree con presenza di picchi tramite l'uso di richiami, sulla base di un'analisi preliminare dell'estensione dell'infestazione di bostrico nelle foreste di interesse; (ii) la cattura con immediato rilascio di esemplari vivi tramite sistema *mist-net* e richiami, al fine di marcare ogni individuo e registrare le principali informazioni fisiologiche e biometriche; (iii) la raccolta di materiale biologico per l'analisi della genetica e della dieta; (iv) il monitoraggio dei nidi e delle nidiate, con apposito marcaggio; (v) l'apposizione su alcuni esemplari di GPS-VHF per lo studio della selezione e dell'uso dell'*habitat* nel periodo estivo. Le aree in cui vi è stato riscontro positivo di presenza e attività di picchio tridattilo mostravano segni di infestazione da bostrico o vicinanza a nuclei di colonizzazione. Durante la stagione riproduttiva del 2024 sono stati catturati in tutto 8 esemplari adulti, 4 dei quali sono stati equipaggiati con GPS-VHF (tra cui un pullo al nido, prossimo all'involo). Il proseguimento del monitoraggio delle caratteristiche delle popolazioni di picchio tridattilo nelle zone forestate in ambito cisalpino, potrebbe contribuire a identificare preventivamente la presenza di bostrico, prima che i primi segni di danni sugli alberi siano evidenti, permettendo quindi un intervento anticipato e istruendo la pianificazione e gestione forestale sostenibile. La crisi climatica porterà, infatti, verosimilmente, un aumento dello stress fisiologico per le piante e una maggiore incidenza dei disturbi naturali, rendendo così alcune specie più vulnerabili ad attacchi parassitari. Un approccio gestionale che favorisca la presenza di alberi morti in piedi, potrebbe quindi favorire la presenza di picchio tridattilo, efficace mezzo di lotta al bostrico.

Parole chiave: Biodiversità, Bostrico, Picchio tridattilo, Gestione, Indicatore, Specie ombrello, Habitat, Conservazione

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) WSL Swiss Federal Research Institute, Birmensdorf, Switzerland; (3) Libero professionista, Padova, Italy; (4) DSV Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Trieste, Italy; (5) Department of Wood and Forest Science, Laval University, Laval, Québec, Canada

(*) **Corresponding Author:** Alessia Portaccio (alessia.portaccio@unipd.it)

Collocazione: c14.22.72 - ID Contributo: #c14/248
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Alessia Portaccio*⁽¹⁾, Alberto Testolin⁽²⁾, Roberto Sacchi⁽³⁾, Marco Giordani⁽⁴⁾, Sara Pizzi⁽⁵⁾

ECO-AID: a forest biodiversity conservation monitoring framework that combines ECOacoustics with Artificial Intelligence and satellite Data transmission and elaboration

There are several categories and levels of protected forest areas at the Italian level, but many struggle to achieve the required targets for nature conservation. A critical obstacle preventing the proper deployment of conservation protocols is the lack of an effective monitoring framework, which should guarantee fast, accurate, and efficient methods to conduct systematic environmental surveys. We thus urgently need tools for the rapid assessment of wildlife diversity and population dynamics at large scale and high spatiotemporal resolution, from individual animals to global densities. ECO-AID project aims to address this key issue by developing a scalable framework for the diffuse long-term management and monitoring of remote natural areas of biological relevance. The proposed approach will be based on a distributed network of smart sensors continuously collecting and processing relevant environmental signals (both environmental conditions and species-related information through ecoacoustics). The system will exploit advanced signal processing techniques in artificial intelligence and deep learning research, to automatically detect and analyse relevant information on the fly. Satellite communication for further elaboration and interpretation will be then sent to the central operating station as a compressed summary of the information of interest. Such a framework will allow for continuous and systematic monitoring of remote environments, both during generic survey operations and when specific targets are identified. Our research approach will be highly interdisciplinary, and will capitalize on recent achievements in the fields of ecoacoustics, machine learning, and satellite telecommunication to effectively collect, analyse and catalyse data transfer; at the same time, it will further push the frontiers of research and technology by studying and designing innovative solutions specifically tailored to the problem of biodiversity monitoring.

Parole chiave: Ecoacoustics, Monitoring, Biodiversity, Birds, Wildlife, Protected areas, Management

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Padova, Italy; (2) DPG Dipartimento di Psicologia Generale, Università di Padova, Padova, Italy; (3) DiSTA Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Pavia, Italy; (4) DEI Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Padova, Padova, Italy; (5) DIIES Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e dell'Energia Sostenibile, Università "Mediterranea", Reggio Calabria, Italy

(*) **Corresponding Author:** Alessia Portaccio (alessia.portaccio@gmail.com)

Collocazione: c14.22.73 - ID Contributo: #c14/357
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Roberta Proietti⁽¹⁾, M. Cristina Monteverdi*⁽¹⁾, Claudio Bidini⁽¹⁾, Fulvio Ducci⁽¹⁾, Francesco Pelleri⁽²⁾

***Sorbus torminalis* (L.) Crantz: management and conservation of genetic resources of a sporadic species**

Sorbus torminalis (L.) Crantz (wild service tree) is a species with sporadic diffusion, native to Europe and in Mediterranean basin is particularly widespread in Italy, where it finds ideal growth conditions in mesophilous broad-leaved forests. It is a noble broadleaf, characterized by wood with good durability and resistance to humidity, which make it suitable for structural uses and fine furniture. Furthermore, the wild service tree belongs to the group of "service trees" as fruits are well appreciated by many bird species and a few mammals. Its genetic diversity is at risk due to its bioecological characteristics, cultural abandonment (lack of forest management frequent in our woods), silvicultural techniques, often applied in a too extensive and simplified way and not aimed at encouraging the presence of sporadic species. Furthermore, the wild service tree, due to its low population density, is particularly threatened by habitat fragmentation, which can lead to a decrease in genetic diversity through the reduction of population size and the interruption of gene flow. To preserve and to manage the genetic heritage of *S. torminalis*, the CREA Research Centre for Forestry and Wood for some years has already started a selection program in the forest, with the identification of superior phenotypes of wild service tree, from which propagation material was collected, with which in 2012 an experimental field trials were created in Arezzo to compare the selected provenances. The objective of this survey was both the *ex situ* conservation of selected Tuscan provenances, and also allowing the evaluation of their productive, technical-qualitative and adaptive performances in an environment different from that of provenance origin. In addition to guarantee the conservation of the selected germplasm, over time, the experimental arboretum can provide propagation material for a certified nursery supply chain, useful for quality mountain arboriculture. In the experimental field trials, 6 Tuscan provenances were compared: Troscione - Montieri (GR), Belagaio - Roccastrada (GR), Amiata (SI), Poppi (AR), Santa Luce - Monte Maggiore (PI), Civitella in Valdichiana (AR). Provenances were evaluated for productivity (diameter and height), phenotypic traits (shape and straightness of the stem, apical dominance, insertion angle and thickness of the branches) and adaptive traits (spring leaf phenology). This study shows the growth data relating to the period 2012 - 2023, those of the phenological monitoring started in 2021 (for a total of 4 years of observations) and those of the phenotypic traits.

Parole chiave: *Ex situ* conservation, Phenotypic traits, Adaptive traits, Productivity, Genetic improvement, Wild service tree

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) già CREA-FL Centro di Ricerca Foreste e Legno, Arezzo, Italy

(*) **Corresponding Author:** M. Cristina Monteverdi (mcristina.monteverdi@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.74 - ID Contributo: #c14/116
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Nicola Puletti*⁽¹⁾, Lorenzo Cesaretti⁽¹⁾, Simone Innocenti⁽¹⁾, Matteo Guasti⁽¹⁾, Carlotta Ferrara⁽²⁾

Immagini satellitari iperspettrali per la caratterizzazione di habitat forestali

Il telerilevamento gioca un ruolo fondamentale, sia nell'analisi degli habitat che in quella funzionale, poiché consente di raccogliere dati multitemporali su vaste aree. La disponibilità dei dati iperspettrali raccolti dal nuovo satellite PRISMA rappresentano una grande opportunità per gli studi sugli ecosistemi, grazie alla capacità di consentire il collegamento delle proprietà spettrale-ottiche alle caratteristiche dell'ecosistema/habitat. Nell'ambito del progetto "Hyperecos" finanziato dalla Agenzia Spaziale Italiana, questo contributo presenta i risultati relativi all'adozione di un approccio funzionale per la discriminazione a livello di habitat. Lo studio si avvale di immagini PRISMA multitemporali (2 anni), riferite a due siti forestali caratterizzati dalla presenza di boschi sia puri che misti: (i) il Parco Nazionale del Circeo e (ii) la Riserva Naturale Biogenetica di Bosco della Fontana. La profondità spettrale del dato PRISMA insieme all'approccio analitico proposto, basato su tecniche di classificazione automatica non parametrica, hanno favorito la capacità di distinguere e caratterizzare la *canopy* di gruppi funzionali, anche in sistemi forestali con ridotta variabilità specifica.

Parole chiave: Biodiversità, *Precision agriculture*, Sensoristica iperspettrale, Monitoraggio satellitare

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) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno, Roma, Italy

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

Collocazione: c14.22.75 - ID Contributo: #c14/316

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Pierdomenico Spina*⁽¹⁾, Giovanni Santopuoli⁽²⁾, Serena Antonucci⁽²⁾, Giosuè Colarelli⁽²⁾, Francesco Parisi⁽³⁾, Roberta Berretti⁽¹⁾, Alessia Bono⁽¹⁾, Cesar Alvites⁽²⁾, Davide Ascoli⁽¹⁾, Alma Piermattei⁽¹⁾, Roberto Tognetti⁽⁴⁾, Marco Marchetti⁽⁵⁾, Giorgio Alberti⁽⁶⁾, Renzo Motta⁽¹⁾

TreMs in ancient forests: preliminary analysis of the potential biodiversity of Balkan old-growth forests

Characterised by the presence of old and senescence trees, and providing several ecosystem services, old-growth forests are nowadays among the rarest European ecosystems. Despite the ecological importance of these forests, the small dimension of forest patches and the direct and indirect human actions, endangered these rare forests, so much so that they found interest in the European Commission, which defined, mapped, and monitored these important forest ecosystems. Among others, habitat trees are one of the most important indicators for characterising old-growth forests. Habitat trees are defined as live or dead standing trees characterised by the presence of tree-related microhabitats, so distinct and well-delineated structures that constitute an essential life site for species and species communities, these elements are key structures to monitor forest biodiversity and preserve most threatened and endangered forest species. This study, conducted in the Dinaric Alps, aims to characterise the hidden biodiversity of three old-growth forests: Lom, Perućica and Biogradska Gora. Part of a larger project aiming to compare potential biodiversity in regularly managed, unmanaged and old-growth forests, this preliminary analysis provided an insight into the potential biodiversity of the oldest mixed montane European forests. In addition to characterising the potential biodiversity of the complex ecosystem as the old-growth forests, results represent a key element for all nature-based forest management. Highlighting the biodiversity characteristics of more complex systems, such as old-growth and primary forests, will enable to plan and guide silvicultural interventions in managed forests, especially for closer-to-nature forestry, helping to balance biodiversity conservation, timber production and the provisioning of multiple forest ecosystem services.

Parole chiave: Tree-related Microhabitats, Old-growth forests, Forestry, Biodiversity indicators

Indirizzo Autori: (1) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy; (2) Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italy; (3) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (4) Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy; (5) DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto, "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy; (6) DI4A Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali, Università di Udine, Udine, Italy

(*) Corresponding Author: Pierdomenico Spina (pierdomenico.spina@unto.it)

Collocazione: c14.22.76 - ID Contributo: #c14/220
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Danilo Travascia* ⁽¹⁾, Nicodemo Giuseppe Passalacqua ⁽²⁾, Liliana Bernardo ⁽²⁾, Domenico Gargano ⁽²⁾, Costanza Fiorentino ⁽¹⁾, Vittoria Marchianò ⁽³⁾, Aldo Schettino ⁽³⁾, Marco Borghetti ⁽¹⁾, Francesco Ripullone ⁽¹⁾

A multivariate analysis approach to assess old-growth forest complexity within Pollino National Park

Old-growth forests (OGFs) are essential for biodiversity preservation and ecosystem sustainability. They provide unique habitats for many flora and fauna species, offering multiple ecosystem services. Recognizing their primary role, EU Biodiversity Strategy 2030 set a challenging target to increase OGFs area to 10%. The conservation of OGFs also plays a key role for climate change mitigation policies, especially within the Mediterranean basin, where warming is occurring 20% faster than the global average. Despite their ecological value, these forest ecosystems remain extremely rare, both at global and European scale, covering less than 3% of EU's forest area. Most of the remnant OGFs in Italy are located in the Apennines, especially within the Pollino, Sila and Aspromonte National Parks areas. Nevertheless, a generally accepted definition of OGFs, as well as a set of comparable assessment indicators, remain elusive. This challenge is additionally amplified by environmental variability across different regions, which affects forest structure and composition. This research focused on nine OGFs located within the Pollino National Park. Our study aims to enhance existing knowledge and contribute to broader efforts to assess OGFs under different ecological scenarios. In order to achieve this objective, one hectare experimental plot was selected for each study area and then divided into 20x20m square plots. Within these plots, a range of data was collected, including topographic, structural and floristic data. Multivariate analyses were then used to examine the relationship between variables, providing insights into the factors that affect these particular ecosystems. Floristic data showed correlations with dominant species and elevation patterns, revealing three main gradients. In addition, assessment of structural attributes confirmed the presence of old-growth traits throughout the study area, highlighting the utility of composite indices useful for assessing forest complexity. Finally, Partial Canonical Correspondence Analysis (pCCA) provided valuable insights into the key structural attributes which shape floristic diversity among OGFs, as well as into their ecological dynamics and conservation status. Findings could be useful in establishing novel conservation and/or management strategies aimed at preserving forests biodiversity and ecological integrity.

Parole chiave: Biodiversity, Naturalness degree, Old-growth forests, Structural indicators, Multivariate analysis

Indirizzo Autori: (1) SAFE Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali, Università della Basilicata, Potenza, Italy; (2) DiBEST Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, Arcavacata - Rende (CS), Italy; (3) Parco Nazionale del Pollino, Rotonda (PZ), Italy

(* **Corresponding Author:** Danilo Travascia (danilotravascia@hotmail.it))

Collocazione: c14.22.77 - ID Contributo: #c14/232

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Francesca Vannucchi*⁽¹⁾, Silvia Traversari⁽¹⁾, Eleonora Peruzzi⁽¹⁾, Roberto Pini⁽²⁾, Cristina Macci⁽¹⁾, Serena Doni⁽²⁾, Manuele Scatena⁽²⁾, Giovanni Emiliani⁽³⁾, Nicola Arriga⁽⁴⁾, Alessandro Dell'Acqua⁽⁴⁾, Grazia Masciandaro⁽¹⁾, Andrea Scartazza⁽¹⁾

Soil carbon sequestration dynamics in Mediterranean coastal forests

Mediterranean forests provide several ecosystem services, including the mitigation of climate change through soil carbon sequestration (SCS). The evaluation of soil capability to store carbon in Mediterranean forests became a priority in forest management prospects, as the management can negatively affect soil functioning. However, the mechanisms that underly the SCS dynamics related to microbial community composition, enzyme activities, and soil organic matter (SOM) structure remain unclear in Mediterranean forests. This study investigated the SCS in Mediterranean forests at the "Regional Park of Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli" (central Italy). Two sites characterized by typical vegetations of the Regional Park were selected: a coastal stone pine forest dominated by *Pinus pinea* L. (PF), and a meso-hygrophilous broadleaves forest with retrodunal depressed plain vegetation (RV), mainly composed of *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn and *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (M. Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso. The SOM structure (i.e., physical fractionation in particulate and mineral-associated organic matter) and soil stable isotope composition were detected, as well as the soil enzyme stoichiometry in both forests. Moreover, the 16S (V3-V4) and ITS2 regions were analysed with an HT-NGS metabarcoding approach. The vegetation type affected the soil microbial community highlighting higher fungal diversity and soil enzyme activities in RV, especially enzymes related carbon and nitrogen cycles. In particular, the increase in soil enzyme activities could be related to RV's higher microbial carbon limitation than PF. The variation in soil microbial community composition and activities between PF and RV could be correlated to the changes in carbon and nitrogen content amongst SOM fractions as well as in stable isotope composition. This study contributed to improving forest management in Mediterranean areas and applying sustainable nature-based solutions for their recovery.

Parole chiave: Soil organic matter, Microbiome, Soil enzymes, Mediterranean forest, Soil stable isotopes

Indirizzo Autori: (1) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa | NBFC National Biodiversity Future Center, Palermo, Italy; (2) CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Pisa, Italy; (3) CNR-IPSP Istituto per la Protezione sostenibile delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (FI), Italy; (4) JRC Joint Research Centre, European Commission, Ispra (VA), Italy

(*) **Corresponding Author:** Francesca Vannucchi (francesca.vannucchi@cnr.it)

Tematica #5

Pianificazione forestale, inventari e monitoraggio

Collocazione: c14.22.78 - ID Contributo: #c14/326
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Serena Antonucci* ⁽¹⁾, Cesar Alvites Diaz ⁽¹⁾, Giovanni Santopuoli ⁽¹⁾, Roberto Tognetti ⁽²⁾

Continuously monitoring of phenological dynamics and radial growth of trees through TreeTalkers in a mixed and multi-layered broadleaved Mediterranean forest

In recent years, the consciousness that climate change influences forest health and vitality has increased, encouraging the development of methods and instruments for remote forest monitoring and assessment. Data routine and IoT (Internet of Thing) instruments have been proposed and tested to assess tree functional traits. Here, we used the TreeTalker technology in a broadleaved mixed and multi-layered Mediterranean forest. The Tree Talkers (TTs) devices collect real-time data on tree dynamics, ensuring continuous monitoring of tree ecophysiological features (e.g., monthly, weekly, daily, hourly). Using real-time TTs data, we investigated the leaf phenological dynamics and radial growth patterns of two important tree species, *Quercus cerris* L. and *Fagus sylvatica* L.. Tree phenology was measured through a spectrometer that intercepts the amount of light penetrating the crown (crown transparency). The light transmitted through the forest canopies, and its spectral components (measured by a spectrometer), were used to calculate NDVI values and the related leaf phenological activity. The radial growth was measured through a radial trunk growth sensor which measures the distance to the tree bark with an infrared ray. TTs give information on stem growth and, thus, on the formation of tree rings. In particular, we compared the tree growth patterns of the two species, in two years (2021 and 2022) to highlight differences in growth rates and difference response to the environmental parameters. Indeed, the environmental variables, such as air temperature (C°) and precipitation, were also tested as drivers of reactivation to understand whether there are significant differences in the phenological seasons and the effects on tree growth. Different growth patterns occurred in the two years in relations with leaf activity and the environmental factors for the two species. This study highlight the growth traits in two species in Mediterranean area monitored with new instruments.

Parole chiave: Monitoring growing seasons, IoT instruments, European beech, Turkey oak

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italy; (2) Facoltà di Scienze Agrarie, Ambientali e Alimentari, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy

(* **Corresponding Author:** Serena Antonucci (serena.antonucci@unimol.it)

Collocazione: c14.22.79 - ID Contributo: #c14/395
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Claudio Betetto*⁽¹⁾, Mirko Grotti⁽²⁾, Niccolò Marchi⁽¹⁾, Emanuele Lingua⁽¹⁾

Dati LiDAR a supporto della pianificazione forestale: il caso studio della Foresta della Val Grigna (BS)

Nell'ambito della revisione del Piano di Assestamento Semplificato 2024-2038 della Foresta Val Grigna (BS), il dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TESAF) dell'Università di Padova ha fornito supporto scientifico per la validazione ed elaborazione di dati LiDAR (densità 40 p/m²). Il lavoro è stato organizzato nelle seguenti fasi: (i) utilizzo di tecniche di telerilevamento per posizionare 98 aree di saggio circolari (S=531 m²) sul territorio della Foresta Val Grigna; (ii) campagna di rilievi forestali tramite raccolta di dati inventariali; (iii) utilizzo di un algoritmo complesso per il calcolo della provvigione forestale e di altri indici biotici, basato sul dato LiDAR; (iv) utilizzo di immagini Sentinel-2 per il calcolo del *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) su tutta la superficie della compresa, con focus sulle aree colpite da bostrico. L'algoritmo alla base delle analisi effettuate fa riferimento al cosiddetto approccio "area-based", il quale, a partire da una numerosa serie di metriche derivate dalla nuvola di punti LiDAR, ha permesso di ricavare alcune variabili "target" di notevole importanza in ambito forestale: la densità dei fusti, il diametro medio, l'area basimetrica e la provvigione forestale (inventariale e pre-inventariale). La combinazione di questi risultati è stata utile per ricavare i valori di fitomassa epigea (espressa in peso secco). Sono state poste a confronto due metodologie differenti, la prima "ufficiale" basata sulle tavole di cubatura nazionali, la seconda invece più speditiva in cui si sommano la provvigione inventariale e pre-inventariale e tramite un coefficiente di peso specifico (conifere/latifoglie) si converte il valore da volumetrico a peso secco. A partire dalla fitomassa epigea è stato anche derivato il contenuto di carbonio organico. Una prima stratificazione dei risultati è stata per composizione forestale, ovvero conifera o latifoglia. Inoltre, la foresta è stata organizzata in sette classi strutturali secondo il modello trentino, tramite cui sono state ulteriormente stratificate le variabili *target*. La visualizzazione del risultato è stata effettuata tramite carte tematiche che, a seconda dell'utilizzo del tecnico assestatore, possono avere due diverse modalità di rappresentazione, ovvero "a pixel" (risoluzione spaziale 23x23 m) oppure "a particella". Infine, è stata fornita anche la carta delle cosiddette "aree di applicabilità" che tiene conto delle zone in cui i valori rischiano di essere soggetti ad errori maggiori rispetto a quelli previsti dal modello, come ad esempio ai margini della copertura. Per concludere si può affermare che il dato LiDAR riveste ormai un ruolo chiave in ambito assestamentale, rappresentando l'immediato futuro per la pianificazione forestale. In popolamenti misti di conifere e latifoglie è auspicabile l'utilizzo di un approccio "area based" che permette la creazione di numerosi strati informativi, utili ad ottimizzare a tavolino le scelte gestionali.

Parole chiave: LiDAR, Struttura forestale, Pianificazione forestale, Bostrico

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) ERSAF Lombardia, Milano, Italy

(*) **Corresponding Author:** Claudio Betetto (claudio.betetto@unipd.it)

Collocazione: c14.22.81 - ID Contributo: #c14/115

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Francesco Chianucci*⁽¹⁾, Emma Minari⁽²⁾, Paola Ciampelli⁽³⁾, Marco Gonnelli⁽³⁾, Alice Lenzi⁽⁴⁾,
Alessandro Campanaro⁽⁴⁾, Silvia Gisondi⁽⁴⁾, Piermario Chiarabaglio⁽⁵⁾, Sara Bergante⁽⁵⁾, Andrea Cutini⁽⁶⁾

CrowNet: tree phenology monitoring network based on continuous cameras

Tree phenology is strongly interlinked with ecosystem processes and biodiversity. While satellite remote sensing has frequently been used for monitoring forest phenology, its spatial resolution is often not suited for tracking tree- to stand-scale phenology events. In addition, multitemporal satellite monitoring requires accurate calibration and validation with repeated field data. Over the last few years, digital repeat photography has received increasing interest for monitoring the phenology of forest canopies at the tree to stand scale. In this contribution, we presented CrowNet (<https://canopyphotography.wordpress.com>), a collaborative project, based on acquiring below-canopy continuous images using the time-lapse feature of standard digital camera traps. We illustrate the theoretical background of canopy photography and how to use canopy attributes in tree phenology monitoring. Next, we illustrated the equipment and analytical steps involved in setting up a CrowNet monitoring project, from acquiring the data up to inferring phenological transition stages from obtained canopy camera's time series. Finally, we provided examples of operational use of continuous canopy attributes obtained from different CrowNet sites in forest biodiversity and management applications. We showed that digital camera trap represents a cheap, simple and robust monitoring method, which potentially allows to widespread the use of this technique for continuous monitoring forest canopy over time, strengthening the creation of a network of phenology monitoring sites at spatially-extensive scales.

Parole chiave: Tree phenology, Repeat photography, Phenological transition, Camera trapping

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) Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale Carabinieri Bosco Fontana, Mantova, Italy; (3) Reparto Carabinieri Biodiversità Pratovecchio, Pratovecchio (AR), Italy; (4) CREA-DC Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Firenze, Italy; (5) CREA-FL Consiglio per la ricerca In agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Casale Monferrato (AL), Italy; (6) CREA-FL Consiglio per la ricerca In agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Arezzo, Italy

(*) **Corresponding Author:** Francesco Chianucci (fchianucci@gmail.com)

Collocazione: c14.22.82 - ID Contributo: #c14/202
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Riccardo Di Cintio* ⁽¹⁾, Luigi Portoghesi ⁽¹⁾

Forest landscape management planning: global perspectives

Forest landscape planning marks a recent shift in Italy's forest management approach. The new state forest law (Leg. Decree 34/2018) introduced the first landscape-scale tool with a specific emphasis on silvo-pastoral resources into the national spatial planning framework: the Forest Landscape Management Plan (FLMP), officially known as "*Piano Forestale di Indirizzo Territoriale*". Acting as a tactical-level plan, it bridges the gap between strategic and operational planning within the hierarchical forest planning structure. The research, based on qualitative analysis of governments-produced documents, aims to assess whether the Italian FLMP represents a distinctive case among other developed economies countries (*sensu* United Nations) and attempts to explain any such findings. To address this, we categorize the main goals of the FLMP, comparing them with analogous tactical-level plans from other nations. This study strives to provide a comprehensive comparative insight which can help enhancing the potential of the FLMP before its implementation and understanding the strategies adopted by other countries in managing forest resources at regional scale. Furthermore, the research avenue sheds light on inquiries regarding jurisdiction over forests, hierarchical planning structures, the mandatory nature of plans, and the professional figures involved in the planning process, highlighting peculiarities of the Italian context.

Parole chiave: Forest management, Forest policy, Qualitative analysis, Tactical level planning

Indirizzo Autori: (1) DIBAF Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy

(* **Corresponding Author:** Riccardo Di Cintio (riccardo.dicintio@unitus.it)

Collocazione: c14.22.83 - ID Contributo: #c14/381
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Marco Di Cristofaro* ⁽¹⁾, Mauro Maesano ⁽¹⁾, Federico Valerio Moresi ⁽¹⁾, Luigi Portoghesi ⁽¹⁾, Giuseppe Scarascia-Mugnozza ⁽¹⁾

Characterizing spatial configuration, ecosystem services and ecological traits of forests in Latium region, central Italy

Land Cover and land use (LCLU) maps are one of the most important topics in remote sensing. These maps are created through different interpretation techniques from satellite, airplane or drone images, ensuring different levels of accuracy and detail. Exploiting LCLU maps in order to characterize land structures and related changes represents the basis of most ecological analyses at large scale. For this reason, LCLU maps represent a key tool to support planning, management and monitoring of natural resources in a specific region. This work presents the map of urban and extra-urban forests of the Latium region, central Italy. Mapping process involved the combined use of high-resolution satellite images and ADS40 digital orthophotos, leading to the creation of two geometrically and thematically coherent layers. Specifically, first layer is generated through the integration of tree cover, tree density and CLC Backbone 2018 maps of the Copernicus programme. Second layer is based on a typological system organized into several forest categories and types. As result, two 10-meter resolution raster layers classified forest areas in relation to their spatial configuration (i.e., "woods" or "trees outside forest" classes according to the National Forest Inventory definition), their main land use (i.e., scattered trees, linear formations and forests falling within urban, agricultural or natural context) and ecological traits (i.e., forest categories and types). Total area covered by trees is 761,410.2 ha, equal to 44.2% of the whole regional surface. With a coverage of 737,444.2 ha, woods represent 96.9% of the total forest area. While, trees outside forest (TOF) covers 23,966.0, occupying 3.1% of the regional surface. TOF patches offer an important contribution to forest landscape fragmentation, increasing patch density of 51.6% and edge density of 16.0% respect to the only wood patches. While woods mostly occur in mountain areas and natural or semi-natural contexts, most part of TOF elements (i.e., 84.4%) falls in agricultural and contexts, confirming their key role in agro-forestry and urban forestry themes. Regarding forest categories, classes displaying main surfaces are "turkey oak forests", "agricultural trees" and "beech forests", involving 18.5%, 14.9% and 11.6% of the total forest area, respectively. In general, 17 different categories and 34 different forest types have been mapped, resulting in a rather distribution and a Shannon's diversity index of forest landscape equal to 0.734. As for ecosystem services and carbon storage, forests of Lazio region remove about 13493145.8 CO₂ tons/year from atmosphere, stocking 99.9% of carbon in woods and 1.1% in TOF biomass. Among the ecosystem services provided by forests is their ability to prevent hydrogeological instability. In order to evaluate the current and potential ecosystem service in relation to this issue, forest area covering regional surface characterized by landslides with a "high" and "very high" risk level were estimated. Respectively, 55.1% and 48.7% of the areas with high and very high risk of landslides in the Lazio region are covered by forests. Exposed map highlights the great advantages of the developed mapping approach, resulting in a high level of detail and a very useful support for several forest planning and management purposes. Basing on free data from recent sources, produced map could be easily updated, representing a valuable tool in a monitoring perspective. At present, on-screen and ground validation activities have shown some classification limits justified by the trade-off between production times and accuracy level of the cartographic product.

Parole chiave: Forest mapping, Planning and management, Trees Outside Forests, Forest landscape, Ecosystem services

Indirizzo Autori: (1) DIBAF Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy

(*) **Corresponding Author:** Marco Di Cristofaro (marco.dicristofaro@unitus.it)

Collocazione: c14.22.84 - ID Contributo: #c14/169
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Saverio Francini*⁽¹⁾, Gherardo Chirici⁽²⁾, Stefano Mancuso⁽³⁾

A global spatial assessment of areas available for new peri-urban forests to combat climate change

Forests play a vital role in removing carbon dioxide from the atmosphere, making tree planting a crucial strategy in combating climate change alongside reducing emissions. In November 2021, the G20 endorsed a proposal to plant 1 trillion trees by 2030 to address the climate crisis, recognizing tree restoration and emissions reduction as among the most effective mitigation strategies. Our research reveals that globally, between 141 million hectares (Mha) and 322 Mha of peri-urban areas are available for tree restoration. Such new forests could enhance environmental quality by providing essential ecosystem services: improving air quality, mitigating temperatures, reducing heat islands, and removing greenhouse gases and pollutants from the atmosphere. In this study, we developed a 500-meter resolution global map identifying peri-urban areas suitable for tree restoration. Depending on land availability scenarios, these areas could support between 34 billion and 106 billion trees, with 34 billion to 101 billion trees possible when excluding current croplands. Nearly 80% of these trees could be planted in just 20 countries. Although tree planting alone cannot replace the need for reducing carbon emissions, expanding peri-urban forests is a significant tool in the fight against climate change. Our findings and the maps we created can help decision-makers effectively prioritize areas for reforestation efforts.

Parole chiave: Climate change, Remote Sensing, Urban forests, Reforestation

Indirizzo Autori: (1) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze | Fondazione per il Futuro delle Città, Firenze, Italy; (3) Fondazione per il Futuro delle Città, Firenze, Italy

(*) **Corresponding Author:** Saverio Francini (saverio.francini@unifi.it)

Collocazione: c14.22.85 - ID Contributo: #c14/393
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Chiara Gibertini*⁽¹⁾, Michel Saini⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁾

Calibration of allometric equations for accurate estimation of tree biomass in the tropical region

Calculating the biomass of individual trees of different species is crucial for determining the amount of carbon they store, a key factor in understanding and mitigating climate change. In specific contexts such as agroforestry systems, assessing biomass at the individual tree level rather than per hectare of forest is particularly useful for evaluating the impact of afforestation and other land-use changes. Traditional methods for estimating tree biomass rely on allometric equations, which relate a tree's biomass to its size, including diameter and height. These equations can be species-specific or can be developed for groups of species or forest types. However, using published allometric equations is made difficult by heterogeneity of model forms and units, lack (or overabundance) of equations for certain species, and wide variability in the diameter ranges on which existing equations are calibrated. To address the limitations of current methods, it is essential to explore new approaches for estimating tree biomass more accurately and efficiently, which would also allow users to extend existing equations to still unmeasured species. In this study, we tested a method for calibrating a robust allometric equation for a group of species starting from a set of 60 existing species-specific equations. This method was used in collaboration with Treedom s.r.l., to estimate the biomass of tree species planted in their projects in tropical countries. For each species we selected an existing species-specific equation from the literature, and used it to generate 100 virtual biomass observation of aboveground biomass (AGB) within the diameter range over which the equation was calibrated. The point cloud of virtual AGB was fitted with a general equation in the form $AGB = a \cdot (r_o \cdot D^2 \cdot H)^b$, where D = diameter at 130 cm height, H = height, r_o = wood density. The presence of wood density as a variable in the equation makes it possible to maintain specificity and, therefore, to provide an estimate even for species for which there are no allometric equations in the bibliography. The model was successfully fit with a R^2 of 0.68 (> 0.7 considering only diameters less than 100 cm), and correctly validated against biomass data of TRY database for trees up to 40 cm in diameter. The final biomass estimates at the tree scale were obtained by adding root biomass based on species-specific root:shoot ratios. Changes in biomass or carbon in the litter, understory, and soil pools were considered negligible in the agroforestry activities considered by this work. This study presents a method to enhance existing bibliographic material and provide reliable AGB estimate for groups of species at the tree scale, especially in contexts where comprehensive biomass data and species-specific allometric equations are lacking. This method not only improves the accuracy of biomass estimates but also supports the development of more effective carbon sequestration strategies. By leveraging existing data and enhancing it through innovative modeling techniques, we can better understand and manage the carbon storage potential of forests, contributing to global efforts to mitigate climate change and reliably communicating effective contributions of trees and forests to consumers and companies interested in supporting credible mitigation efforts.

Parole chiave: Carbon sequestration, Afforestation, Agroforestry, Allometric equation

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy

(*) Corresponding Author: Chiara Gibertini (chiara.gibertini@unimi.it)

Collocazione: c14.22.86 - ID Contributo: #c14/148
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Di Lin* ⁽¹⁾, Vincenzo Giannico ⁽¹⁾, Raffaele Laforteza ⁽¹⁾, Giovanni Sanesi ⁽¹⁾, Mario Elia ⁽¹⁾

Use of airborne LiDAR to predict fine dead fuel load in Mediterranean forest stands of Southern Europe

Mediterranean forests are increasingly threatened by wildfires, with fuel load playing a crucial role in fire dynamics and behaviors. Accurate fuel load determination contributes substantially to wildfire monitoring, management, and prevention. This study aimed to evaluate the effectiveness of airborne Light Detection and Ranging (LiDAR) data in estimating fine dead fuel load, focusing on the development of models using LiDAR-derived metrics to predict various categories of fine dead fuel load. The estimation of fine dead fuel load was performed by integrating field data and airborne LiDAR data, applying multiple linear regression analysis. Model performance was evaluated by the coefficient of determination (R^2), Root Mean Squared Error (RMSE), and Mean Absolute Error (MAE). Through multiple linear regression models, the study explored the relationship between LiDAR-derived height and canopy cover metrics and different types of fine dead fuel load (1-hour, 10-hour, 100-hour fuel loads, and litter). The accuracy of these models varied, with litter prediction showing the highest accuracy ($R^2 = 0.569$, nRMSE = 0.158). In contrast, the 1-hour fuel load prediction was the least accurate ($R^2 = 0.521$, nRMSE = 0.168). The analysis highlighted the significance of specific LiDAR metrics in predicting different fuel loads, revealing a strong correlation between the vertical structure of vegetation and the accumulation of fine dead fuels. The findings demonstrate the potential of airborne LiDAR data in accurately estimating fine dead fuel loads in Mediterranean forests. This capability is significant for enhancing wildfire management, including risk assessment and mitigation. The study underscores the relevance of LiDAR in environmental monitoring and forest management, particularly in regions prone to wildfires.

Parole chiave: Fuel load prediction, LiDAR, Fuel management, Wildfire

Indirizzo Autori: (1) DISSPA Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari "Aldo Moro", Bari, Italy

(*) **Corresponding Author:** Di Lin (cnlindi1996@gmail.com)

Collocazione: c14.22.87 - ID Contributo: #c14/266
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Gabriele Arcangelo Macellaro* ⁽¹⁾, Rossella Castronuovo ⁽¹⁾, Marco Borghetti ⁽¹⁾, Angelo Nolè ⁽¹⁾

Terrestrial laser scanner (TLS) for spatial and volumetric analysis of a douglas fir forest stand in the Mediterranean region

Light Detection and Ranging (LiDAR) technology is attracting the attention of the forestry scientific community because of its ability to collect rapid and accurate data on forest structure, composition and biomass. Due to its operating system, this technology enables three-dimensional modelling of the forest stand, providing valuable data for a complete description of the forest system in a non-destructive manner. The TLS, unlike the Aerial Laser Scanner (ALS), allows for a greater degree of accuracy in the study of the forest since it is not affected by canopy disturbance of dominant trees during the scanning process, thus increasing its degree of accuracy. While several studies have extensively explored the use of LiDAR technology for the study of stand structure, the TLS application for stand volume estimation is still poorly applied. This study aims at the application of medium-cost Terrestrial Laser Scanner for spatial analysis of a douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) forest stand and estimating its volume. Artificial stands of douglas fir are widely distributed within the Mediterranean mountain areas, and may represent an important silvicultural and economic resource for the Apennines marginal areas. Moreover the lack of site specific yield tables represent a key issue for site specific volume estimation and management of such forest population. The implementation of TLS-based approach allows non-destructive precise stand volume estimates. The focus is to compare the volumetric result obtained from three different methods using both open-source and proprietary softwares (e.g. CloudCompare and MATLAB) with the allometric frequency method (the only approach validated through ground-truth harvested trees). This study provides preliminary data to improve and automate the steps of estimating the volume of a forest stand by speeding up work operations.

Parole chiave: Light Detection and Ranging technology, Terrestrial Laser Scanner, Non-destructive estimates of forest volume, Comparison of results between open source and proprietary software

Indirizzo Autori: (1) SAFE Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali, Università della Basilicata, Potenza, Italy

(*) **Corresponding Author:** Gabriele Arcangelo Macellaro (gabrielearcangelo.macellaro@unibas.it)

Collocazione: c14.22.88 - ID Contributo: #c14/226
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Alinate, San Gaetano

Manuela Manca*⁽¹⁾, Antonio Casula⁽²⁾, Enrico Salaris⁽²⁾, Michele Gerolamo Calia⁽¹⁾, Sergio Deiana⁽³⁾, Gian Luca Orrù⁽³⁾, Silvia Serra⁽³⁾, Giuseppe Brundu⁽⁴⁾, Vanessa Lozano⁽⁴⁾, Flavio Marzialetti⁽⁴⁾, Francesca Deiana⁽⁵⁾

Monitoraggio con SAPR (Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto) di alcune Fabaceae forestali invasive in Sardegna: valutazione caratteristiche di rilevabilità, distribuzione, trend, impatti per l'adozione di piani di azione specie-specifici

Le foreste sono tra gli ecosistemi più diversificati, per cui è necessario ed urgente dare seguito alle previsioni del *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* (GBF, COP15 CBD), del Regolamento UE 1143/2014 e del D.lgs 230/2017 per favorire una pronta ed omogenea attuazione delle misure previste in materia di controllo delle specie esotiche invasive. Per questo l'Agenzia FoReSTAS, in sinergia con l'Università di Sassari, l'Assessorato regionale all'Ambiente e l'ANARF, associazione gestori forestali italiani, ha avviato uno studio pilota finalizzato a testare tecnologie innovative per il monitoraggio di tre specie forestali alloctone invasive, aventi differenti caratteristiche comportanti differenti scenari di espansione ed impatto. Nell'ambito di questo studio pilota si è scelto di incentrare l'attenzione su tre specie alloctone invasive appartenenti alla famiglia botanica delle Fabaceae, presenti in Sardegna, che differiscono fra loro per diversi aspetti, come periodo di introduzione, habitat, caratteristiche ecologiche e fenologiche, inclusione o meno in liste d'attenzione/*black list*, etc. Queste differenti caratteristiche hanno consentito di sviluppare ed analizzare tre differenti scenari da rilevare e monitorare e di conseguenza sviluppare 3 differenti protocolli operativi (Piani d'Azione). La famiglia scelta è particolarmente rilevante per il settore forestale, includendo alcune tra le specie maggiormente utilizzate nel recente passato nell'attuazione degli interventi forestali in Sardegna. Trattasi in molti casi di specie che hanno mostrato caratteristiche di invasività e che interessano habitat di particolare rilievo ambientale. L'analisi degli archivi forestali dell'Agenzia (dal 1907), le osservazioni sul campo e i dati di distribuzione del *GeoDataBase* UNISS, sulla flora alloctona della Sardegna, hanno evidenziato che fra le 54 famiglie di specie forestali introdotte in Sardegna, quella delle Fabaceae, con 30 taxa sui 263 risultati complessivamente introdotti, è fra le più rappresentate, seconda solo alle Pinaceae, (Manca, Piras, Casula, Brundu, 2016). Nell'ambito del presente studio, tra i taxa di Fabaceae legnose sono stati esaminati quelli che sulla base delle attuali conoscenze risultano maggiormente rilevanti e dunque prioritari, per le loro caratteristiche di invasività, segnalati come da attenzionare nell'ambito del quadro normativo internazionale e nazionale (e.g. Regolamento n. 1143/2014, D.lgs n. 230 del 15 dicembre 2017) elenchi o liste d'attenzione o pubblicazioni di settore. Sulla base di tali parametri si è scelto di monitorare le specie: *Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl., specie esotica di rilevanza unionale, *Sesbania punicea* (Cav.) Benth. (neofita invasiva emergente nell'Isola) e *Robinia pseudoacacia* L. specie esotica mellifera in potenziale espansione nelle aree montuose dell'Isola. Sono quindi state individuate tre aree della Sardegna centro-orientale, interessate dalla presenza di una delle tre specie *target*, per sperimentare tecniche mirate di rilevamento e monitoraggio mediante SAPR (sistemi aereomobili a pilotaggio remoto). In particolare sono stati effettuati dei rilievi mediante drone dotato di fotocamera in grado di realizzare riprese nella banda RGB (*Red, Green, Blue*). Analizzando i risultati dei monitoraggi e analizzando studi analoghi, quando disponibili, relativi alle medesime specie, si è giunti alla definizione dei periodi ed impostazioni tecniche più idonee al rilievo. Sulla base di questi dati sono state definite delle proposte di Piano d'azione con protocolli operativi, per la gestione delle tre specie, da testare operativamente a scala locale nelle aree oggetto di rilevamento, adottare a scala regionale e condividere a scala nazionale, attraverso la rete ANARF ed il tavolo ministeriale di cui è parte.

Parole chiave: Droni SAPR, IAS Specie esotiche invasive, Leguminose forestali Fabaceae, monitoraggio Sardegna, *Sesbania punicea* (Cav.) Benth., *Acacia* sp.pl., *Robinia pseudoacacia*, Regolamento n. 1143/2014

Indirizzo Autori: (1) FoReSTAS, Cagliari, Italy; (2) ANARF | FoReSTAS, Cagliari, Italy; (3) Assessorato Difesa Ambiente RAS - Servizio tutela della natura e politiche forestali, Cagliari, Italy; (4) Dipartimento di Agraria, Università di Sassari | NBFC National Biodiversity Future Center, Sassari, Italy; (5) Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Italy

(*) **Corresponding Author:** Manuela Manca (manumanca@forestas.it)

Collocazione: c14.22.89 - ID Contributo: #c14/147
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Marco Montella* ⁽¹⁾, Marco Ottaviano ⁽¹⁾, Giovanni Santopoli ⁽²⁾, Francesco Parisi ⁽¹⁾, Michele Munafò ⁽³⁾,
Marco Marchetti ⁽⁴⁾, Bruno Lasserre ⁽¹⁾

The GeosciencesIR project contribution to Italian TreeTalkers[®] Network

The pressing nature of the climate crisis, along with the worries voiced by scholars, stakeholders, and the public about the impacts, reactions, and potential outcomes, has emphasized the need for a tool that allows ongoing monitoring of trees instead of depending solely on occasional measurements like in conventional forest evaluations. The GeoSciences IR project intends to provide a research infrastructure for the Italian Network of Geological Surveys (RISG), which coordinates Italian National Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), the Geological Survey of Italy, and the Regional Geological Surveys. The Forestry Labs of the Department of Bioscience and Territory will install sensors as part of the Geosciences IR project funded by MUR's PNRR. These sensors will help establish the national TreeTalker[®] Italy network, integrated into the IUTI (*Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia*). The sensors may be tailored to individual needs and gather data. The sensors communicate this data wirelessly to a data concentrator every hour. The data concentrator transmits the data to a web server, where it is accessible in real-time for analysis in accordance with the Internet of Things (IoT) network framework. The Italian Tree Talkers Network (ITTN) is a monitoring network that evaluates forest health and operation by gathering real-time data from trees using sophisticated IoT devices. The network seeks to improve studies in forest ecology by filling gaps in tree physiology data and considering various climatic conditions and the impacts of climate change. The ITTN uses criteria for selecting sites, technical improvements associated with technology trees, and additional data at specific stand levels. An analysis is conducted on the network's impact on Italy's national forest adaptation plans, examining possible trade-offs with goals such as biodiversity conservation. The ITTN intends to deploy 100 TreeTalkers (TTs) throughout Italy. Each Italian region has its own university department of forest management, with the involvement of the CNR (*Centro Nazionale delle Ricerche*). TTs collect data from different physical and biological parameters at short intervals: 1) the stem's dial growth sensor uses an infrared beam to determine the distance to the tree's bark; 2) the thermometric probes consist of two sensors that are used to detect lymphatic flow as well as the temperature and humidity of wood; 3) the 28-band spectrometer is positioned above the device and detects visible radiation and near-infrared wavelengths; also, the spectrometer assesses the light quality passing through the plant's canopy and allows for the collection of phenological or vegetation indices such as NDVI; 4) a thermometer monitors air temperature and relative humidity; 5) an accelerometer detects changes in the position of an item like a trunk that oscillates due to wind. To cover all Italian mountain areas, certain selection criteria are used to accurately choose and identify monitoring locations: 1) quantity of designated sample locations around IUTI; 2) the Sentiero Italia of CAI (Club Alpino Italiano) follows a route across the mountain ranges of Italy; 3) merging the locations with existing monitoring sites of the PRIN (Progetti di Rilevante Interesse Nazionale) program; 4) three distinct forest clusters have been selected: sentinel, transitional, and productive. The sentinel cluster is affected by climate change and covers a variety of elevations. The transitional cluster consists of new-growth forests in transition. The productive cluster involves woods managed in an ordinary manner. The main goal of the ITTN is to provide a transparent search framework that continuously evolves and incorporates new concepts while ensuring its long-term sustainability.

Parole chiave: Treetalkers, IoT Network, Forest clusters, Eco-physiological parameters

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (2) Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise, Campobasso, Italy; (3) ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma, Italy; (4) DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto, "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy

(* **Corresponding Author:** Marco Montella (m.montella3@studenti.unimol.it)

Collocazione: c14.22.90 - ID Contributo: #c14/149
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Mohsen Mostafa ⁽¹⁾, Mario Elia* ⁽¹⁾, Vincenzo Giannico ⁽¹⁾, Raffaele Laforteza ⁽¹⁾, Giovanni Sanesi ⁽¹⁾

Assessing forest road network suitability in relation to the spatial occurrence of wildfires in Mediterranean forest ecosystems

Identifying the relationship between forest roads and wildfires in forest ecosystems is a crucial priority to integrate suppression and prevention within wildfire management. In various investigations, the interaction of these elements has been studied by using road density as one of the anthropogenic dependent variables. This study focused on the use of a broader set of metrics associated with forest road networks, such as road density, the number of links (edges), and access percentage based on two effect zones (road buffers of 75 m and 97 m). These metrics were employed as response variables to assess forest road network suitability in relation to wildfires, specifically the number and size of fires (2000-2021), using the Apulia region (Italy) as a case study. In addition, to enhance the comprehensive understanding of road networks in forest ecosystems in relation to wildfires, this study considered various affecting factors, including land-cover data (forest, maquis, natural grassland), geomorphology (slope, aspect), vegetation (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)), and morphometric indexes (Topographic Position Index (TPI), Terrain Ruggedness Index (TRI), Topographic Wetness Index (TWI)). We used geographically weighted regression (GWR) and ordinary least squares (OLS) to analyze the interaction between forest road metrics and dependent variables. Results showed that the GWR models outperformed the OLS models in terms of statistical results such as R^2 and the Akaike Information Criterion (AICc). We found that among road metrics, road density and number of links do not effectively demonstrate the correlation between roads and wildfires as a singular criterion. However, they prove to be a beneficial supplementary variable when considered alongside access percentage, particularly within the 75-m buffer zone. Our findings are used to discuss implications for forest road network planning in a broader wildfire management analysis. Our findings demonstrate that forest roads are not one-dimensional and static infrastructure; rather, they are a multi-dimensional and dynamic structure. Hence, they need to be analyzed from various perspectives, including accessibility and ecological approaches, in order to obtain an integrated understanding of their interaction with wildfire.

Parole chiave: Road metrics, Wildfire, Geographically weighted regression, Accessibility

Indirizzo Autori: (1) DISSPA Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari "Aldo Moro", Bari, Italy

(*) Corresponding Author: Mario Elia (mario.elia@uniba.it)



Collocazione: c14.22.91 - ID Contributo: #c14/384
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Treetalker Italia Network

TreeTalker Italia Network: large-scale forest monitoring from soil to canopy

Forests are crucial to our well-being, providing over 45% of goods and services from natural ecosystems in the EU. However, climate change and land use alterations threaten forest health and resilience, necessitating long- and large-scale monitoring. The recent development of the multifunctional device, the "TreeTalker© - TT", based on Internet of Things systems, allows for real-time observation of trees' physical and biological parameters, thus monitoring forest health at a high resolution and large spatial scale. Here, we present a newly established network, the "TreeTalker Italia Network - TT-IN", led by several Universities, Research Institutions and the National Research Council, supported by local partners and by Agritech, Biodiversity, Geosciences, and Itineris PNRR projects. The TT-IN spans along the Grand Italian Route: from the Alps through the Apennines and the islands. The monitoring focuses on three different types of forest formations: "productive forest" (e.g., spruce, fir, beech), "treeline forest" (e.g., larch, stone pine) and "newly formed forest" (e.g., lime, maple, elm). At each site, at least five TTs are and/or will be installed on healthy trees for long-term phenological and physiological monitoring and, thus, to understand forests' responses to climate change. Currently, 82 sites constitute the TT-IN, with the hope of more sites in the coming years.

Parole chiave: Long-term monitoring, TreeTalker®, Tree phenology, Forest management, Climate change

Indirizzo Autori: Università, Istituzioni di Ricerca e Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italy

E-mail: Treetalker Italia Network (ttitalia@googlegroups.com)

Collocazione: c14.22.92 - ID Contributo: #c14/389
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Silvio Daniele Oggioni*⁽¹⁾, Sebastian Brocco⁽¹⁾, Francesco Bassi⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁾

Verso una gestione forestale climaticamente intelligente per le foreste appenniniche

Gli ecosistemi forestali nei paesi mediterranei rivelano già i segni della crisi climatica, mostrando aumento della mortalità forestale, cambi nella composizione delle specie, variazione negli *stock* e *sink* di carbonio e una generale riduzione dei servizi ecosistemici forestali. Per rispondere a queste sfide è necessario attuare una gestione forestale “climaticamente intelligente”, basata su piani di gestione aggiornati e capaci di visione del futuro. Tuttavia, in Italia molti piani forestali sono scaduti o addirittura assenti, come nel caso del comune di Berceto sull'appennino tosco-emiliano (13 000 ettari di cui 75% boscati). L'obiettivo di questo studio, finanziato nell'ambito del Centro Nazionale Agritech, è analizzare la composizione, struttura, vulnerabilità e modalità di gestione del patrimonio boschivo del comune di Berceto per definire linee di gestione forestale climaticamente intelligente. I risultati attesi sono: una stima spazialmente esplicita della biomassa forestale esistente e di quella disponibile al prelievo, una proiezione dei cambiamenti di distribuzione delle specie basata su rilievi a terra e su scenari di climate change, una stima degli *stock* e *sink* di carbonio sull'intero territorio forestale, e la simulazione della dinamica del paesaggio forestale in differenti scenari di cambiamento climatico. La campagna di rilevamenti in campo, effettuata nell'estate 2024, sarà affiancata dall'analisi di immagini per stimare la biomassa presente sul territorio, l'età dei boschi, e conseguentemente i C *stock* e *sink* forestali. Attraverso l'analisi di dati da satellite e da letteratura sarà possibile stimare i servizi ecosistemici prioritari e proporre linee guida di gestione. I dati raccolti saranno utilizzati per inizializzare il modello i-Land, che permette di modellizzare la dinamica delle foreste a livello di paesaggio in differenti scenari di cambiamento climatico. Questi risultati avranno una ricaduta pratica sulla gestione forestale del territorio, indicando ai gestori privati e all'amministrazione pubblica le criticità e i punti di forza sui quali incidere per migliorare la resilienza delle foreste sul territorio. Queste linee guida serviranno da base per promuovere processi di associazionismo forestale sul territorio e per la creazione di un piano di gestione forestale che tenga conto delle esigenze specifiche locali.

Parole chiave: Climate smart forestry, Climate change, Forest management, Modelling, Agritech

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy

(*) **Corresponding Author:** Silvio Daniele Oggioni (silvio.oggioni@gmail.com)

Collocazione: c14.22.93 - ID Contributo: #c14/333
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Loredana Oreti⁽¹⁾, Lorenzo Crecco⁽²⁾, Carlotta Ferrara⁽³⁾, Sofia Bajocco⁽²⁾, Marco Bascietto*⁽¹⁾

Leveraging forest permits databases to remote sensing for timely forest harvest monitoring

A number of stakeholders share interests and concerns in the protection of forests and their services including local communities, private companies, government bodies, public administrations, and law enforcement agencies. EU member states, for example, have committed to report on carbon fluxes and stocks in forests as part of the EU climate policies to comply to their decarbonization commitments; public administrations at national or at regional level are in charge of planning forest management and fire prevention strategies to meet the goals of sustainability of timber and other ecosystem services provision; patrolling agencies (*Carabinieri Forestali*) are in charge of monitoring forest health, forest fires, and detecting illegal logging either from unauthorized forest cuts or from trespassing the boundaries of authorized areas to be cut. The actual extent of illegal logging in Italy is still uncertain due to a relative difficult detection and control, as the average illegally harvested areas are rather small (<1 ha) and spatially segregated. Remote sensing (RS) imagery from Sentinel-2 satellites, coupled with supervised machine learning classifiers, such as Random Forest (RF) and Support Vector Machine (SVM) technologies, may play a crucial role in monitoring forests by detecting forest harvests at the end of each cutting season. Recent digitization efforts of forest harvest permits, carried out at regional level may provide valuable training data for the classifiers. The study objectives included investigating the accuracy of optical imagery for harvest detection in Tuscany Region by training SVM and RF classifiers on official administrative spatial data, measuring overestimation due to misclassification of fire-burnt areas, and estimating the minimum detectable harvest area for achieving reliable RS estimates. The advantage of training the classifiers with 20 km² of ground truth derived from numerous photo-interpreted polygons across the entire region, which included different forest types and various phytogeographic conditions, has led to high precision (~93%) and balanced accuracy (~96%). A cutoff detection threshold value of 0.2 ha for SVM classifier has led to a total harvest area estimation in Tuscany in line with official regional records. This remarkably lower detection threshold than commonly used in RS (~1 ha) may enable a more efficient ground patrolling of illegal logging concerns upon comparing harvest maps from RS and from administrative informative systems, specifically in case of very narrow illegal harvests or wider than authorized harvests operations. On the other hand more permanent disturbances such as the occurrence of fires were shown to have a strong effect on the detection of forest harvests leading to misclassifying 3/4 of forest fires as harvest. This misclassification can be a serious limitation were fires are common to the level of being ecological factors, such as in mediterranean regions, and calls on more research on distinguishing spectral signature of harvests and fires from RS. This study has underscored the importance of digitizing forest management efforts at regional level and utilizing remote sensing technologies for effective forest resource planning and monitoring at both regional and national levels.

Parole chiave: Forest planning, Remote sensing, Governance, Machine learning, Illegal logging, Public administration

Indirizzo Autori: (1) CREA-IT Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari, Monterotondo (RM), Italy; (2) CREA-AA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Roma, Italy; (3) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno, Roma, Italy

(*) **Corresponding Author:** Marco Bascietto (marco.bascietto@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.94 - ID Contributo: #c14/184
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altilate, San Gaetano

Luigi Saulino*⁽¹⁾, Angelo Rita⁽¹⁾, Alessandro Aquino⁽¹⁾, Francesco Giannino⁽¹⁾, Antonio Saracino⁽¹⁾

Harnessing digital solutions in the Southern European Countries: an opportunity towards sustainable management of Mediterranean forest resources

The limited exploitation of current digital technologies jeopardises the competitiveness of the southern European Mediterranean forest-based sector. There is common inertia to technological transformation, even though many digital innovations can boost essential changes. Addressing global climate and energy challenges and ecosystem services provisioning requires harnessing modern digital solutions to optimise the monitoring and management of forest resources and the sustainability and traceability of wood products. Through the multi-actor approach, the Horizon Europe DigiMedFor project (Digital tools and technology systems for the sustainable management of Mediterranean forest resources, led by UNINA) brought together forestry stakeholders, decision-makers, and technological experts to boost a development process adapted to the specific needs of the Mediterranean forest sector. Forest managers and owners are placed at the core of digitalisation action to ensure sustainable resource management and certify the delivery of multiple forest ecoservices. Fostering the development of user-friendly, transparent, and accessible digital technological tools to inventory forest attributes, track the origin of wood, and plan forest management actions brings tangible advantages to decision-makers and stakeholders. Therefore, the transformation of the technological landscape of the Mediterranean forest sector has the potential to open new scenarios concerning the monitoring, management, certification, and mapping of forest resources and services, contributing to increasing human well-being and the resilience of the forest ecosystem.

Parole chiave: Smart forest, Digital twin, Wood traceability, Forest planning, Illegal wood, 3D visualisation

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II, Portici (NA), Italy

(*) Corresponding Author: Luigi Saulino (luigi.saulino@unina.it)

Collocazione: c14.22.95 - ID Contributo: #c14/201
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Daniele Savio⁽¹⁾, Fabio Vianello*⁽²⁾

Primo approccio all'estrazione automatica dei limiti del bosco da dati laser scanner aerei

L'esperienza condotta dalla Regione del Veneto nella produzione della propria Carta Forestale ha visto l'adozione di metodologie diversificate che rispondevano alle opportunità poste dalle tecnologie del momento e dalle basi di dati disponibili. Mentre i dati analitici della Carta Forestale Regionale del 1983 furono raccolti tramite rilievi diretti e riportati manualmente su Tavole IGM, il suo aggiornamento realizzato tra il 2000 e il 2005 avvenne essenzialmente tramite fotointerpretazione a video di ortofoto digitali del 1998-1999 (volo IT 2000). Attualmente le carte forestali su area vasta vengono prodotte con approcci semiautomatici, avvalendosi ad esempio di tecniche *object-oriented*, o tramite l'attività di squadre di fotointerpreti che devono attenersi a quanto prescritto in dettagliati manuali di fotointerpretazione. Per quanto siano stati fatti notevoli passi avanti verso la produzione di elaborati omogenei, l'interpretazione a video, ad oggi la più utilizzata, oltre a richiedere lunghi tempi di lavorazione, è soggetta ad una variabilità dei risultati in quanto pur sempre derivanti da una soggettiva rappresentazione di sintesi del fotointerprete. Per superare i limiti posti alla soggettività delle perimetrazioni manuali, in questo studio è stato testato un metodo per la creazione di un modello completamente automatico per l'estrazione dei limiti del bosco sulla base dei parametri quantitativi stabiliti dal TUFF (D. L.vo 03/04/2018 n.34): superficie minima di 2000 m², dimensione minima delle radure di 2000 m², grado di copertura $\geq 20\%$, larghezza minima di 20 m. Il modello è stato costruito utilizzando lo *Spatial Model Editor* di ERDAS IMAGINE per analizzare dati *aerial laser scanner* dai quali era già stato preelaborato il CHM (*canopy height model*). Questo strumento permette di utilizzare in un unico ambiente funzionalità specifiche di remote sensing, di GIS e di fotogrammetria, creando e personalizzando modelli e flussi di lavoro. Seguendo quindi un processo logico e procedurale è stato realizzato un modello che uniforma, con operazioni di *resampling*, la risoluzione geometrica dei CHM di input. Nell'ottica di un utilizzo a vasta scala, infatti, il primo ostacolo affrontato è stato quello relativo alla risoluzione, che, provenendo anche da voli differenti, può essere diversa. Successivamente il modello prevede l'estrazione di tutte le chiome arboree superiori ad una determinata altezza. Su questa base si sviluppano le fasi successive, che prevedono la delineazione del confine esterno del bosco, le verifiche dimensionali delle superfici minime ed il controllo del grado di copertura arborea. L'output finale è stato affinato implementando nel modello dati ancillari, che consentono, ad esempio, di mascherare ed escludere gli edifici e di classificare in modo adeguato le superfici temporaneamente prive di copertura forestale (es.: schianti Vaia). Tra i punti di forza del modello realizzato citiamo la velocità di esecuzione, essendo in grado di analizzare la superficie territoriale di un intero Comune e di restituire un risultato in pochi minuti, la flessibilità a modifiche e miglioramenti, la limitazione della componente soggettiva nell'output finale alla sola impostazione dei parametri di elaborazione. Un aspetto, invece, limitante, è la disponibilità territorialmente e temporalmente discontinua di dati LiDAR aerei, che inficia le possibilità di produrre una carta delle coperture forestali coeva su area vasta.

Parole chiave: Foresta, Cartografia, LiDAR, Modellistica, Fotointerpretazione

Indirizzo Autori: (1) Unità Organizzativa Foreste e Selvicoltura, Regione Veneto, Mestre, Italy; (2) Hexagon, Safety Infrastructure & Geospatial Division, Mestre, Italy

(*) **Corresponding Author:** Fabio Vianello (fabio.vianello@hexagon.com)

Collocazione: c14.22.96 - ID Contributo: #c14/178
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Soraya Versace*⁽¹⁾, Paola Fortini⁽¹⁾, Marco Ottaviano⁽¹⁾

Monitoraggio delle risposte eco-fisiologiche degli alberi in ambienti urbani

L'aumento dell'impatto delle attività umane causato dalla rapida urbanizzazione e dalla crescita della popolazione ha portato ad un aumento delle emissioni di CO₂ e dell'effetto isola di calore urbano, trasformando l'ambiente naturale, la copertura del suolo e le funzioni ecologiche. La presenza di spazi verdi urbani compensa le emissioni di CO₂ di origine antropica e allevia l'effetto isola di calore urbano, dato il loro potenziale di sequestro e stoccaggio del carbonio. Pertanto, gli alberi urbani rappresentano una risorsa molto importante per migliorare la qualità della vita nelle città, attraverso la fornitura di una vasta gamma di servizi ecosistemici. L'importanza degli alberi nell'offrire questi servizi può essere cruciale considerando gli scenari futuri caratterizzati da continui aumenti delle temperature e diminuzioni delle precipitazioni innescati proprio dai cambiamenti climatici. Per questo motivo la valutazione dei servizi ecosistemici forniti dagli alberi urbani e il loro monitoraggio continuo nel tempo, per poter rispondere prontamente alle variazioni funzionali e strutturali del sistema, sono essenziali per promuovere la sostenibilità ambientale e la resilienza delle città nel contesto del cambiamento climatico. In questo contesto si colloca il presente studio, che rientra tra gli interventi previsti dal centro di studi e sperimentazione MolisCTE (La Casa delle Tecnologie emergenti di Campobasso) finalizzati al miglioramento del benessere umano. Il nostro obiettivo è monitorare, in ambiente urbano, gli andamenti della fenologia, della crescita e della traspirazione di specie arboree e correlare i dati raccolti in *continuum* con diversi fattori ambientali. L'area di studio, situata nel centro urbano di Campobasso, comprende tre diverse tipologie di verde urbano (parchi, piazze e viali). All'interno di ogni tipologia, gli alberi sono stati individuati in base allo stato di salute e alla disponibilità di risorse (fattori limitanti) quali luce, temperatura, disponibilità di acqua. Sono stati selezionati in totale 20 alberi, tra cui lecci (*Quercus ilex*), specie che caratterizza prevalentemente i viali alberati, e specie esotiche come cipressi, cedri e sequoie, che caratterizzano le ville e i giardini della città. Su ogni albero è stato installato un sistema di monitoraggio formato da due subunità: la prima è formata da due stazioni meteo, che acquisiscono dati, da sensori che monitorano le caratteristiche del suolo (umidità, temperatura e salinità), e della qualità dell'aria (temperatura, umidità, CO₂, polveri sottili); la seconda subunità è formata dai sensori *Tree-Talker*® (TT). Questi ultimi sono sensori basati sulla tecnologia *Internet of Things* (IoT), funzionali per il monitoraggio delle condizioni fisiche e fisiologiche degli alberi, che consentono il monitoraggio della crescita radiale degli alberi, del flusso di linfa, delle componenti spettrali della luce trasmessa relativi al deperimento del fogliame, alla fisiologia e alla stabilità delle piante e della temperatura sotto chioma. Il monitoraggio sarà integrato da acquisizioni periodiche da drone di immagini multispettrali che permetteranno di valutare la correlazione tra gli indici di verde e lo stato fenologico degli alberi.

Parole chiave: Verde urbano, Ecofisiologia, Monitoraggio, *Tree-Talker*

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy

(*) **Corresponding Author:** Soraya Versace (soraya.versace@unimol.it)



Tematica #6

Il legno e le sue filiere



Collocazione: c14.22.97 - ID Contributo: #c14/366
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Paola Cetera* ⁽¹⁾, Marco Fioravanti ⁽²⁾

Effects of heat treatment on mechanical properties of paulownia wood

Paulownia wood exhibits numerous properties that make it a sustainable and versatile material. In particular, the wood of paulownia is soft, lightweight, ring porous straight grained, and mostly knot free wood with a satiny luster. Paulownia timber is easily airdried without serious drying defects, but exhibiting variable mechanical properties depending on density and moisture content. This study presents a detailed mechanical characterization of paulownia wood, analyzing its physical and mechanical properties, including compression strength, bending strength before and after heat treatment at 160 °C for 2 and 3 hours. The hardness of paulownia was also determined. The results show a decrease of the mechanical properties of paulownia after the heat treatment. Different radial, tangential and volumetric shrinkage values of paulownia treated was obtained. These properties make it an ideal material for applications such as musical instrument production and woodworking, due to its lightness and strength. The low density of paulownia wood, for example in the packaging industry, may be an advantage. In conclusion, the analysis of paulownia wood mechanical properties can be useful for improving the design and production of products requiring specific performance in terms of strength and lightness.

Parole chiave: Wood, *Paulownia*, Heat treatment, Mechanical properties

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Sassari, Italy; (2) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy

(* **Corresponding Author:** Paola Cetera (pcetera@uniss.it))

Collocazione: c14.22.98 - ID Contributo: #c14/385

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Paola Cetera*⁽¹⁾, Amira Salim⁽¹⁾, Vanessa Lozano⁽¹⁾, Pierfrancesco Deiana⁽¹⁾, Francesco Fancello⁽¹⁾, Maria Giovanna Molinu⁽²⁾, Giuseppe Brundu⁽¹⁾, Severino Zara⁽¹⁾, Ignazio Floris⁽¹⁾

Role of Eucalyptus wood extractives on antimicrobial activity

Eucalyptus is a tree native to Australia and represents the 70% of the forestry area and has a wide range of beneficial properties that have been used for centuries in traditional medicine. In Sardinia island, Eucalyptus species in the 20th century were introduced, primarily in areas reclaimed from marshland. The trees were grown as ornamentals, windbreaks, for timber and honey production. In the time, Eucalyptus plantations became an important part of the economy of Sardinia, providing wood for various industries such as sawmilling and charcoal production. The fast growth and adaptability of eucalyptus made it a valuable crop in Sardinia. However, in recent years, an unusual decline and mortality especially of *Eucalyptus camaldulensis* has been observed in Sardinia, likely due to emerging pests and diseases. This has threatened the ecological and economic importance of eucalypt ecosystems on the island. In order to increase strategy tool for early identification of plant pests before they spread becoming a risk to other species of major economic interest, in Central Sardinia Region, an area of 4 hectares was assigned for the plantation of 50 Eucalyptus species. Eucalyptus sentinel garden which joined the International Plant Sentinel Network is located at the Regional Agency Fo.-Re.S.T.A.S. in Campulongu (OR). The collection allows to investigate the grow behaviour, evaluate which specie is more resistant to the environmental condition of the island and how each specie of the Eucalyptus produce secondary metabolites. And the other hand, recent scientific studies have highlighted several potential benefits of eucalyptus wood extractives. In fact, Eucalyptus is particularly beneficial for respiratory health. It can help relieve symptoms of colds, coughs, bronchitis and asthma. Eucalyptus oil has strong antimicrobial effects, making it effective against a variety of pathogens, including antibiotic resistant bacteria. In addition, lemon eucalyptus extracts, is an effective natural insect repellent and it is one of the few natural ingredients approved by the EPA for use as an insect repellent. This work aims to present the main results on the use of eucalyptus wood extractives for antimicrobial activity tested in vitro against and the total content of the main antioxidant compounds, such as phenols, flavonoids and tannins that appear to be responsible for all properties above mentioned. In this context, eucalyptus wood extractives emerge as a promising natural alternative and promote the use of these natural bioactive compounds as an alternative to conventional antimicrobials, providing a scientific basis for the development of new therapeutic approaches and the management of antimicrobial resistance in food field. The bioactive compounds present in eucalyptus, such as terpenes and flavonoids, appear to be responsible for this property. The results of this study will contribute to promoting the use of natural products therefore, but more research is still needed to explore new strategies of the industrial applications.

Parole chiave: Wood, Extractives, Eucalyptus, Antioxidant compounds, Antimicrobial activity

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Sassari, Italy; (2) CNR-ISPA Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sassari, Italy

(*) **Corresponding Author:** Paola Cetera (pcetera@uniss.it)

Collocazione: c14.22.99 - ID Contributo: #c14/369
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Ginevra Coradeschi⁽¹⁾, Flavio Ruffinatto⁽²⁾, Alan Crivellaro*⁽²⁾

Identificazione del legno dei pini mediterranei

I pini che crescono intorno al bacino del Mediterraneo formano un insieme eterogeneo, nonostante condividano una storia passata comune. Data la loro importanza ecologica ed economica, e il vasto uso che si è fatto del loro legno nel corso dei secoli, è di particolare interesse comprendere se la struttura anatomica del loro legno consente di identificarli. Questo contributo raggruppa per la prima volta le descrizioni anatomiche del legno dei pini mediterranei e ne fornisce una chiave di identificazione. La chiave è utile per la comunità di archeobotanici che devono riconoscere legni e carboni da contesti archeologici diversi, e per gli ecologi e forestali che lavorano con queste specie.

Parole chiave: Anatomia del legno, Pinaceae, Canali resiniferi, Tracheidi, Carbone archeologico

Indirizzo Autori: (1) Laboratório HERCULES, Università di Evora, Evora, Portugal; (2) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy

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

Collocazione: c14.22.100 - ID Contributo: #c14/368
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Alan Crivellaro* ⁽¹⁾, Flavio Ruffinatto ⁽¹⁾, Tina Beck-Hasselbach ⁽²⁾, Monika Zöller-Engelhardt ⁽³⁾

Nuove prospettive per l'identificazione dei legni sui reperti dell'Antico Egitto

Nonostante l'abbondanza di oggetti in legno e resti archeobotanici di epoca faraonica ben conservati e dall'ineguagliabile valore storico e culturale, l'identificazione del loro legno è stata effettuata solo raramente. Da un lato l'accesso alle collezioni museali è spesso limitato, dall'altro le restrizioni sul prelievo di campioni dagli scavi archeologici in Egitto ostacolano la possibilità di studiarli localmente. Per questo motivo, abbiamo realizzato una chiave combinata di identificazione macroscopica e microscopica del legno per gli oggetti dell'Antico Egitto. Abbiamo revisionato la bibliografia disponibile al fine di compilare una lista dei legni identificati fino ad ora, focalizzandoci in particolare su quelli utilizzati durante il terzo millennio a.C., una delle epoche di cui si è conservato il maggior numero di reperti in legno dell'Antico Egitto. La nostra chiave di identificazione adotta un processo graduale che parte dall'analisi dei caratteri macroscopici, che non richiedono campionamenti, per poi passare ai caratteri microscopici nel caso in cui l'analisi macroscopica non fornisca un risultato di accuratezza soddisfacente. Lo strumento permette così di adottare l'approccio diagnostico più idoneo a ciascun oggetto. La chiave di identificazione proposta è in corso di verifica su collezioni museali. Questa procedura di identificazione guidata del legno permette di acquisire nuove conoscenze sull'uso del legno nell'Antico Egitto, favorendo lo sviluppo di ulteriori ricerche innovative sia nell'ambito dell'anatomia del legno che dell'egittologia.

Parole chiave: Identificazione macroscopica legno, Anatomia del legno, Sarcofaci egizi, Statuaria lignea

Indirizzo Autori: (1) DISAFA Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, Grugliasco (TO), Italy; (2) Freie Universität Berlin Fachbereich Geschichts- und Kulturwissenschaften Ägyptologisches Seminar, Berlin, Germany; (3) Institut für Altertumswissenschaften | Ägyptologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany

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

Collocazione: c14.22.101 - ID Contributo: #c14/124
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Annalisa Magnabosco* ⁽¹⁾, Illya Kulyk ⁽²⁾, Maurizio Avancini ⁽¹⁾, Jonas Eckardt ⁽¹⁾, Emanuele Cesprini ⁽¹⁾,
Francesco Marinello ⁽¹⁾, Gianluca Tondi ⁽¹⁾

Ottimizzazione degli adesivi amido-tannino per l'incollaggio del legno solido

Gli adesivi a base naturale per l'incollaggio del legno solido sono sempre stati un argomento molto delicato per la tecnologia del legno. In questo lavoro sono state ottimizzate le condizioni di incollaggio di una formulazione di amido-tannino garantendo elevate prestazioni in condizioni asciutte e una resistenza all'immersione in acqua per 3 ore permettendo il raggiungimento della classificazione D2 secondo la norma EN204. È stato osservato che le formulazioni di amido - tannino migliorano le loro prestazioni aumentando la temperatura e il tempo di riscaldamento, i risultati migliori si ottengono a 140°C per 13 minuti. La proporzione di polifenoli nella miscela aumenta la resistenza all'acqua, ma è tollerata solo fino al 20-30%, con l'aggiunta del 10% di tannino-esamina le proprietà di resistenza all'acqua dell'amido migliorano, sia per il tannino di quebracho che per l'estratto di castagno. L'applicazione del getto di plasma atmosferico freddo permette di ottenere buoni risultati per formulazioni più viscosi, aumentandone la penetrazione nel legno. Sono state eseguite anche analisi spettroscopiche e non è stato osservato alcun nuovo legame covalente, tuttavia, la coordinazione tra amido e tannino sembra essere stabile e influenza informazioni spettroscopiche.

Parole chiave: Adesivi a base naturale, Applicazione plasma atmosferico, Tannini condensati, Tannini idrolizzabili, Polifenoli, Resistenza all'acqua

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) Slovenia NMR Center, National Institute of Chemistry, Ljubljana, Slovenia

(*) **Corresponding Author:** Annalisa Magnabosco (annalisa.magnabosco@unipd.it)

Collocazione: c14.22.103 - ID Contributo: #c14/162
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Antonio Zumbo* ⁽¹⁾, Salvatore F Papandrea ⁽¹⁾, Pasquale A Marziliano ⁽¹⁾, Andrea R Proto ⁽¹⁾

Prime prove di caratterizzazione fisico-meccaniche di pannelli truciolari prodotti da legname danneggiato da incendio

I pannelli a base di legno, compresi i pannelli truciolari, stanno diventando sempre più importanti sostituendo da anni oramai il legno massello nei settori dell'arredamento. Il pannello truciolare, in particolare, è ancora il prodotto a base di legno più comune grazie ai suoi costi ridotti, la facilità di raccolta della materia prima e la possibilità di destinarlo a molteplici usi. La presente ricerca ha indagato la sostenibilità della produzione di pannelli truciolari, partendo da materia prima di recupero (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) da aree forestali percorse da incendio. Presso il laboratorio di Tecnologia del Legno del Dipartimento di Agraria di Reggio Calabria sono stati creati pannelli truciolari tramite l'utilizzo di una pressa termoidraulica da 100 Ton in grado di garantire l'uniformità di temperatura su tutta la superficie delle piastre nel caso di impiego di colle termoindurenti. I pannelli truciolari così ottenuti sono stati successivamente testati utilizzando una macchina per prove universali al fine di determinarne le caratteristiche fisico-meccaniche. Tutti i test sono stati effettuati su provini standardizzati secondo le normative vigenti.

Parole chiave: Legno, Pannelli, Caratterizzazione, Prove meccaniche

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università "Mediterranea", Reggio Calabria, Italy

(*) **Corresponding Author:** Antonio Zumbo (antonio.zumbo@unirc.it)

Tematica #7

**Alberi fuori foresta, selvicoltura urbana
e sistemi agro-forestali**

Collocazione: c14.22.104 - ID Contributo: #c14/243
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Sara Bergante*⁽¹⁾, Pier Mario Chiarabaglio⁽¹⁾, Josep Crous-Duran⁽²⁾

Il Knowledge Exchange Hub (KEH) del progetto AGROMIX per condividere la conoscenza nel settore dell'agroselvicoltura

Nell'ambito del progetto AGROMIX, finanziato dall'Unione Europea, è stato sviluppato il *Knowledge Exchange Hub* (KEH), una piattaforma online progettata per agevolare lo scambio di conoscenze nei settori dell'agroforestazione, della forestazione e dell'agricoltura in genere. Il KEH, accessibile attraverso il sito *web* del progetto, funge da *repository* costantemente aggiornata dai *partner* di progetto, contenente una vasta gamma di risorse, tra cui materiali educativi, ricerche all'avanguardia, collegamenti a reti di agricoltura rigenerativa, progetti di ricerca, pubblicazioni (articoli scientifici, divulgativi, libri) video, foto, eventi, applicazioni, software e altro ancora. Il KEH comprende 12 *hub* distinti, di cui 11 specifici per ciascun Paese e uno internazionale. Il contenuto è composto da brevi informazioni testuali in lingua inglese e/o del paese di origine, affiancate da collegamenti web a progetti di ricerca, risorse educative, eventi, pubblicazioni, software, materiali audio-visivi e *dataset* pubblici. Il KEH è progettato per svilupparsi ulteriormente, consentendo agli utenti di contribuire con proprie informazioni anche oltre il progetto; le informazioni caricate sono soggette a un processo di convalida che ne assicura la qualità. Questa piattaforma dinamica promuove un ambiente collaborativo, permettendo agli *stakeholders* interessati di accedere ad uno scambio continuo di conoscenze. Con l'espansione dei contenuti, esso si conferma come una risorsa fondamentale, unendo le diverse realtà agricole in Europa e promuovendo il progresso nei settori dell'agroforestazione e dell'agricoltura mista.

Parole chiave: Conoscenza, Innovazione, Informazione, Collaborazione, Applicazioni

Indirizzo Autori: (1) CREA-FL Consiglio per la ricerca In agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Foreste e Legno, Casale Monferrato (AL), Italy; (2) REVOLVE, Barcellona, Spain

(*) **Corresponding Author:** Sara Bergante (sara.bergante@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.105 - ID Contributo: #c14/330
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Stefano Boeri⁽¹⁾, Marco Marchetti⁽²⁾, Maria Chiara Pastore⁽³⁾, Giorgio Vacchiano⁽²⁾, Livia Shamir⁽¹⁾,
Simone Marchetti⁽¹⁾, Luis Pimentel⁽¹⁾, Sofia Paoli⁽¹⁾, Sergio Gallo⁽²⁾, Fabio Salbitano*⁽²⁾

Parco Italia, sowing the future. From the vision to the reality

We are at a pivotal moment in history, facing significant environmental crises such as biodiversity loss, biogeochemical flow alterations, climate change, and emerging changes in freshwater and land systems. Recognizing the profound human health benefits derived from interacting with nature and biodiversity, numerous initiatives and policies are emerging to tackle these challenges. Parco Italia is a nationwide program in Italy focused on afforestation, reforestation, and ecosystem restoration. This program aims to enhance and strengthen the existing national ecological network, which includes protected areas, national and regional parks, marine protected areas, and Natura 2000 sites. The program was initially based on a vision by Stefano Boeri, in harmony with Richard Weller's World Park proposal, redefining and implementing it through a series of interventions in urban environments and ecological connections between cities, agricultural landscapes, and forests. The planned actions include both transformative initiatives (afforestation, reforestation, nature-based solutions) and conservation efforts, introducing governance arrangements to protect ongoing ecological dynamics and support pathways of well-being and naturalistic and cultural exploration. As example, by developing pedestrian and cycling trails, and expanding restored buffer areas, Parco Italia seeks to transform villages facing abandonment into "Capitals of Biodiversity." These outposts will support sustainable forest management, reactivate local economies through slow mobility and ecotourism, and improve ecological connectivity. To identify priority areas for afforestation, a nationwide spatial assessment and multicriteria analysis were conducted. This analysis considered various ecological and societal factors to determine the most urgent needs for forest restoration and tree planting. Key factors included population density, ecological fragmentation, proximity to protected areas and bodies of water, and areas affected by wildfires. The resulting maps guide national, regional, and local afforestation planning, prioritizing areas to maximize ecological benefits. Stakeholder interviews provided detailed insights into Italy's forestry projects, including team composition, project status, public-private differences, and supply chain processes. Emphasis was placed on understanding the potential of both public and private forestry nursery sectors. A "land bank" was established to guide reforestation efforts based on property characteristics, previous land use, geographic location, and urban context relationships. The implementation phase was particularly addressed to small-medium urban contexts, i.e. the cities where the majority of Italy's urban population lives, ensuring that no city is left behind. The program has the ambition to work back-to-back with national policies which were specifically addressed to strengthen afforestation programs and urban forestry plans in major Italian Metropolitan cities. As of summer 2024, afforestation was completed in 23 municipalities, including six in metropolitan areas, resulting in the planting of 70718 trees across 72.1 hectares. Parco Italia can serve as a pilot project that can be eventually tailored to other climate regions and countries, integrating social needs, ecological values, and adaptation and mitigation goals to address future environmental challenges and support biodiversity and ecosystem services.

Parole chiave: Urban and periurban forests, Ecological connections, Ecological restoration, Afforestation/reafforestation campaigns, Nature-based-solutions

Indirizzo Autori: (1) Stefano Boeri Architetti, Milano, Italy; (2) Fondazione AlberItalia, Santa Sofia (FC), Italy; (3) DASU, Politecnico di Milano, Milano, Italy

(* **Corresponding Author:** Fabio Salbitano (fsalbitano@uniss.it)

Collocazione: c14.22.106 - ID Contributo: #c14/281
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Gianmarco Braconi*⁽¹⁾, Tommaso Spilli⁽¹⁾, Alessandro Vitali⁽¹⁾, Carlo Urbinati⁽¹⁾

Alberi monumentali delle Marche: caratterizzazione e monitoraggio

Gli alberi monumentali sono preziosi organismi multifunzionali quali archivi bio-storici, testimonianza di resistenza e resilienza, nonché e riserve di biodiversità. La normativa nazionale introduce ufficialmente gli alberi monumentali d'Italia (AMI) nell'articolo 7 della Legge n. 10/2013 che ne riporta la definizione, la necessità di censirli e le misure di tutela e conservazione. Grazie ad un accordo fra Regione Marche e l'area Sistemi Forestali del D3A-UNIVPM, a quest'ultimo è stato commissionato l'aggiornamento del censimento (localizzazione e misure biometriche) svolto dai comuni su indicazione della regione Marche, nonché la valutazione delle condizioni vegetative e di stabilità degli individui inclusi. È stata effettuata un'analisi dei parametri, dendrometrici e di monumentalità di ogni individuo, e una caratterizzazione del contesto in cui sono ubicati. A questo fine sono state utilizzate tutte le informazioni dell'Elenco Nazionale degli Alberi Monumentali d'Italia. Per l'analisi di contesto è stata creata un'area *buffer*, nell'intorno delle piante, di raggio 100 metri ed è stato analizzato il cambiamento di uso del suolo dal 1990 ad oggi. La fase di campo, invece, è rappresentata da un rilievo individuale. Ogni rilievo comprende un'analisi tramite VTA (*Visual Tree Assessment*) dei principali difetti e fitopatie delle componenti dell'albero, aggiornamento dei parametri dendrometrici, analisi strumentali dove necessario (tomografia sonica e dendrodensimetro) e una ripresa video con velivolo UAV per la creazione di un modello digitale 3D degli individui consultabile e utile per comparazioni con monitoraggi futuri. L'elenco della regione Marche all'ultimo aggiornamento si compone di 123 elementi di cui 115 individui singoli. Più del 50% di questi ultimi sono monumentali per i criteri di età e/o dimensioni con buona rappresentanza dei criteri di forma e portamento (18%) e paesaggistico (16%). Le specie censite sono 34, delle quali la prevalente è la Roverella (*Quercus pubescens* Willd.) cui afferisce circa il 50% degli individui in elenco caratterizzandosi come specie tipica del paesaggio agrario regionale. I risultati preliminari evidenziano le loro cospicue dimensioni: circonferenza del fusto con moda 401-405 cm e media pari a 429 cm; altezza totale con moda nella classe 21-25 metri e media pari a 19.8 m. Tali valori sono peraltro influenzati dalla significativa presenza delle roverele che hanno in genere ragguardevoli dimensioni. Nell'intorno degli individui censiti, dal 1990 ad oggi, sono stati verificati alcuni cambiamenti di uso del suolo, a favore delle aree urbanizzate e di quelle boschive, che confermano la riduzione delle superfici del paesaggio agrario. Il 67% degli individui vegeta ancora in aree agricole, seguito da quelle urbane e forestali entrambe con il 16%. I rilievi in campo sono stati svolti su tutti i 115 individui singoli, la maggior parte attribuiti alle classi di propensione al cedimento B e C (come da classificazione della Società Italiana di Arboricoltura), mentre i casi di schianti, cedimenti e morte in piedi sono risultati sporadici. Difetti come cavità, lesioni, carie, disseccamenti diffusi sono frequenti sebbene numerosi siano espressione dello stadio ontogenetico avanzato tipico di questi individui. Le principali criticità emerse sembrano connesse all'inconsapevolezza dei proprietari, in gran parte privati (oltre l'80%), i cui interventi di manutenzione effettuati sono da considerarsi superati (capitozzature, utilizzo di materiali di vario genere su lesioni, potature invasive, ecc.). D'altra parte, l'indisponibilità dei proprietari all'applicazione di vincoli di tutela e conservazione o a sostenere spese di manutenzione, mette in luce l'assenza di forme di sostegno economico o supporto tecnico da parte delle amministrazioni competenti.

Parole chiave: Alberi Monumentali, *Visual Tree Assessment*, Monitoraggio, Valutazione di stabilità, Valorizzazione, Analisi di contesto

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

(*) **Corresponding Author:** Gianmarco Braconi (braconigianmarco@gmail.com)

Collocazione: c14.22.107 - ID Contributo: #c14/244
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Salvatore De Cunto*⁽¹⁾, Federico Carniato⁽¹⁾, Jerzy Piotr Kabala⁽¹⁾, Anna Ciancolini⁽²⁾, Dalila Villano⁽²⁾,
Giovanna Battipaglia⁽¹⁾

Il Progetto BFF *Bioeconomy for food*: utilizzo di materiali innovativi per la riduzione efficace e sostenibile di polloni e erbe infestanti in noccioleti campani

Nel contesto delle filiere fruttifere risulta di fondamentale importanza la gestione efficace dei polloni e delle erbe infestanti. I metodi tradizionali che prevedevano il controllo delle malerbe con erbicidi residuali (es. glifosate) e frequenti lavorazioni meccaniche hanno consentito, nel breve periodo, di mantenere la produttività delle coltivazioni ma hanno determinato un forte impatto, a lungo termine, sull'ambiente e la fertilità dei suoli. Risulta quindi indispensabile, nell'ottica della sostenibilità agricola introdurre soluzioni innovative e buone pratiche agro-forestali che consentano il raggiungimento di obiettivi di produttività a basso impatto ambientale. Questo progetto, finanziato nell'ambito del PSR 2014-2020 della Regione Campania, misura 16.1.2, ha come obiettivo generale la valorizzazione del capitale aziendale con la finalità di ammodernamento del processo produttivo sia della parte agronomica (attraverso l'utilizzo di materiali innovativi quali bioplastiche biodegradabili in suolo secondo lo standard EN17033 e l'impiego di bioerbicidia base di acido pelargonico derivanti da bioraffinerie integrate nel territorio) che della trasformazione e confezionamento dei prodotti della filiera agroindustriale. Le attività messe in atto con il coinvolgimento del partenariato di progetto, si focalizzano sulla creazione di dimostratori/*demo field* presso le aziende coinvolte per il trasferimento ed ottimizzazione di protocolli colturali e pratiche agronomiche sostenibili per la corretta introduzione dei bioprodotto nei sistemi di gestione colturale. Accanto a metodi tradizionali di dendrometria, sono in fase di utilizzo tecniche di *remote sensing* e raccolta dati agrometeorologici, al fine di calcolare la produttività dei sistemi sottoposti ai trattamenti sperimentali e comprenderne il fattore principale di incidenza. A tal fine all'inizio della stagione vegetativa 2024, su due campi di nocciolo *Corylus avellana* (cultivar Mortarella e Giffoni) sono state somministrate due dosi di formulato a base di acido pelargonico Ager-bi Gold Supersecco della società Novamont SpA (dose 14.5 l/ha, dose 2 20 l/ha), mediante l'utilizzo di botte irroratrice da diserbo. Il monitoraggio in campo ha seguito le linee guida EPPO di riferimento ed in particolare lo standard PP1/304-*Control of suckers in orchards* e PP 1/90 (3)-*Weeds in orchards and other fruiting tree crops such as citrus and olives*. La valutazione del formulato come spollonante ha previsto la classificazione dei polloni in 4 classi di sviluppo sulla base della lunghezza, il numero dei polloni e l'efficacia nel disseccamento misurata mediante *visual rating*. Per la valutazione dell'efficacia erbicida si è proceduto con l'analisi floristica per la determinazione delle specie prevalenti del sito e si è attribuito successivamente al trattamento un giudizio visivo di efficacia nel disseccamento delle malerbe. I risultati preliminari dimostrano un'efficacia molto buona della formulazione nella rimozione dei polloni, rispetto al campo controllo e come diserbante ad azione di contatto nel sottochioma.

Parole chiave: Pratiche agro forestali, Progetto PSR Campania, Gestione sostenibile, Materiali innovativi

Indirizzo Autori: (1) DISTABIF Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Caserta, Italy; (2) Novamont SpA, Novara, Italy

(*) **Corresponding Author:** Salvatore De Cunto (salvatore.decunto@studenti.unicampania.it)

Collocazione: c14.22.108 - ID Contributo: #c14/292

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Valerio Di Stefano⁽¹⁾, Riccardo Alemanno⁽¹⁾, Stefano Ceci⁽¹⁾, Giorgia Di Domenico⁽¹⁾, Federico Franchi⁽¹⁾, Mario Giorgioni⁽¹⁾, Francesco Menta⁽¹⁾, Valerio Moretti⁽¹⁾, Giorgio Pontuale⁽¹⁾, Emanuele Presutti Saba⁽¹⁾, Tiziano Sorgi⁽¹⁾, Giuseppe Pignatti*⁽¹⁾

Produzione vivaistica e foreste urbane: il progetto VIVI4ROMA

La vivaistica forestale si trova di fronte alla duplice sfida di assicurare crescenti quantità di materiali di propagazione e di garantire l'adattamento dei futuri boschi al clima che cambia. Questo compito non riguarda solo la ricostituzione dei boschi che, in tempi recenti, hanno subito danni significativi a causa di fattori biotici e abiotici, ma anche il potenziamento del verde urbano. Ciò include la messa a dimora di nuovi alberi, gli interventi di riqualificazione del verde e di realizzazione di nuovi parchi e boschi urbani per salvaguardare la biodiversità e migliorare la qualità della vita dei cittadini. L'intero sistema vivaistico italiano è disciplinato da diverse norme aventi ad oggetto la produzione e commercializzazione del materiale vivaistico forestale, attraverso i diversi attori della filiera. Il contributo evidenzia le criticità relative all'approvvigionamento dei materiali di riproduzione forestale nella prospettiva di rispondere in maniera adeguata al cambiamento climatico attraverso la produzione delle specie adatte, la raccolta di materiale di propagazione da popolazioni più idonee in relazione alle condizioni del clima futuro e il mantenimento di un'elevata varietà genetica. Viene descritto il caso di studio del progetto VIVI4ROMA, realizzato dal CREA con il finanziamento di Roma Capitale, come esempio di attività vivaistica sperimentale finalizzata alla riforestazione urbana. In particolare, viene riportata l'analisi effettuata sui dati climatici per individuare le possibili fonti di materiale di propagazione in considerazione delle condizioni climatiche attuali della città di Roma e dei possibili cambiamenti nell'arco dei prossimi decenni con l'aumento delle temperature e la variazione delle precipitazioni.

Parole chiave: Vivaistica forestale, Foreste urbane, Materiali di base forestali, Cambiamento climatico, Roma

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

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

Collocazione: c14.22.109 - ID Contributo: #c14/191
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Roberta Ferrante*⁽¹⁾, Miriana Paolieri⁽²⁾, Chiara Campagni⁽²⁾, Andrea Rubini⁽³⁾, Donatella Paffetti⁽²⁾,
Claudia Riccioni⁽³⁾, Beatrice Belfiori⁽³⁾, Alice Checcucci⁽²⁾, Cristina Vettori⁽⁴⁾

***Olea europaea* L. influence on soil microbiota in wheat-barley agroforestry systems**

Agroforestry is an agriculture system that integrates woody perennials with arable crops, livestock, or fodder in the same place of land. Agroforestry systems are characterized by high species diversity providing more ecosystem services (i.e., soil fertility maintenance, carbon sequestration, climate change mitigation, and biodiversity conservation) than agricultural monocultures. Agroforestry is the most promising system in terms of adaptation to ongoing climate change. Tree rows in agroforestry systems enhance soil quality and microbial soil-related biodiversity by shaping and altering its composition and structure. The advancement of biotechnology and next-generation sequencing (NGS) have facilitated the comprehension of the mechanisms at the base of the interaction between trees and their related microbiome. Despite these progresses, there is still a knowledge gap about this topic. This work aimed to investigate the influence of *Olea europaea* L. in shaping and influencing the bacterial soil community of a wheat-barley agroforestry system by comparing different soil managements, namely conventional tillage versus minimum tillage, and with or without cover-cropping. The microbial community characterization was performed by sequencing the V5-V6 region of the bacterial 16S rRNA gene with the Ion Torrent Platform. Bioinformatic analysis revealed 10286 taxonomic units, with Acidobacteriota, Actinobacteriota, Chloroflexi, Proteobacteria, and Planctomycetota being the most abundant phyla. Shannon and Simpson alpha diversity indices showed no significant differences in bacteria community structure and abundance among different cropping systems (cover crops, tillage, continuous cereals) and the presence of olive rows, likely due to the soil's fertility and high humidity. However, diverse cropping systems increased species richness and abundance, highlighting their role in maintaining soil biodiversity in agroforestry. These results could help to develop a biodiversity indicator for soil microbial communities, useful for assessing plant-microorganism interactions and their impact on plant responses to abiotic stress.

Parole chiave: Agroforestry, Bacterial community, Metabarcoding, Soil quality

Indirizzo Autori: (1) NBFC National Biodiversity Future Center, Palermo, Italy; (2) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (3) CNR-IBBR Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Perugia, Italy; (4) CNR-IBBR Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (FI), Italy

(*) Corresponding Author: Roberta Ferrante (roberta.ferrante@unifi.it)

Collocazione: c14.22.110 - ID Contributo: #c14/355

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Martina Leoni*⁽¹⁾, Maria Vincenza Chiriaco⁽²⁾, Simona Castaldi⁽³⁾, Damiano Gianelle⁽⁴⁾, Riccardo Valentini⁽¹⁾

The role of digital technologies in assessing and quantifying the contribution of woody crops to carbon sequestration in the LULUCF sector

Land sector will become increasingly important in contributing to climate change mitigation through carbon sequestration. Attaining climate neutrality in Europe by 2050, as outlined in the Green Deal, implies significantly reducing emissions and increasing the carbon sink of the land sector. To reach this objective, the recently revised (2023) LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) EU Regulation sets a land-based net carbon removals target of -310 million tonnes of CO₂eq by 2030. Within this context, the European Carbon Removal Certification Framework (CRCF) aims at creating a credible governance framework to regulate voluntary carbon removal activities. The CRCF regulation outlines monitoring and reporting processes to deliver high quality carbon removals through harmonised and reliable methodologies. In this context, the development of clear and harmonised methodologies for monitoring carbon sequestration in terrestrial ecosystems, along with the integration of currently available and emerging technologies, becomes essential to ensure the achievement of climate goals and the success of the CRCF regulation. A land use that shows high potential for carbon sequestration but has received only little attention so far is woody crops cultivation. The ability of cultivated plants to store carbon in their permanent organs is well known and several studies have demonstrated that woody agro-ecosystems can play a non-negligible role in carbon mitigation due to carbon sequestration in biomass and soil, especially when sustainable management practices are adopted. However, research in this sector is still limited. Moreover, the majority of studies focuses on soil carbon sequestration, neglecting the contribution of biomass. In this context, it is necessary to implement methodologies that allow for the correct estimation of carbon sequestration in the different carbon pools of the system, preferably based on technologies that ensure the accuracy and traceability of carbon removals. To do this, it is essential to examine the available methods and technologies and to evaluate their applicability to the woody crop sector. The poster presents a critical evaluation of the applicability of some emerging technologies (e.g. IoT in situ devices, Terrestrial laser scanning) and commonly used ones (e.g. flux tower, satellite remote sensing) in forestry systems for estimating carbon stock or carbon fluxes in the woody crops sector. Additionally, it provides a preliminary comparison of the carbon sequestration activity between a forest site and a woody crop site, aiming to assess the potential contribution that the woody crops sector can make to climate change mitigation.

Parole chiave: Carbon sequestration, Climate change, Woody crops, Forest, Above-ground biomass, Digital technologies

Indirizzo Autori: (1) DIBAF Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) CMCC Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, Lecce, Italy; (3) DiSTABiF Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Caserta, Italy; (4) FEM Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN), Italy

(* **Corresponding Author:** Martina Leoni (martina.leoni@unitus.it)

Collocazione: c14.22.111 - ID Contributo: #c14/185
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Beatrice Petti* ⁽¹⁾, Marco Ottaviano ⁽¹⁾, Claudio Di Giovannantonio ⁽²⁾, Massimo Paolanti ⁽²⁾, Marco Marchetti ⁽³⁾

Diachronic analysis of agro-forestry landscape in Latium region

Despite the increasing demand for agricultural products, there is a strong trend of global agricultural abandonment, especially in developed countries. Agricultural abandonment can be described as the cessation of agricultural activities on cropland and grasslands with subsequent recolonization by natural vegetation. Changes in agricultural land use have various impacts on ecosystem services, biodiversity, and the economy, leading, for example, to the loss of agrobiodiversity in cultural landscapes, as well as soil erosion and increased frequency and intensity of fires. Monitoring and understanding the drivers of agricultural abandonment are important to ensure valuable guidance for land use policies, for example, to assess the potential for recultivation of abandoned areas or restoration of historic agricultural landscapes (DM No. 17070, Feb. 19, 2012, MIPAAF). For this reason, Regional Agency for Agricultural Development and Innovation of Lazio (ARSIAL), in collaboration with the Department of Biosciences and Territory of the University of Molise (UNIMOL), is carrying out a diachronic analysis, based on images from the 1954-1955 GAI flight and the 2006 Natural and Semi-natural Formations Map of Latium, aimed at assessing land-use transitions from 1954 to the present of agricultural areas, areas of natural pasture and high-altitude grasslands, and other agroforestry areas, such as arboreal meadows. A land-use vector database, at a scale of 1:10000, was produced to demarcate only those polygons that have undergone transition to natural and semi-natural classes since 1954, with the aim of carrying out an analysis of the abandonment phenomenon. The project is now over, and there are some initial results that have been processed for Latium region. Initial data show: -the loss of about 93713 Ha of agricultural land use in Latium region, with significant implications on the economic sustainability of extensive livestock farming, self-production capacity of the food chain (hay, cereals, etc.), proliferation of ungulates with consequent impact on crop areas, still underestimated;-the loss of more than 39% of grasslands and pastures in Latium region from 1954 to 2006, dealing with more than 55000 hectares, and in the face of a significant decline in livestock numbers in extensive, there is initial evidence of the critical issues to be addressed to achieve the goals set by the "Nature Restoration Law," which sets 20% as the target for habitat restoration by 2030 and 100% by 2050. Changes in forest cover densities were also assessed in order to quantify the loss of areas that in 1954-55 were designated for arboreal grazing, which in many cases are recognized by the Habitats Directive as habitats of Community importance (6310 - "Dehesas with evergreen oaks"). Of course, due to the natural recolonization of abandoned agricultural areas, the surfaces of natural and semi-natural formations increased from 1954 to 2006. Analysis of the type and location of land-use changes and degree of cover will be an important support to management policies, e.g., for the restoration of Habitats of Community Interest, particularly grassland (e.g., Life Grace, lifegrace.eu), and historic rural landscapes (D. Lgs. 34/2018; D. Interm. 12/08/2021).

Parole chiave: Diachronic analysis, Agricultural land use, Land use change, Agricultural abandonment

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (2) ARSIAL Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio, Roma, Italy; (3) DiAP Dipartimento di Architettura e Progetto, "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy

(* **Corresponding Author:** Beatrice Petti (b.petti2@studenti.unimol.it))

Collocazione: c14.22.112 - ID Contributo: #c14/257

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Simone Piotto*⁽¹⁾, Anna Panozzo⁽¹⁾, Gaia Pasqualotto⁽²⁾, Vinicio Carraro⁽²⁾, Giuseppe Barion⁽¹⁾, Stefano Nale⁽³⁾, Federico Correale Santacroce⁽³⁾, Lorenzo Furlan⁽³⁾, Teofilo Vamerli⁽¹⁾

Impacts of poplar rows on microclimate and yield of annual intercrops in a low-density alley cropping silvoarable system

Among different strategies, trees in silvoarable systems (SA) have high potential to improve resilience of agricultural systems to climate change, through modifications of the microclimate, with beneficial effects on the intercrops. Indeed, trees reduce air temperature, and crop ETR, increasing air and soil humidity. Po valley faces frequent floods, droughts, and yield losses due to climate change, and a larger adoption of SA practices could mitigate extreme weather impacts on crop production. In this study, the effects of trees in an alley-cropping system with 4/5 -years old type HES (Higher Environmental Sustainability) poplar clones on the microclimate of the inter-rows were evaluated with different intercrops, e.g., soybean, wheat, and maize. The trial was carried out during 2022-2023 in a SA system at the "Sasse Rami" farm of *Veneto Agricoltura*, at Ceregnano (Rovigo, Italy). Tree rows are 40 m apart, N-S oriented, and placed along drainage ditches, with 6 m between trees along the row (40 trees ha⁻¹). Trees were intercropped with soybean in 2022 and with wheat and maize in 2022-23. Microclimate were monitored with sensors along transects orthogonal to tree rows both at east (E) and west (W) sides, at different distances from poplars named 1/2H, H and FS, where H=tree height (12 m) and FS=middle of the inter-row (20 m; control point). PAR and soil water content (SWC) were determined at all distances and sides from the tree, while air temperature (Air T°) and wind speed (Ws) for soybean only in 2022. Measurements occurred from 25/09/2022 to 31/08/2022 in soybean, 6/4/2023 to 7/6/2023 in wheat, and 20/7/2022 to 23/8/2023 in maize. At maturity, 1m² area samples were collected for each crop in each position to determine crop yield and quality. At 1/2H, PAR was sign. lower vs. FS in the morning at W, ($p \leq 0.05$), and only slightly in the afternoon at E (n.s.). At 1/2 H, PAR was on avg. 14%, 6% and 28% lower vs. FS in summer 2022 (soybean), spring 2023 (wheat), and summer 2023 (maize), respectively; at H, PAR vs. FS were lower, i.e., -6%, and -2% in summer 2022 and spring 2023, respectively. In summer 2022 (very drought), SWC was sign. higher in H and 1/2H vs. FS (32% and 28% vs. 25% v/v; $p \leq 0.001$), in spring 2023 SWC was sign. higher in H but lower in 1/2H vs. FS (40% vs. 42%, and 37% vs. 42%; $p \leq 0.001$), while in summer 2023 (maize) SWC was sign. lower in 1/2H vs. FS (23% vs. 29%; $p \leq 0.001$). Ws in summer 2022 was 60% lower ($p \leq 0.001$) at the FS positions vs. an adjacent open field. Air T° was lower at 1/2H vs. FS from 7:00 AM to 4:00 PM, especially in the hottest days (-2.88 °C), particularly at W in the morning and at E in the afternoon. On the contrary, Air T° was higher in 1/2H vs. FS during the night time, i.e., from 7:00 PM to 8:00 AM, especially in the morning, with the largest differences in the hottest days (1.78 °C). In 2022, soybean grain yield was lower at 6m and 12m vs. FS, and sign. lower at 3m, especially at W (-64%; $p \leq 0.01$). Similarly, in 2023 maize grain yield was sign. lower at 6 m (-32% vs. FS, $p \leq 0.05$) and at 3 m (-51% vs. FS, $p \leq 0.01$). Contrarily, wheat in 2023 slightly improved the grain yield near poplar rows, with the major increments at 6m and 12m in E (i.e., afternoon shading: 11% vs. FS, $p \leq 0.05$). Near poplar rows, PAR and Ws were reduced, as well as air T° during midday. The protection role of the trees was maximized during the hottest and driest periods, when the buffering effects on high air T° and the reduction of soil ETR were most evident, although insufficient to compensate the negative impact on the yield of summer crops. Contrarily, wheat can be successfully integrated in SA systems, benefitting from microclimatic changes in the last part of the growing cycle. In the near future, screening programs aiming at identifying more shading-tolerant summer crop varieties will contribute to further enhance the sustainability of SA systems.

Parole chiave: Environmental sensors, Field crops, Climate mitigation, Po valley

Indirizzo Autori: (1) DAFNAE Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (3) Veneto Agricoltura, Legnaro (PD), Italy

(*) **Corresponding Author:** Simone Piotto (simone.piotto.1@phd.unipd.it)

Collocazione: c14.22.113 - ID Contributo: #c14/235
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Manuela Plutino*⁽¹⁾, Elisa Bianchetto⁽²⁾, Laura Gennaro⁽³⁾, Fernando Monroy-Martinez⁽⁴⁾, Sergio Francesco Antonio Pellegrini⁽²⁾

Il progetto SOILL-Startup per guidare la rete dei 100 SHLL/LHs nella transizione verso suoli agrari, forestali, urbani e peri-urbani sani

Nell'ambito della Missione "Soil Deal for Europe" sono stati finanziati 100 nuovi Soil Health Living Labs and Lighthouses (SHLL/LHs). È stato istituito il partenariato SOILL che ha il compito di operare a supporto della rete di SHLLs e LHs. Allo scopo di favorire le attività del partenariato SOILL nei primi due anni, a gennaio 2024 ha avuto inizio il progetto SOILL-Startup (Call: HORIZON-MISS-2023-SOIL-SGA-01) finanziato dalla Commissione Europea, che mira a istituire e gestire una struttura a sportello unico al fine di coordinare, supportare, ampliare e promuovere la rete dei 100 SHLL/LHs e garantire il loro ruolo di guida nella transizione verso suoli agrari, forestali, urbani e peri-urbani sani in collaborazione partecipativa con gli stakeholders. Questo obiettivo generale è suddiviso in quattro obiettivi specifici (OS), ciascuno con un target e un focus diverso e ciascuno operante attraverso gli obiettivi operativi di SOILL: OS1 - Operazione e coordinamento a sportello unico OS2 - Supporto agli SHLL/LHs per un approccio armonizzato e sostenibile OS3 - Supporto agli aspiranti per l'ampliamento della rete OS4 - Sinergie, coinvolgimento e scambio di conoscenze per una rete aperta. Le attività preparatorie di SOILL-Startup hanno avuto luogo nei primi sei mesi, e sono seguite da un'implementazione iterativa in 3 fasi di co-creazione con il primo finanziamento di SHLL/LHs (call del 2023). Questo processo coinvolge la comprensione (fase 1), il design/realizzazione (fase 2) e la valutazione (fase 3) dei SHLL/LHs, utilizzando un approccio misto che combina la ricerca basata su documenti e le attività partecipative. I risultati saranno valutati e affinati con la seconda ondata di SHLL/LHs (call del 2024) e saranno ulteriormente ampliati nei successivi SGAs. L'approccio e il contesto proposti presentano tre sfide principali: (i) Collaborazione/disponibilità degli SHLL/LH: SOILL e SOILL-Startup saranno coinvolti per co-progettare e co-creare la struttura a sportello unico. Saranno adottate misure per prevenire lo sforzo degli stakeholders; l'esperienza dei consorzi nel mantenere l'impegno dei membri/attori favorirà la partecipazione attiva, promuovendo un senso di comunità e sottolineando i benefici reciproci. (ii) Focus da definirsi in corso d'opera: la programmazione delle azioni di formazione, coinvolgimento e collaborazione non può essere determinata a priori in quanto non si conoscono gli obiettivi delle future chiamate della Missione e i bisogni degli SHLL/LHs. Per affrontare questo problema, SOILL-Startup adotterà metodi *smart*, rivedendo e adattando regolarmente il piano d'azione e l'allocatione delle risorse. (iii) Conflitto di interessi, su due livelli. Il primo riguarda l'accesso preferenziale alle informazioni dalla *Missione Soil*, gestito attraverso impegni formali a livello organizzativo e personale, garantendo che le informazioni sensibili non vengano divulgate senza approvazione. Il secondo livello riguarda le informazioni sensibili sulle prestazioni degli SHLL/LHs. I partner con intenzioni di candidarsi alle chiamate SHLL del 2023 sono stati esclusi dal consorzio. L'attività di SOILL-Startup prevede l'organizzazione di eventi per illustrare le opportunità di finanziamento, fornire esempi e diffondere informazioni sul concetto di SHLL/LH e sulla sua implementazione. *Webinar*, *coaching* e incontri per il *matchmaking* assistono i candidati nella concettualizzazione e nella creazione di consorzi per le loro domande. SOILL-Startup facilita lo scambio di conoscenze, la collaborazione e la creazione di sinergie all'interno della rete di SHLL/LH e della comunità più ampia, aumenta la visibilità e l'accessibilità di SHLL/LH, del loro lavoro e dei loro risultati. Eventi di apprendimento reciproco, piattaforme collaborative, visite reciproche e incontri per il *matchmaking* faciliteranno opportunità di collaborazione, condivisione di conoscenze e adozione di soluzioni.

Parole chiave: Suolo agrario e forestale, Soil Health Living Labs and Lighthouses, Soil, Mission Soil, SOILL-Startup

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) CREA-AA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze, Italy; (3) CREA-AN Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Alimenti e Nutrizione, Roma, Italy; (4) CREA-OF Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Sanremo, Italy

(*) **Corresponding Author:** Manuela Plutino (manuela.plutino@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.114 - ID Contributo: #c14/341

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Lorenzo MW Rossi*⁽¹⁾, Michele D'Amico⁽¹⁾, Alessio Cislaghi⁽¹⁾, Giulio Galla⁽²⁾, Heidi C Hauffe⁽²⁾, Ilda Vagge⁽¹⁾, Alessandro Brichetti⁽¹⁾, Dario Notarangelo⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁾

Effects of urban reforestation on soil ecosystem services in Parco Nord Milano

Adapting urban ecosystem to increased anthropic pressure and climate change is an urgent necessity due to its impact on human well-being and livelihood. Soil plays a key role, regulating a wide variety of ecosystem services (ES) linked to climate change mitigation, adaptation and contributing to the overall productivity of the system. Despite their importance, soils are often overlooked, and the impact of urban forest management and reforestation on soil ecosystem services and their relationship with aboveground functions is still poorly quantified. In addition, there is a lack of indicators that can effectively and holistically describe the soils functions and their ecosystem services provisioning. With the present study, we aim to (i) quantify the impact of reforestation on soil ecosystem services provisioning, (ii) link the soil functions with the aboveground compartment, and (iii) create an indicator that can effectively quantify and describe the ES provisioning. We selected seven forest stands with similar soil texture in Parco Nord (Milan), each representing different years of reforestation: 1984, 1987, 1995, 2006, 2010, and 2014, plus a grassland area that was created in 1984 as a control. We evaluated different soil variables at two depths (0 -18cm and 40 - 60cm): soil carbon quantity and its quality in terms of stability, water holding capacity and bulk density. Infiltration rate and microbial biodiversity were assessed in the shallower soil layer (0-5cm). For the aboveground vegetation we quantified tree biomass and biodiversity, and plant species diversity. These variables allowed us to quantify different ES provision related to soil (soil carbon storage, biodiversity, soil water regulation) and aboveground biomass (carbon stocks and biodiversity). We compared all these variables across treatments, i.e., age of forest stand, to quantify the evolution of ES along the reforestation gradient. Soils show a decrease of average soil carbon sink (-0.7 and -0.04 mgC *g soil⁻¹ * yr⁻¹ in stable and labile carbon at 0-18 cm depth respectively, and -0.4 and -0.1 mgC *g soil⁻¹ * yr⁻¹ in stable and labile carbon at 40-60 cm depth respectively) and no effect on infiltration. These preliminary results underline the difficulty of disentangle the effect of reforestation and the effect of historical soil management, especially where soils have been heavily influenced by anthropic actions. Moreover, they indicate the possible priming effect of revegetation, destabilizing native soil carbon. These results are counterbalanced by the positive effects of restoration on aboveground biomass. The developed 'tricorn' indicator, comprising of variables linked to three main ES (climate change mitigation, biodiversity, and water regulation) is an effective tool to quantify and visualize ES provisioning in soil and biomass and assess the impact of reforestation.

Parole chiave: Soil carbon, Urban reforestation, Particulate organic matter, Mineral associated organic matter, Ecosystem services, Hydrology, Indicators

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy; (2) Platform for Animal, Environmental and Antique DNA Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, Milano, Italy

(* **Corresponding Author:** Lorenzo MW Rossi (lorenzo.rossi@unimi.it)

Collocazione: c14.22.115 - ID Contributo: #c14/188
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Michel Saini⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano*⁽¹⁾, Luca Colla⁽²⁾, Simone Cavenaghi⁽³⁾, Gustavo Ovando⁽⁴⁾

Spatial effects of tree canopy cover level on air temperature in 9 urban forests of Milan metropolitan area, Italy

Heat stress is the leading climate-related cause of premature deaths in Europe, with recent major heat waves expected to increase in intensity and duration. Urban areas are especially vulnerable to this threat due to their structure and lack of permeable surfaces. Urban Forests help mitigate heat by providing shade and cooling through evapotranspiration. However, there are still many uncertainties about the spatial distribution of the mitigation effect of an Urban Forest in Air Temperature (AirT), and the related variables: not only forest size, but also canopy cover (CC) percentage, quality (density, height and deciduous to evergreen ratio) and possibly humidity. In this study, 189 AirT sensors have been installed at 3 m height in a 300 m buffer from the center of 9 Urban Forest in Milan Metropolitan Area (mean forest size 1.5 Ha), taking AirT data every half hour for a year. Preliminary results show a relevant mitigation influence on AirT up until 180 m from the forest centroid, with a higher significance during summer. From the mean July 2023 AirT values, walking away from the forest centroid to the 180 m buffer limit in any direction averaged an AirT of 2.16 °C (8.68%) higher, and the mean monthly maximum AirT averaged up to 5.54 °C (18.25%) higher. The spatial gradient in mitigation intensity is also significant between lower and higher CC percentage. Results that can correlate the spatial extent of heat mitigation with urban forest size and CC characteristics could help future decision makers on planning the minimum forest size or CC level needed for an Urban Forest to cover most possible residential areas in the spatial AirT mitigation buffer.

Parole chiave: Urban forests, Urban heat island effect mitigation, Air Temperature mitigation, Temperature spatial distribution, Temperature sensors database

Indirizzo Autori: (1) DiSAA Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università di Milano, Milano, Italy; (2) Università di Parma, Parma, Italy; (3) Municipio di Milano, Milano, Italy; (4) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

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

Collocazione: c14.22.116 - ID Contributo: #c14/375

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Serena Sofia* ⁽¹⁾, Alessio Santosuosso ⁽¹⁾, Marco Perrino ⁽¹⁾, Antonio Motisi ⁽²⁾, Donato Salvatore La Mela Veca ⁽²⁾, Giovanna Sala ⁽²⁾

I giardini storici come strumenti di mitigazione climatica: il caso del parco “Piersanti Mattarella” a Palermo

Le aree verdi urbane svolgono un ruolo fondamentale per attenuare i fenomeni ambientali nelle città, come l'incremento delle temperature atmosferiche e dei livelli di CO₂. Oltre a questo, le aree verdi urbane in buone condizioni vegetative offrono tanti altri servizi ecosistemici legati agli aspetti sociali, ricreativi e culturali. Attualmente, uno dei principali problemi che affliggono le aree verdi ed in particolare i giardini storici italiani è la gestione degli alberi senescenti e maturi. Spesso, questi alberi a causa di fattori naturali ed antropici, non si trovano in condizioni ottimali e necessitano conoscenze approfondite per la loro gestione. La ricerca nell'ambito della selvicoltura urbana si è tradizionalmente basata su metodi tradizionali di analisi inventariali. Tuttavia, l'avvento di nuove tecnologie di *Precision Forestry* ha recentemente fornito ai pianificatori in ambito urbano una conoscenza approfondita dello sviluppo delle strutture arboree. In particolare, il *Handheld Mobile Laser Scanner* (HMLS) rappresenta uno strumento LiDAR che consente di effettuare indagini precise e dettagliate sulle aree forestali urbane. In particolare, le tecnologie di rilevamento prossimale offrono opportunità senza precedenti per esplorare le complesse strutture di alberi di notevoli dimensioni in ambiente urbano. L'obiettivo della ricerca è stato quello di combinare un livello alto di precisione fornito dal rilievo LiDAR e il software ENVI-met per la simulazione del comportamento microclimatico, valorizzando il ruolo degli alberi nella mitigazione del calore in ambiente urbano grazie alla loro presenza. Il presente studio esamina le condizioni di stress cui sono sottoposti gli alberi presenti nel Parco “Piersanti Mattarella” uno dei più antichi giardini della città di Palermo (1850) che occupa una superficie di 6.6 ettari, ospitando circa quattrocento esemplari arborei ed arbustivi. Sono state individuate due sottozone di dimensioni 0.5 ha ognuna, caratterizzate da una diversa composizione con prevalenza di *F. microcarpa* L.f. e *Pinus halepensis* Mill. Mediante l'impiego del sistema LiDAR HMLS, sono stati rilevati i dati dendrometrici degli alberi presenti nelle due sottozone arboree. Questa tecnologia consente la rapida e precisa creazione di modelli tridimensionali, acquisendo dettagli essenziali come la struttura dell'albero, l'altezza e l'estensione della chioma e la densità del fogliame (LAD), utilizzati per caratterizzare le aree in esame durante la simulazione. Per la simulazione del comportamento microclimatico delle sottozone in esame eseguita attraverso il *software* ENVI-met, che consente di ottenere mappe di distribuzione delle variabili fisiche e di percezione del confort termico, dell'area oggetto della simulazione. In particolare, sono stati individuati gli *input* meteorologici di una tipica giornata estiva (temperatura media, velocità media del vento e la direzione mediana del vento), ottenuto dalla stazione meteorologica più prossima dalle aree in esame. L'integrazione dei dati climatici con l'analisi morfologica rivela relazioni intricate tra alberi e microclimi, da considerare al fine di orientare le strategie di pianificazione urbana per ottimizzare i benefici ecologici dei giardini storici, come in questo caso studio, elementi fondamentali per città più resilienti.

Parole chiave: Selvicoltura urbana, Simulazione microclima, Laser scanner terrestre mobile, Giardino urbano storico

Indirizzo Autori: (1) D.R.E.AM. Italia s.r.l., Pistoia, Italy; (2) SAAF Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy

(*) **Corresponding Author:** Serena Sofia (sofia@dream-italia.it)

Tematica #8

Servizi ecosistemici, paesaggio e sviluppo rurale

Collocazione: c14.22.117 - ID Contributo: #c14/164
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Alice Dappozzo* ⁽¹⁾, Danilo Gambelli ⁽¹⁾, Carlo Urbinati ⁽¹⁾

Valutazione dei servizi ecosistemici nella foresta demaniale regionale delle Cesane (PU)

Economia e ambiente hanno seguito percorsi divergenti nel corso della storia, rafforzati dal pregiudizio che la tutela dell'ambiente possa rappresentare un vincolo alla crescita economica. Negli ultimi anni, è emersa l'esigenza di ricercare un collegamento tra economia e ambiente che desse voce al contributo pericolosamente sottovalutato che le risorse naturali apportano all'economia. Questa esigenza ha richiesto la formulazione di nuovi paradigmi teorici che consentissero la valutazione economica dei beni ambientali i quali, intesi come beni pubblici, spesso non hanno un mercato di riferimento e quindi un prezzo. Se da un lato i servizi ecosistemici offerti dalle foreste e dagli altri ecosistemi sono fondamentali per la vita sul pianeta, dall'altro hanno scarsa rilevanza economica. Inoltre, se non vengono quantificati a livello economico, non possono essere scambiati sui mercati, rimanendo in gran parte "invisibili" e sottovalutati dai mercati stessi e dalla politica. Questa ricerca è inserita nell'ambito di un accordo di ricerca tra l'Unione Montana Alta Valle del Metauro e l'Università Politecnica delle Marche (Dipartimento di Scienze Agrarie e Alimentari e dell'Ambiente). L'accordo è finalizzato alla ricerca di modalità di gestione sostenibili con particolare attenzione ai servizi ecosistemici della Foresta Demaniale Regionale delle Cesane, in provincia di Pesaro e Urbino, che, nel 2017, è stata teatro di un grave incendio. Sono stati mappati i principali servizi ecosistemici individuati nel bosco delle Cesane, prendendo come riferimento lo schema di classificazione CICES V 5.1. Si è, poi, proceduto all'analisi dei servizi ecosistemici individuati, attraverso l'*importance performance analysis* (IPA) che ha permesso di individuare gli interessi degli intervistati verso l'area montana e come questi interessi performano nel territorio delle Cesane. Infine, grazie al software STATA V 5.1, è stata stimata la "disponibilità a pagare" (DAP) per il mantenimento dei servizi ecosistemici da parte dei visitatori attraverso il metodo della valutazione contingente (CVM) a variante *close-ended* e scelta dicotomica *double-bounded*.

Parole chiave: Servizi ecosistemici, Metodo della valutazione contingente, CICES V5.1, *Double-bounded*, *Importance performance analysis*

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

(*) **Corresponding Author:** Alice Dappozzo (alice@agrecon.univpm.it)

Collocazione: c14.22.118 - ID Contributo: #c14/276
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Donato Forenza*⁽¹⁾, Ramona Ciolac⁽²⁾, Adriana De Serio⁽¹⁾, Tabita Adamov⁽²⁾, Carmen Dumitrescu⁽²⁾

Protection and management of the landscape of agricultural and forestry systems, environmental communication and economics of rural tourism

Over the last fifty years, AgroForestry Landscape Systems (AFLS) and Forest Ecosystems (ForEc) have undergone interactions between physical and cultural processes, intensifications of anti-ecological management, variations in natural disturbance regimes, landscape architecture and agricultural and forestry ecosystems. The management of Environment-Landscape Systems (ELS) and the Agro-Forestry and Rural Planning (AFoRP) make use of specific methodologies for analyzing environmental, socio-territorial and climatic dynamics. The new social and ecological conditions require strategic Management Plans. Therefore it's necessary to increase innovative Environmental Communication and Culture Programs of the Rural Tourism Economy (ECCPRTE), which are also important for Improving the Life Quality (ILQ). In different environments (mountains, mediterranean territories, etc.) AFLS and ForEc provide highly heterogeneous ecosystem services, tourism, health, forest-garden-therapy. Furthermore, Studies and Researches concerning environmental and agro-forestry sciences, implemented with innovative processes and Nature-Based-Solutions (NBS), require interconnections with ECCPRTE Programs. It's necessary to define strategies for Protection and Management of Agricultural and Forestry Landscapes to mitigate impacts of climate change and to prevent natural and anthropic risks, improving the resilience of forests and rural environments. The Authors propose an innovative Master characterized by multidisciplinary approaches suitable for investigating environmental problems. This Master is a strategic tool for the protection of multifunctional agricultural and forestry systems and rural tourism, and it adopts algorithmic processes for protection of biodiversity, energy efficiency, sectoral plans, ILQ. Multidisciplinary Laboratories and Workshops are planned: Ecosystem services, Landscape Ecology and rural development, Management and Tourism, Sustainability, Communication Science, Environmental-forestry and Restoration Law-EU, Strategies in Economics, Urban Forestry, Agri-food and forestry production. Other scientific sectors of innovation: Integrated landscape protection from forest fires; Inventories, Infrastructures, Rural Tourism and Sustainable Forestry Management; Bioindustries and Circular Economy; NBS, Ecosystem-Based-Adaptation (agrovoltaic, hydroelectric, wind energy). The Master is developed in two Phases. The Phase F1 includes interdisciplinary thematic teaching cycles (Analysis and Research): (i) Environmental systems and territories to be enhanced; (ii) Agricultural and forestry landscape systems, typical food and wine productions of high nutraceutical and therapeutic quality; (iii) Cultural, artistic, theatrical and musical traditions and folklore heritage of the analysed territories; (iv) Representations of landscape systems of significant attractiveness interconnected with the Environmental Systems to be enhanced. The Phase F2 includes F1 applications: Laboratories and Workshops. The Master trains and specializes new professionals able to provide innovative and multidisciplinary contributions, based on model systems and applications regarding: planning and monitoring, NBS, design and implementation, rural development, protection of the agricultural-forestry landscape, ecotourism and urban forestry management. The Master offers a helpful contribution to the management concerning AFLS, ForEc, ecosystem services, product chains, interconnections between socio-ecological systems and Society. The Authors highlight the need for a review of the practices of Governance and protection of biodiversity, sustainability and redevelopment of agricultural and forestry environments and enjoyment of tourism. Therefore they propose this Master as a strategic systematic axis for environmental communication paths, design and Planning of enhancement of the territories and the sustainable rural and forestry tourism.

Parole chiave: Agroforestry Landscape, Forest Ecosystems, Management of Ecosystem Services, Rural Tourism Economy, Environmental Communication

Indirizzo Autori: (1) Accademia Pugliese delle Scienze, Università di Bari "Aldo Moro", Bari, Italy; (2) University of Life Sciences "King Mihai I of Romania", Timisoara, Romania

(*) **Corresponding Author:** Donato Forenza (profforenza@gmail.com)

Collocazione: c14.22.119 - ID Contributo: #c14/131
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Teresa Grassi*⁽¹⁾, Saverio Maluccio⁽¹⁾, Matteo Pecchi⁽¹⁾

Mercato volontario forestale dei crediti di carbonio in Italia

L'indagine "Progetti forestali di sostenibilità in Italia 2021-2022" ha come scopo quello di raccogliere e analizzare le informazioni riguardanti i progetti del settore forestale e agro-forestale, realizzati nell'ambito del mercato volontario, volti alla conservazione e all'incremento dei servizi ecosistemici, con particolare attenzione al servizio di assorbimento della CO₂. Nel biennio 2021-2022 sono stati rilevati 44 progetti forestali di sostenibilità, in cui sono state coinvolte organizzazioni italiane che hanno generato i crediti di carbonio in Italia e all'estero, mentre gli acquirenti sono rappresentati solo da organizzazioni presenti sul territorio nazionale. La tipologia di progetto più comune risulta essere l'afforestazione e la riforestazione, seguita dalla deforestazione evitata e dal miglioramento della gestione forestale. Considerando i progetti che hanno portato ad un beneficio in termini di assorbimento della CO₂, nel 2021 è stato registrato uno stoccaggio complessivo di 1.083.999 tonnellate di CO₂, raggiungendo un picco rispetto agli ultimi anni. Mentre nel 2022 è stata registrata una cattura complessiva di 1.033.247 tCO₂. Il valore complessivo delle transazioni è stato di oltre 20 milioni di euro nel 2021, con un prezzo medio di 19.16 €/tCO₂, mentre nel 2022 il prezzo medio è salito a 28.15 €/tCO₂, per un valore complessivo di quasi 30 milioni di euro. Come negli anni precedenti il prezzo medio dei crediti che sono stati acquistati dalle organizzazioni italiane è superiore rispetto al valore medio registrato nei progetti analoghi a livello internazionale (4.0 \$/tCO₂ nel 2021 e 7.37 \$/tCO₂ nel 2022). Del totale dei crediti generati nel 2021 soltanto l'8% deriva da progetti localizzati sul territorio nazionale, mentre nel 2022 il valore è sceso al 5%. Il mercato volontario dei progetti forestali in Italia si conferma essere un mercato dinamico e in crescita, con un numero di attori e di progetti in aumento nel corso degli anni. Si prospetta, quindi, per i prossimi anni, anche grazie all'istituzione del Registro pubblico dei crediti di carbonio generati su base volontaria del settore agroforestale nazionale, una crescita intensa del mercato sia per quanto riguarda i volumi delle transazioni che l'entità degli attori coinvolti.

Parole chiave: Mercato volontario, Crediti di carbonio, Progetti forestali, Sostenibilità

Indirizzo Autori: (1) CREA-PB Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia, Roma, Italy

(*) Corresponding Author: Teresa Grassi (teresa.grassi@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.120 - ID Contributo: #c14/287
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Mauro Masiero*⁽¹⁾, Simone Iacopino⁽¹⁾, Giulia Amato⁽²⁾, Giacomo Laghetto⁽²⁾, Giuseppina Cristofani⁽³⁾, Paola Gatto⁽¹⁾

Forests and wetlands as nature-based solutions to address environment and resource costs in water management operations: a case study in the Brenta river area (N-Italy)

According to the European Union (EU) Water Framework Directive environmental and resource costs (ERC) associated with integrated water management systems shall be assessed and effective measures to reduce, mitigate and compensate them shall be identified and implemented. Nature-based solutions (NBS) - including forests - are increasingly regarded among these measures as, besides being potential cost-effective solutions, they can provide co-benefits in the form of ecosystem services. This paper investigates the case study of the middle Brenta river area (between Vicenza and Padova provinces, N-Italy), providing about 37 million m³/year drinking water to 1.5 million people. The area falls within the EU Natura 2000 Network of protection areas and is challenged by dense population, intensive farming (irrigated crops and livestock), mining, habitat fragmentation and recreation practices. This ultimately creates trade-offs between the management of water and nature resources, and socioeconomic needs. Within this scenario, to address ERC associated to water management, a set of NBS was preliminarily identified with the support of local experts and stakeholders, aiming to improve water table recharge and water quality, while ensuring co-benefits (carbon sequestration and biodiversity conservation). Identified NBS include wetlands, forest infiltration areas and switching to conservation farming. Suitability maps were developed for each of these NBS, then six scenarios for NBS implementation were considered: a baseline scenario (i.e., business as usual), three scenarios where each NBS is implemented as a stand-alone solution by using all suitable areas within the case study, and two blended scenarios combining NBS to a different extent and taking into consideration land use trade-offs among them. For each scenario ecosystem service supply - water recharge, carbon sequestration and habitat quality - were modeled and spatially assessed using InVEST 3.14.1. Cost-effectiveness of different scenarios was also assessed. Results show that forest infiltration areas as the most effective and efficient single NBS for multiple benefits, while constructed wetlands perform better just for habitat and biodiversity conservation. Blended solutions, however, resulted more effective and efficient in delivering multiple benefits. Our study aims to support to ERC recovery according to the EU Water Framework Directive (art. 9) which could allow NBS implementation and ecosystem restoration to be financially supported via water tariff. Results can help advancing knowledge in this field and provide policymakers, scientists and practitioners with possible practical approaches and tools supporting the selection of NBS to deal with ERC management within the framework of national and European policies.

Parole chiave: Forest Infiltration Area, Wetland, River, Ecosystem service, Environmental and Resource Costs, Biodiversity, Carbon

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) ETIFOR s.r.l. | Valuing nature, Padova, Italy; (3) Consorzio Bacino Brenta, Padova, Italy

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

Collocazione: c14.22.121 - ID Contributo: #c14/152
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Giacomo Pagot* ⁽¹⁾, Paola Gatto ⁽¹⁾

Esplorando i punti di vista sull'utilizzo pubblico delle foreste a fini ricreativi: il caso delle foreste di proprietà collettiva nelle Alpi nord-orientali

C'è un crescente interesse a livello mondiale nel trascorrere del tempo in natura per attività ricreative outdoor e turismo e in un contesto come l'Europa, comprendente per lo più paesi industrializzati, le attività ricreative outdoor è un servizio ecosistemico chiave per la società. Tra gli ecosistemi naturali che forniscono ricreazione, le foreste sono molto importanti. La maggior parte delle foreste europee è privata, rendendo i proprietari forestali attori chiave nei processi decisionali legati all'uso delle foreste per la ricreazione. È quindi rilevante comprendere cosa guida le decisioni dei proprietari forestali privati riguardo alla fornitura di servizi ricreativi. Sebbene ci sia una vasta letteratura sui singoli proprietari forestali e sui modelli cognitivi per spiegare il loro processo decisionale, c'è una conoscenza limitata riguardo a un altro tipo di proprietà, cioè le proprietà collettive. Nel presente studio, indaghiamo i punti di vista degli amministratori delle foreste di proprietà collettiva in una valle alpina italiana riguardo alla gestione delle loro proprietà forestali per fornire servizi ricreativi al pubblico. Utilizziamo la *Q methodology*, che è appropriata per analizzare i punti di vista di un campione selezionato. I risultati del nostro studio mostrano che le proprietà forestali collettive in generale riconoscono i potenziali benefici economici e sociali dell'intraprendere pratiche di gestione forestale adatte alla ricreazione. Tuttavia, si possono identificare due gruppi: il primo, comprendente la maggioranza delle proprietà forestali collettive, non considera l'aumento potenziale del turismo come un danno per le loro terre, ma richiede supporto esterno per riorientare la gestione forestale per la ricreazione. Il secondo gruppo è più scettico riguardo ai potenziali impatti negativi di un maggiore numero di visitatori nella foresta. Entrambi i gruppi agirebbero collettivamente, tra più proprietà collettive, per gestire le foreste a fini ricreativi e riconoscono che la sensibilità, ambientale e verso la proprietà, dei visitatori che visitano le loro proprietà è un fattore decisivo per l'accettazione dell'accesso pubblico alle loro terre. Concludiamo con una panoramica degli strumenti di politica che possono essere utilizzati per supportare i proprietari forestali e proprietà forestali collettive nell'includere la ricreazione nella loro gestione e pianificazione forestale.

Parole chiave: Servizi ricreativi, Proprietà collettive, *Q methodology*, Turismo outdoor, Gestione forestale, Politiche

Indirizzo Autori: (1) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(*) **Corresponding Author:** Giacomo Pagot (giacomo.pagot@unipd.it)

Collocazione: c14.22.122 - ID Contributo: #c14/187
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Beatrice Petti*⁽¹⁾, Lorenzo Sallustio⁽²⁾, Bruno Lasserre⁽¹⁾, Marco Ottaviano⁽¹⁾

Analisi multicriteriale per la caratterizzazione delle aree agricole di pregio e di quelle da destinare a *Nature-based Solutions* (NbS)

Sulla scorta degli obiettivi della *Nature Restoration Law* e più in generale del concetto di *Forest Landscape Restoration*, il seguente studio ha l'obiettivo di presentare un approccio metodologico volto all'individuazione delle aree che meglio si prestino all'implementazione di NbS per il miglioramento dello stato del paesaggio e più in generale degli *habitat* in contesti urbani. Elementi cardine della metodologia sono la replicabilità del metodo e l'utilizzo di *open data*. Sono state investigate le aree agricole nell'area di studio, costituita dal Comune di Campobasso e dai Comuni limitrofi, per un'area totale di 41970 ettari circa, individuando quelle con una scarsa erogazione di servizi ecosistemici, da destinare all'implementazione di *Nature-based Solutions*, e quelle da tutelare in quanto manifestano una buona erogazione di servizi ecosistemici in relazione all'attuale uso del suolo. È stata implementata una analisi multicriteriale del tipo AHP (*Analytic Hierarchy Process*), selezionando come criteri quattro servizi ecosistemici (Sequestro e Stoccaggio di carbonio, Impollinazione, Qualità degli *Habitat* e Produzione Agricola) elaborati da ISPRA mediante la metodologia InVEST, a cui è stata aggiunta la Capacità di Uso del Suolo. Grazie ad un approccio *expert-based*, mediante la somministrazione di un questionario a 19 esperti del settore, è stato possibile definire il peso relativo di ciascun criterio. I questionari con una *Consistency Ratio* ammissibile sono stati utilizzati per calcolare i pesi relativi finali, come media dei pesi relativi dei singoli questionari. Trattandosi di dati molto eterogenei in termini di tipologia di dati e unità di misura, è stato necessario armonizzare le informazioni, tramite una normalizzazione, al fine di renderli confrontabili ed utilizzabili dal modello. È stato quindi utilizzato un modello additivo ponderato, sommando fra loro i criteri selezionati moltiplicati per i rispettivi pesi relativi, determinando così l'indice TESV (*Total Ecosystem Services Value*) per tutta l'area di studio. Al fine di individuare in maniera chiara le aree degradate da destinare al ripristino, l'indice spazializzato così ottenuto è stato clusterizzato in 8 gruppi utilizzando l'algoritmo *K-means clustering for grids* di SAGA GIS, in modo da trasformare i valori continui (da 0 a 1) in classi. Per ogni *cluster* sono state poi estratte le aree ricadenti nel solo uso del suolo "Seminativo", considerando come aree agricole di pregio quelle appartenenti al cluster 8, per una superficie totale di 157.21 ettari, mentre quelle relative al cluster 1, pari a circa 785.5 ettari, sono state valutate come aree agricole da destinare ad interventi di NbS (soprattutto messa a dimora di alberi). È stato possibile quindi confrontare le superfici boscate presenti attualmente nell'area di studio (10561.84 ettari) con quelle potenziali di un eventuale scenario futuro, rappresentato dalle superfici occupate ad oggi dal bosco con l'aggiunta delle aree relative ai seminativi del cluster 1, per una superficie boscata totale di 11333.12 ettari. È stata poi condotta un'analisi paesaggistica, mediante *landscape analysis*: l'*Effective Mesh Size*, diminuendo (da 377.20 a 359.94), ha evidenziato l'aumento del numero e della dispersione delle *patch* di bosco, causa di una maggiore frammentazione nello scenario futuro ipotizzato; di contro, si è osservata anche una maggiore connettività, dovuta alla riduzione della distanza media delle *patch*, evidenziata dalla *Euclidean Nearest Neighbour Distance* (da 49.58 a 37.48), e quindi una maggiore funzionalità ecologica delle stesse.

Parole chiave: Analisi multicriteriale, *Nature-based solutions*, Seminativi, Servizi ecosistemici, *Landscape analysis*

Indirizzo Autori: (1) DiBT Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy; (2) Freelance, Campobasso, Italy

(*) **Corresponding Author:** Beatrice Petti (b.petti2@studenti.unimol.it)

Tematica #9

**Governance, certificazione e
gestione forestale sostenibile**

Collocazione: c14.22.123 - ID Contributo: #c14/256

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Solaria Anzilotti* ⁽¹⁾, Kathrin Böhling ⁽²⁾, Mercedes Caron ⁽³⁾, Aida Rodríguez-García ⁽⁴⁾, Ana Maria Ventura ⁽⁵⁾, Tanja Kähkönen ⁽³⁾, Amina Gačo ⁽⁶⁾, Matevz Triplat ⁽⁶⁾, Sabrina Raddi ⁽⁷⁾, Gherardo Chirici ⁽⁸⁾, Patrizia Rossi ⁽⁷⁾, Francisco Javier Casado Hebrard ⁽⁹⁾, María Rosa Mosquera-Losada ⁽¹⁰⁾, Nuria Ferreiro-Domínguez ⁽¹⁰⁾, Benjamin Chapelet ⁽¹¹⁾, Francesca Giannetti ⁽⁷⁾

Forestry and agroforestry innovations in EIP-AGRI Operational Groups across Europe

Operational Groups (OGs) within the European Innovation Partnership for Agricultural Productivity and Sustainability (EIP-AGRI), on behalf of the EU Cap Network, play a crucial role in promoting cooperation and innovation within forestry and agroforestry systems across Europe. Despite the existing research and reports, a comprehensive understanding of the breadth and depth of innovations developed by OGs in the forestry and agroforestry sectors remains limited. This study, carried out within the Horizon Europe project FOREST4EU, aims to provide a first analysis of the innovations developed by Forestry and Agroforestry OGs, their characteristics and origin. Through direct engagement with OG actors, 175 innovations from 86 Forestry and Agroforestry OGs were analyzed and categorized into five multi-actor inter-regional Innovation Topic Hubs (ITHubs). These ITHubs deal with key challenges in sustainable forestry and agroforestry, described as (i) wood mobilization, (ii) climate change adaptation, (iii) sustainable forest management and ecosystem services, (iv) non-wood forest products and (v) Agroforestry. The study highlights the diversity and importance of innovations developed by OGs, showing their potential to support farmers, forest owners, entrepreneurs and other stakeholders while contributing to EU policies on sustainability and climate neutrality. The results of this study underline the importance of multi-actor collaboration and knowledge sharing in driving innovation at local, national, and European levels. Moreover, the international exchange of knowledge and best practices became one of the most important recommendations for OGs policy in the near future, based on our collected information and subsequent analysis.

Parole chiave: Multi-actor approach, Innovations, Forestry, Agroforestry, Peer to peer learning

Indirizzo Autori: (1) Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) LWF Bavarian State Institute of Forestry, Freising, Germany; (3) European Forest Institute, Joensuu, Finland; (4) Fundación Cesefor, Soria, Spain; (5) Solutopus - Recursos e Desenvolvimento, Lisboa, Portugal; (6) The Slovenian Forestry Institute, Ljubljana, Slovenia; (7) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (8) DAGRI Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze | Fondazione per il Futuro delle Città, Firenze, Italy; (9) Steinbeis Europa Zentrum, Karlsruhe, Germany; (10) University of Santiago de Compostela, Santiago De Compostela, Spain; (11) Centre National de la Propriété Forestière, Paris, France

(*) **Corresponding Author:** Solaria Anzilotti (solaria.anzilotti@unifi.it)

Collocazione: c14.22.124 - ID Contributo: #c14/135
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Sofia Baldessari*⁽¹⁾, De Meo Isabella⁽²⁾, Sonia Marongiu⁽³⁾, Alessandro Paletto⁽¹⁾

Politiche forestali: la sfida della partecipazione pubblica

Il primo impulso alla partecipazione pubblica nel settore forestale si riscontra a seguito dei principi stabiliti nella Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (UNCED) del 1992, che si sono concretizzati negli strumenti partecipativi messi in atto nei Programmi Forestali Nazionali. In seguito, il concetto di partecipazione nel settore forestale ha visto un crescente interesse, sia all'interno della comunità scientifica sia dei decisori politici, enfatizzando l'importanza di migliorare la cooperazione tra i diversi attori. Tuttavia, a partire dal 2020, si è assistito ad una perdita di impulso dei processi partecipativi, anche nel settore forestale. Da un lato, a causa della pandemia da COVID-19, si è registrata una riduzione delle opportunità di coinvolgimento dal basso nei processi decisionali, generando una sorta di ritorno verso l'approccio *top-down*; dall'altro lato, si è evidenziato un certo grado di disillusione nei proponenti a causa di risultati sotto le attese in termini di reale coinvolgimento e di interesse da parte dei partecipanti. Da queste considerazioni emerge la necessità di rafforzare i processi partecipativi nel settore forestale per garantire un coinvolgimento adeguato dei cittadini e dei portatori d'interesse nel fronteggiare le sfide future. Lo scopo del presente studio, condotto nell'ambito del progetto ForestValue2, è analizzare e comparare le tecniche di partecipazione attualmente utilizzate nei processi decisionali al fine di individuare i metodi più adatti alle esigenze del settore forestale, utili ad essere successivamente applicati nello sviluppo delle politiche. A tal fine, è stata condotta una revisione della letteratura ed in seguito, con l'ausilio del software VOSviewer, è stata implementata una *bibliometric network analysis* per mettere in luce come le differenti tecniche partecipative sono state applicate nelle politiche forestali. Si è successivamente definito un insieme di indicatori - e.g., grado di partecipazione, tipo, numero e modalità di selezione dei partecipanti, tempo richiesto e costi per applicare la tecnica, potenziale influenza sulle politiche - che ha consentito di descrivere e comparare le varie tecniche partecipative. I risultati dello studio evidenziano che *Survey* e *Interview* siano le due tecniche più utilizzate, seppur caratterizzate da un basso grado di coinvolgimento e un'influenza sulle politiche incerta; tuttavia, presentano costi contenuti in termini di tempo e risorse necessarie per l'attuazione. È emerso inoltre che tecniche come *Workshop* e *World Café*, sviluppati nell'ambito della pianificazione, si adattano a *target* con un numero consistente di partecipanti. Tali tecniche sono utili ad incentivare l'informazione pubblica con consultazioni della cittadinanza, forum e eventi educativi che permettono di sensibilizzare e fornire strumenti ai cittadini per una partecipazione più attiva ai processi decisionali. Anche *Fishbowl* e *Site tour* permettono un tipo di interazione più informata con costi moderati, sebbene con un grado di rappresentanza più ridotto. Queste tecniche, infatti, vengono più frequentemente applicate per il coinvolgimento dei portatori d'interesse, oltre ai più diffusi *Focus Group* e *Working Group*. Uno sviluppo interessante di quest'ultima è quello dello *Scenario Analysis*, potenzialmente impiegabile nel settore forestale con interessanti risultati anche nello sviluppo dei Sistemi di Supporto alle Decisioni. Non solo questi approcci promuovono la trasparenza e la fiducia nelle decisioni politiche, ma consentono anche di integrare conoscenze locali, l'esperienza e le esigenze specifiche nei processi decisionali.

Parole chiave: Processi partecipativi, Partecipazione pubblica, Politiche forestali, Coinvolgimento, Indicatori di partecipazione

Indirizzo Autori: (1) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno, Villazzano (TN), Italy; (2) CREA-AA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze, Italy; (3) CREA-PB Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia, Padova, Italy

(*) **Corresponding Author:** Sofia Baldessari (sofia.baldessari@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.125 - ID Contributo: #c14/196
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Enrico Bonis*⁽¹⁾, Ilaria Dalla Vecchia⁽¹⁾

La revisione dello standard FSC di gestione forestale responsabile

Nel 2018 è entrato in vigore il primo standard di gestione forestale nazionale FSC per l'Italia; durante questo periodo lo standard ha rappresentato un punto di partenza e un riferimento essenziale per i proprietari e i gestori degli oltre 100 mila ettari di foreste certificate FSC in Italia, nonché la base per la successiva valorizzazione dei Servizi Ecosistemici da parte di molte di queste realtà. Lo standard di gestione forestale FSC assicura che una foresta venga gestita in modo da preservare la diversità biologica, recando beneficio alla vita delle persone, delle comunità locali e dei lavoratori, e garantendo nel contempo la sostenibilità economica. Il riferimento è ad una serie di Principi e Criteri generici e universalmente validi, che vengono tradotti in indicatori operativi adattati alla realtà nazionale di riferimento. Il sistema del Forest Stewardship Council prevede sessioni di revisione degli standard a cadenze regolari, al fine di migliorarli, adeguarli ai contesti di riferimento e ai cambiamenti in atto. L'aggiornamento di uno standard è quindi un sforzo teso al miglioramento continuo, con l'obiettivo di costruire un robusto sistema a supporto di una gestione responsabile e multifunzionale della risorsa forestale. In particolare, il processo di revisione del documento si applica a: (i) riferimenti normativi; (ii) normativa vigente in tema di diritti dei lavoratori; (iii) modalità di relazione con le comunità locali e portatori d'interesse; (iv) strumenti per la conservazione della biodiversità e dei valori ambientali; (v) strumenti di contrasto alla crisi climatica; (vi) strategie di gestione multifunzionale delle foreste; (vii) semplificazione del quadro operativo e terminologico. Per questo processo di revisione è stato istituito un apposito Gruppo di Lavoro, con l'obiettivo di giungere a delle proposte di revisione degli indicatori attualmente vigenti attraverso il confronto tra diverse professionalità ed esperienze. Così come previsto dalle procedure del sistema del Forest Stewardship Council, per procedere all'istituzione e alle successive revisioni degli standard nazionali è necessario istituire un apposito Gruppo di Lavoro, in affiancamento al lavoro dei referenti dell'ufficio nazionale FSC. Il GdL è composto da 12 professionisti, rappresentanti degli aspetti ambientali, sociali ed economici connessi alla certificazione e alla gestione sostenibile delle foreste. A questo vengono affiancati 3 Gruppi Tecnici focalizzati sugli aspetti di gestione forestale, con focus sulle filiere del pioppo e del sughero, per un totale di 23 persone coinvolte. Il Gruppo di Lavoro e i Gruppi Tecnici hanno il compito di: (i) analizzare lo standard attuale; (ii) proporre variazioni degli indicatori in vigore (aggiunta, modifica, eliminazione); (iii) approvare le bozze; (iv) assistere e eseguire test in campo; (v) approvare la bozza finale del documento di revisione. La nuova versione dello standard, che dovrebbe vedere la sua finale approvazione da parte di FSC Internazionale a fine 2024, propone diversi aggiornamenti e integrazioni, le più importanti delle quali sono: (i) Aggiornamento della normativa nazionale di riferimento; (ii) Introduzione degli indicatori ILO; (iii) Creazione di allegati contenenti specifiche per la gestione di: sugherete, pioppeti, impianti di arboricoltura da legno, produzione di PFNL; (iv) Redazione di specifici indicatori per la gestione di fustaie e cedui; (v) Redazione della guida per l'identificazione degli Alti Valori di Conservazione; (vi) Revisione generale di contenuti e forma degli indicatori.

Parole chiave: Certificazione forestale FSC, Gestione forestale, Alti valori di conservazione, Biodiversità, Comunità locali, Forest Stewardship Council

Indirizzo Autori: (1) FSC Italia, Forest Stewardship Council, Padova, Italy

(*) Corresponding Author: Enrico Bonis (e.bonis@it.fsc.org)

Collocazione: c14.22.126 - ID Contributo: #c14/254
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Antonio Casula⁽¹⁾, Antonio Tagliaferri⁽²⁾, Enrico Calvo*⁽³⁾, Sara Maltoni⁽¹⁾, Paolo Mori⁽⁴⁾, Davide Pettenella⁽⁵⁾

Il ruolo delle Foreste Demaniali di Regioni e Province Autonome nella Strategia Forestale Nazionale

Una recente indagine presso le Regioni e le Province Autonome ha permesso di rilevare che la superficie dei patrimoni forestali di questi Enti ammonta a più di 650000 ha, pari al 7.3% dell'intera superficie forestale nazionale. Si tratta di complessi forestali diversamente distribuiti e composti, variamente diversificati e gestiti in relazione ai mutevoli contesti territoriali ed organizzativi e alle necessità e modalità che ogni Ente proprietario e/o gestore individua e definisce nell'ambito delle sue politiche gestionali. Pur nella diversità e frammentazione delle esperienze e situazioni, i demani forestali regionali e delle province sono chiamati ad assolvere, per antico mandato della legge Luzzati del 1910 una pluralità di funzioni che nelle condizioni attuali e alla luce delle indicazioni della Strategia Forestale Nazionale possono permettere loro di assumere un importante ruolo di sviluppo culturale e di promozione della gestione forestale nei territori. In tale prospettiva ANARF, l'Associazione Nazionale per le Attività Forestali Regionali, in collaborazione con la DIFOR, ha sviluppato e presentato una "Carta dei principi per la gestione dei Demani Forestali Regionali" che, condivisa dagli Enti gestori, intende promuovere un più forte e strutturato ruolo dei patrimoni pubblici regionali. Questo documento, composto da un'introduzione, dall'elenco dei principi e da una dichiarazione di impegni, riassume in 10 punti gli elementi che vengono ritenuti più significativi e necessari per gestire i demani regionali. I principi espressi dalla Carta si richiamano alle Dichiarazioni delle Conferenze Ministeriali sulla Protezione delle Foreste (*Forest Europe*), alla Strategia Forestale Europea 2030, al Testo Unico in materia di Foreste e filiere Forestali (TUFF - D.lgs. 34/2018), alla Strategia Forestale Nazionale 2022, al documento Eustafor "*Managing Forests Responsibly for the People and the Planet*", nonché agli indirizzi e agli orientamenti forestali e dello sviluppo rurale delle regioni. La Carta intende promuovere una gestione finalizzata a considerare i demani forestali come patrimonio e bene primario di interesse pubblico da custodire con cura e continuità, esempio per i proprietari, opportunità e sviluppo per il territorio e fonte di benessere per tutti i gruppi sociali. Il contributo intende presentare il percorso, tutt'ora attivo, di condivisione della Carta dei principi e della sua attuazione in una rete nazionale delle Regioni e delle Province, con lo scopo di promuovere a livello locale la gestione di queste foreste secondo criteri moderni e orientati allo sviluppo sostenibile, alla crescita culturale e professionale del settore forestale e della società.

Parole chiave: Foreste Demaniali Regionali, Gestione sostenibile, ANARF, Carta dei principi di gestione

Indirizzo Autori: (1) ANARF Associazione Nazionale per le Attività Regionali Forestali, Cagliari, Italy; (2) ANARF, Cologno Monzese (MI), Italy; (3) ANARF, Cernusco Lombardone (LC), Italy; (4) ANARF, Arezzo, Italy; (5) TESAF Dipartimento Territorio e Sistemi AgroForestali, Università di Padova, Legnaro (PD), Italy

(* **Corresponding Author:** Enrico Calvo (enrico-calvo@virgilio.it))

Collocazione: c14.22.127 - ID Contributo: #c14/182
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Daniele Giordano*⁽¹⁾, Carla Spigarelli⁽²⁾, Matteo Pecchi⁽¹⁾, Raoul Romano⁽¹⁾

La storia forestale a portata di *click*: il progetto del portale ilforestale.it

«Un popolo senza memoria è un popolo senza futuro»: così lo scrittore cileno Luis Sepúlveda sottolineava lo stretto legame che esiste tra il passato, custodito dalla memoria, la comprensione del presente e la costruzione del futuro. Oggi in Italia per affrontare le sfide ambientali e forestali, provando a costruire politiche efficaci, è fondamentale avere consapevolezza delle “radici” storiche della materia forestale. Il nostro paese, infatti, è caratterizzato da un’importante e ricca tradizione forestale che, inevitabilmente, si intreccia con i differenti momenti storici ed i cambiamenti nelle esigenze della società, modificando approcci e sensibilità verso i boschi e le tematiche ambientali. Tuttavia, le problematiche di tutela del patrimonio, le necessità di sviluppo socioeconomico delle aree montane e le esigenze di gestione del territorio rimangono costanti nel tempo. Il progetto ilforestale.it vuole essere un punto di riferimento digitale dove potersi confrontare con la storia della selvicoltura e delle politiche agrosilvopastorali del nostro paese, grazie ad una raccolta di materiali e riviste storiche scientifiche e di cultura forestale relative al periodo tra Ottocento e Novecento. È così possibile ripercorrere le vicende storiche, politiche, sociali e culturali della realtà forestale del nostro paese nel corso del tempo. Navigando tra le pagine delle riviste ci si può imbattere in numerosi contributi di personaggi che hanno lasciato il segno nel settore forestale, con visioni e pensieri che in molti casi sono ancora attuali e possono essere ancora spunto di riflessione e ricerca. Fra le pagine delle riviste attualmente consultabili, è possibile trovare articoli, riflessioni e analisi di numerosi noti personaggi del panorama forestale come ad esempio V. Perona, G. Di Tella, A. Merendi, A. Pavari, A. De Philippis, L. Luzzati, e del “sempreverde” Prof. Arrigo Serpieri, ricordato recentemente in occasione del centenario del Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 da lui proposto. Il sito ad accesso libero e in continuo aggiornamento è al servizio di appassionati, studiosi e di chiunque intenda condurre studi e ricerche sulla storia forestale italiana.

Parole chiave: Storia forestale, Cultura forestale, Rivista storiche, Arrigo Serpieri

Indirizzo Autori: (1) CREA-PB Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria, Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia, Roma, Italy; (2) MASAF Ministero dell’Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste, Biblioteca storica Agricoltura, Roma, Italy

(*) **Corresponding Author:** Daniele Giordano (daniele.giordano@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.129 - ID Contributo: #c14/272
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Eleonora Mariano*⁽¹⁾, Antonio Brunori⁽¹⁾, Francesco Marini⁽¹⁾, Francesca Dini⁽¹⁾, Luca Raffaele⁽²⁾,
Lorenzo Semplici⁽²⁾

ESG nel settore forestale: l'applicazione del Next Index ESG Impresa Sostenibile® a tre imprese PEFC

I principi ESG (acronimo di *Environmental, Social, Governance*) rappresentano ad oggi quel meccanismo che permette di concretizzare in indicatori e misure, la tensione delle imprese verso la sostenibilità integrale, misurando così la loro capacità generativa e, quindi, il loro potenziale di innovazione e sostenibilità in termini di impatti sull'ambiente, sulle ricadute sociali e sulla gestione aziendale. Tutte le realtà imprenditoriali del nostro Paese, dalle piccole alle grandi e appartenenti a tutte le filiere produttive, sono ormai chiamate a un percorso di transizione che trasli da una logica esclusivamente fondata sul profitto a una ri-considerazione del benessere in una prospettiva multidimensionale che valorizzi anche altri capitali, come quelli sociali, civili e ambientali. A chiederlo, oltre al mercato, è l'evoluzione della normativa europea, che dal 2025 in modo graduale prevede per le imprese obblighi diretti e indiretti relativi alla "rendicontazione non finanziaria" e all'ottenimento di rating ESG, che saranno strategici non solo per aumentare la propria reputazione, ma funzionali anche per la concessione del credito bancario e per la partecipazione a gare ed appalti pubblici. PEFC Italia, in collaborazione con NeXt Nuova economia X tutti, con questo contributo vuole presentare i risultati dei test pilota del Next Index ESG Impresa Sostenibile®, un questionario di valutazione delle performance ESG che è articolato in 30 indicatori ripartiti equamente in sei aree di valore (Governance, Lavoro, Clienti, Fornitori, Ambiente, Comunità Locale). L'indice è stato applicato a tre aziende italiane del settore della trasformazione del legno, già in possesso della certificazione PEFC per la catena di custodia, per avere una panoramica dello stato dell'arte delle aziende sull'allineamento alla sostenibilità integrale richiesta dall'unione europea. Rating ESG e marchio PEFC, uniti alla costruzione di politiche strategiche di miglioramento dei propri livelli di sostenibilità, potranno aumentare la possibilità di accesso al sistema finanziario e assicurativo da parte delle imprese della filiera foresta-legno in Italia, con una concreta possibilità di finanziamenti a progetti di tutela o gestione forestale sostenibile, o che vadano a promuovere l'impiego di fonti rinnovabili, in cui certamente rientra il legno, purché sia di origine legale e sostenibile, quindi certificato.

Parole chiave: Criteri ESG, Sostenibilità, Governance, Certificazione, PEFC, Next

Indirizzo Autori: (1) PEFC Italia, Perugia, Italy; (2) Next-Nuova Economia X Tutti, Roma, Italy

(*) Corresponding Author: Eleonora Mariano (progetti@pefc.it)

Collocazione: c14.22.130 - ID Contributo: #c14/155

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Erica Mazza*⁽¹⁾, Matteo Pecchi⁽¹⁾, Saverio Maluccio⁽¹⁾, Rosa Riveccio⁽¹⁾, Daniele Giordano⁽¹⁾, Raoul Romano⁽¹⁾

Il supporto della Politica Agricola Comune al patrimonio forestale italiano: attuazione passata e prospettive future

La Politica Agricola Comune (PAC) tramite il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR), è sempre di più il principale strumento di supporto finanziario alle politiche forestali in Italia. Questo strumento, nel corso dei quattro diversi periodi di programmazione, ha proposto misure e interventi specifici riconducibili, da un lato, alla selvicoltura di pianura (imboschimenti), dall'altro ad un insieme eterogeneo di misure: queste ultime, finalizzate al miglioramento economico, ecologico e protettivo delle foreste, agli interventi (soprattutto investimenti) sulla filiera produttiva e a interventi con specifica connotazione ambientale. Con differenze minime nelle tipologie di azione, e legate principalmente ai criteri di ammissibilità, nel periodo 2000-2006 erano attive le misure H e I, nel periodo 2007-2013 numerose misure degli assi 1 e 2, nel periodo 2014-2020/22 la Misura 8 e la Misura 15, nel periodo 2023-2027 numerosi interventi di investimento e di tutela ambientale. Il ruolo strategico rivestito dalle foreste italiane è ormai ampiamente riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale e supportato dalla politica UE e nazionale, con la Strategia Forestale Europea, la Strategia Forestale Nazionale (2022), e la Strategia Europea per la Biodiversità (2021). Inoltre, gli eventi estremi che hanno colpito il patrimonio forestale italiano, come la tempesta Vaia nel 2017 e la successiva infestazione di bostrico, i grandi incendi in particolare nel 2017 e 2022 e i ripetuti fenomeni alluvionali nel corso del 2023, hanno innalzato l'attenzione verso il ruolo svolto dalle foreste per la protezione ambientale, la lotta al cambiamento climatico e lo sviluppo socioeconomico delle aree rurali. Sono aumentate, di conseguenza, anche l'attenzione politica e la sensibilità collettiva nei confronti della gestione forestale per il mantenimento dei servizi ecosistemici erogati. Ciononostante, le prospettive di spesa nel corso dei quattro diversi periodi di programmazione non sono mai state raggiunte: alla fine del periodo di programmazione 2000-2006 la capacità di spesa era del 86%, alla fine del periodo di programmazione 2007-2013 era stato speso l'87% del programmato iniziale, alla fine del periodo di programmazione 2014-2020/22 il 56% di quanto allocato inizialmente, mentre il periodo di programmazione 2023-2027 è appena cominciato. Inoltre, si è assistito ad una progressiva riduzione dei fondi programmati, spostando risorse verso misure agricole con maggiore capacità di spesa: in particolare, per il periodo 2007-2015 sono stati ridotti del 17%, mentre per il periodo 2014-2020/22 sono stati ridotti del 9%. Il mancato successo delle misure ha forti ripercussioni non solo sui territori potenzialmente beneficiari dei singoli programmi o complementi di sviluppo rurale, ma anche sugli impegni nazionali e internazionali in materia di clima e biodiversità. Il presente contributo analizza le variazioni del sostegno finanziario per l'applicazione delle misure forestali della PAC nel periodo 2000-2023, e come le Regioni e le Province Autonome hanno dettagliato gli interventi al fine di adattare questi strumenti per raggiungere le necessità del territorio e gli obiettivi strategici europei.

Parole chiave: Politica Agricola Comune, Sviluppo rurale, Finanziamenti, Politica forestale

Indirizzo Autori: (1) CREA-PB Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia, Roma, Italy

(* **Corresponding Author:** Erica Mazza (erica.mazza@crea.gov.it)

Collocazione: c14.22.131 - ID Contributo: #c14/197
Sessione poster: Aperitivo e scienza
Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Andrés Ortolano Tabolacci⁽¹⁾, Ilaria Dalla Vecchia*⁽¹⁾, Enrico Bonis⁽¹⁾

Il settore della moda può contribuire alla gestione forestale responsabile? Il valore della certificazione FSC in supporto ad un utilizzo responsabile delle fibre cellulosiche per l'abbigliamento

Negli ultimi anni abbiamo visto numerosi cambiamenti nel settore della moda; ciò ha portato anche alla ricerca di soluzioni su temi come l'origine dei materiali, la tracciabilità e gli impatti sociali. Per quanto riguarda le fibre artificiali cellulosiche d'origine forestale (in inglese *Man-made Cellulosic fibers* - MMCF), come viscosa, modal, lyocel, acetato, tutti prodotti che possono essere estratti dalla cellulosa, il dibattito è arrivato al grande pubblico nel 2016 con il primo *Hot Botton Report* dell'associazione canadese *no-profit Canopy*, che evidenzia come le fibre di cellulosa utilizzate nel settore della moda provengano spesso da foreste vetuste o in pericolo, causando un impatto negativo su ambiente e comunità. L'aumento della domanda le fibre artificiali cellulosiche (4.3% fino al 2027 e 8.6 miliardi di dollari di giro d'affari, secondo dati dell'industria), pone ancora più pressione sulle foreste; ciò ha portato aziende e *brands* ad interrogarsi maggiormente sull'origine dei materiali forestali da loro utilizzati, prendendo misure per arginare gli impatti e favorire forniture più sostenibili. Il *Fashion Forever Green Pact*, è l'iniziativa lanciata dal *Forest Stewardship Council* che chiede a *brand, retailer* e produttori di adottare politiche di approvvigionamento responsabile a sostegno della biodiversità e degli ecosistemi forestali globali. È di fatto un appello al settore della moda, in particolare verso il *brand*, con il fine di chiedere un impegno a definire politiche di approvvigionamento responsabile. Grazie ad un sempre maggiore interesse del settore nel definire politiche chiare e responsabile per l'approvvigionamento di fibre cellulosiche attraverso la certificazione FSC, stiamo vedendo degli impatti positivi sulla gestione delle aree forestali di approvvigionamento. FSC illustrerà com'è strutturata la filiera dei prodotti tessili d'origine forestale, quali cambiamenti sta vivendo a livello mondiale e il ruolo dell'Italia.

Parole chiave: Forest Stewardship Council, Moda, *Man-made Cellulosic fibers*, Filiera

Indirizzo Autori: (1) FSC Italia, Forest Stewardship Council, Padova, Italy

(*) Corresponding Author: Ilaria Dalla Vecchia (i.dallavecchia@it.fsc.org)

Collocazione: c14.22.132 - ID Contributo: #c14/125

Sessione poster: Aperitivo e scienza

Agorà, Centro Culturale Altinate, San Gaetano

Luca Scarnati*⁽¹⁾, Vito Emanuele Cambria⁽²⁾, Francesco Marini⁽³⁾, Alessandro Alivernini⁽⁴⁾, Giuseppe Pignatti⁽⁴⁾, Alessandra Somaschini⁽⁵⁾

La vivaistica forestale sostenibile, l'esperienza nella regione Lazio dal LIFE PRIMED al Progetto Ossigeno

L'ARSIAL, con il progetto LIFE PRIMED, ha dotato le sue aziende sperimentali di vivai forestali. A partire dalla necessità di ripristino ambientale dell'area di progetto del LIFE, si è preso atto della impellente necessità di materiale utile ad un crescente numero di attività legate alla messa a dimora di alberi. Tante sono le richieste pervenute, anche dai progetti del PNRR, a cui si deve far fronte. Ha così ripreso vita una filiera pubblica che a livello di regione Lazio era praticamente scomparsa. Al fine di garantire la provenienza e la sostenibilità di tale materiale, la produzione è stata certificata secondo gli standard di catena di custodia PEFC Italia, ottenendo così il primo e attualmente unico esempio di certificazione PEFC per la vivaistica forestale in Italia. Successivamente ARSIAL, Direzione regionale ambiente della Regione Lazio, CREA Foreste e Legno e l'Orto Botanico della Sapienza Università di Roma, hanno stretto rapporti di collaborazione nell'ambito del Progetto Ossigeno, avviando una sinergia tesa alla ripresa della produzione e sperimentazione nel settore della vivaistica forestale e alla certificazione della relativa filiera. Illustriamo i passaggi tecnico scientifici di questa esperienza, i risultati ottenuti e le prospettive future.

Parole chiave: Vivaistica, Sostenibilità, Filiera, LIFE

Indirizzo Autori: (1) ARSIAL Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio, Roma, Italy; (2) "La Sapienza" Università di Roma, Roma, Italy; (3) PEFC Italia, Roma, Italy; (4) CREA-FL Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno, Roma, Italy; (5) Direzione regionale ambiente, Regione Lazio, Roma, Italy

(*) Corresponding Author: Luca Scarnati (l.scarnati@arsial.it)

Elenco Autori

Adamov T.....	131	Braconi G.....	118	Concheri G.....	31
Alberti G.....	16, 84	Bregant C.....	60	Conedera M.....	7, 8, 9
Alemanno R.....	120	Bretzel F.....	50	Contrino P.....	59
Alivernini A.....	64, 146	Bricca A.....	73	Coppi T.....	10
Alvites C.....	12, 73, 84, 88	Brichetti A.....	126	Coradeschi G.....	110
Amato G.....	133	Brocco S.....	46, 101	Corli A.....	51
Amato M.....	59	Brundu G.....	97, 109	Corona P.....	19, 56
Andrighetto N.....	13	Brunori A.....	143	Correale Santacroce F.....	124
Andriollo E.....	65	Bucci G.....	70	Costa-Saura JM.....	14, 68
Antonucci S.....	12, 84, 88	Calfapietra C.....	22, 68	Crecco L.....	102
Anzilotti S.....	138	Calia MG.....	97	Cristaldi L.....	51
Aquino A.....	103	Calvo E.....	141	Cristofani G.....	133
Arca B.....	14, 35	Camarero JJ.....	32	Crivellaro A.....	43, 110, 111
Arriga N.....	86	Cambria VE.....	146	Crous-Duran J.....	116
Ascoli D.....	31, 35, 41, 43, 84	Campagnaro T.....	65	Curovic M.....	16
Atzeni F.....	45	Campagni C.....	121	Cutini A.....	90
Avancini M.....	112	Campanaro A.....	90	D'Agostino D.....	38
Avanzi C.....	42, 66	Capobianco G.....	76	D'Agostino F.....	59
Avolio E.....	48	Cappelluti O.....	57	D'Amico G.....	74
Bacaro G.....	80	Carloni F.....	60	D'Amico M.....	126
Bacciu V.....	14, 35	Carniato F.....	119	Da Ros L.....	24
Badalamenti E.....	33, 49, 59	Caron M.....	138	Da Silveira Bueno R.....	49
Baggio T.....	15, 45	Carraro V.....	18, 124	Dalla Vecchia I.....	140, 145
Baghino F.....	36	Carrer M.....	34, 39, 44	Dappozzo A.....	130
Bajocco S.....	19, 102	Casado Hebrard FJ.....	138	De Cunto S.....	119
Baldessari S.....	139	Castagneri D.....	17, 18, 30	De Serio A.....	131
Balestra M.....	60	Castaldi S.....	122	Deiana F.....	97
Barion G.....	124	Castronuovo R.....	96	Deiana P.....	109
Bascietto M.....	102	Casula A.....	97, 141	Deiana S.....	97
Basile M.....	80	Casula M.....	35	Dell'Acqua A.....	86
Bassi F.....	101	Cavenaghi S.....	127	Denisi P.....	38
Basso M.....	80	Cecchinato G.....	13	Di Cintio R.....	91
Battipaglia G.....	119	Ceci S.....	120	Di Cristofaro M.....	92
Battisti A.....	52	Cesaretti L.....	19, 83	Di Domenico G.....	64, 120
Baudena M.....	68	Cesprini E.....	112	Di Giovannantonio C.....	123
Beck-Hasselbach T.....	111	Cetera P.....	108, 109	Di Stefano V.....	120
Belelli Marchesini L.....	53	Chapelet B.....	138	Dibona R.....	39, 44
Belfiori B.....	121	Checucci A.....	121	Dickson MM.....	70
Belmonte G.....	59	Chianucci F.....	20, 90	Dini F.....	143
Bergante S.....	56, 90, 116	Chiarabaglio PM.....	51, 56, 90, 116	Djacenko S.....	25
Bernardini V.....	61	Chiavetta U.....	20	Domanico M.....	58
Bernardo L.....	85	Chiocchini F.....	22, 79	Doni S.....	86
Berretti R.....	16, 43, 84	Chiriaco MV.....	21, 122	Ducci F.....	82
Betetto C.....	89	Chirici G.....	27, 67, 74, 76, 93, 138	Duce P.....	14
Bianchetto E.....	61, 125	Ciampelli P.....	90	Dukic V.....	16
Bidini C.....	82	Ciancolini A.....	119	Dumitrescu C.....	131
Bizzarri A.....	23	Ciolac R.....	131	Eckardt J.....	112
Boeri S.....	117	Ciolfi M.....	22, 79	Elia M.....	35, 57, 68, 95, 99
Böhling K.....	138	Cislaghi A.....	126	Emiliani G.....	86
Bolge L.....	44	Clesceri G.....	59	Endreny T.....	22
Bombino G.....	38	Cocozza C.....	23, 50, 74	Fabbri S.....	26, 77
Bonis E.....	140, 145	Cocozza M.....	70	Faccoli M.....	52
Bono A.....	16, 43, 84	Colangelo M.....	32	Falanga V.....	27
Borghetti M.....	32, 85, 96	Colarelli G.....	84	Fancello F.....	109
Borghi C.....	67, 74	Colla L.....	127	Favaretto A.....	80



Ferrante R.....	29, 121	Italiano SSP.....	32	Marzano R.....	37, 43, 58
Ferrara C.....	19, 83, 102	Kabala JP.....	119	Marzi C.....	28
Ferreiro-Domínguez N.....	138	Kähkönen T.....	138	Marzialetti F.....	97
Fiorani F.....	60	Kulyk I.....	112	Marziliano PA.....	6, 113
Fioravanti M.....	108	La Mantia T.....	49	Masciandaro G.....	86
Fiorentino C.....	85	La Mela Veca DS.....	33, 59, 128	Masiero M.....	65, 133
Fiornovelli S.....	10	Laforteza R.....	95, 99	Mattioli W.....	70
Fiorucci P.....	36, 68	Laghetto G.....	133	Mauri L.....	40
Flacomio M.....	47	Landi L.....	60	Mazza E.....	144
Floris I.....	109	Laschi A.....	33, 59	McRoberts RE.....	67
Foderi C.....	23, 28	Lasserre B.....	27, 76, 98, 135	Mei G.....	72
Forenza D.....	131	Latterini F.....	69	Meloni F.....	43, 58
Fortini P.....	105	Lauteri M.....	79	Menini A.....	14
Francesco S.....	74	Lazzerini G.....	61	Menta F.....	64, 120
Franchi F.....	64, 120	Lenarduzzi G.....	31	Mercuri M.....	6
Francini S.....	27, 67, 93	Lenzi A.....	90	Mereu S.....	68
Frassinelli N.....	23, 28	Leoni M.....	122	Midolo G.....	68
Friego D.....	39	Lin D.....	95	Minari E.....	90
Furlan L.....	124	Linaldeddu B.....	60	Molinu MG.....	109
Gačo A.....	138	Lingua E.....	15, 40, 45, 89	Monroy-Martinez F.....	125
Gaglioppa P.....	69	Liuzzi G.....	34	Montella M.....	76, 98
Galla G.....	126	Lombardi E.....	71	Monteverdi MC.....	82
Gallo S.....	117	Lombardi F.....	6, 67	Moresi FV.....	92
Gamba R.....	35, 43	Londi G.....	74, 76	Moretti V.....	64, 120
Gambelli D.....	130	Lovreglio R.....	31	Mori P.....	141
Garbarino M.....	37, 43, 58, 66	Lozano V.....	97, 109	Moris JV.....	35, 41
Gargano D.....	85	Lucchese A.....	59	Morresi D.....	43
Garosi C.....	29	Macci C.....	86	Mosquera-Losada MR.....	138
Gatti F.....	43	Macellaro GA.....	96	Mostafa M.....	99
Gatto P.....	133, 134	Maesano M.....	92	Motisi A.....	128
Gennaro L.....	125	Maetzke FG.....	10	Motta R.....	16, 43, 75, 84
Gennaro M.....	56	Magnabosco A.....	112	Mouallem N.....	37
Genovese G.....	30	Mairota P.....	47, 72	Munafò M.....	27, 98
Giagnoni L.....	31	Malanchini L.....	35, 36, 46	Murolo S.....	60
Gianelle D.....	24, 52, 53, 122	Maltoni A.....	8, 67	Nale S.....	124
Giannetti F.....	74, 138	Maltoni S.....	141	Neri F.....	33
Giannico V.....	95, 99	Maluccio S.....	132, 144	Nervo G.....	56
Giannino F.....	103	Manca M.....	97	Network TI.....	100
Gibertini C.....	94	Mancuso S.....	93	Niccolini M.....	10
Gioia D.....	59	Manetti MC.....	7, 8, 9	Nocentini S.....	67
Giordani M.....	81	Mantero G.....	37, 58	Nola P.....	42
Giordano D.....	142, 144	Manti LM.....	38	Nolè A.....	96
Giorgioni M.....	120	Mantovani E.....	39	Notarangelo D.....	126
Giovannelli A.....	23, 51	Marangon D.....	45	Nwonu EV.....	17
Gisondi S.....	90	Marchetti M.....	27, 75, 76, 84, 98, 117, 123	Oggioni SD.....	101
Gonnelli M.....	90	Marchetti S.....	117	Oliveri G.....	59
Grassi T.....	132	Marchi E.....	23, 28, 33	Oreti L.....	102
Grechi V.....	42	Marchi M.....	70	Orrù GL.....	97
Gristina L.....	49	Marchi N.....	89	Orsenigo S.....	51
Grotti M.....	89	Marchianò V.....	85	Ortolano Tabolacci A.....	145
Guasti M.....	83	Marcolin E.....	7, 8, 9	Ottaviani G.....	68
Hauffe HC.....	126	Mariano E.....	143	Ottaviano M.....	27, 76, 98, 105, 123, 135
Helgason W.....	30	Marinelli D.....	52, 60	Ovando G.....	127
Hunt HG.....	41	Marinello F.....	112	Paffetti D.....	29, 121
Iacopino S.....	133	Marini F.....	143, 146	Pagot G.....	134
Innocenti S.....	83	Mariotti B.....	8	Paladini M.....	23
Iovieno P.....	70	Marongiu S.....	139	Paletto A.....	139
Isabella DM.....	139				

Panichella T.....	73	Ripullone F.....	32, 42, 85	Stevanato P.....	31
Panozzo A.....	124	Rita A.....	34, 103	Tagliaferri A.....	141
Paolanti M.....	123	Rivieccio R.....	144	Tarzariol G.....	42
Paoli S.....	117	Rodeghiero M.....	24, 52	Tassi E.....	50
Paolieri M.....	121	Rodríguez-García A.....	138	Testolin A.....	81
Papandrea SF.....	6, 113	Romagnano V.....	46	Tognetti R.....	12, 24, 76, 84, 88
Parello N.....	36	Romanato F.....	46	Tonarelli L.....	31
Parisi F.....	27, 67, 74, 75, 76, 84, 98	Romanazzi G.....	60	Tondi G.....	112
Pasqualotto G.....	124	Romano R.....	142, 144	Tonelli E.....	26
Passalacqua NG.....	85	Rosellini I.....	50	Tonina L.....	52
Pastore F.....	58	Rositi AA.....	69	Tonon G.....	24
Pastore MC.....	117	Rossi LM.....	126	Touloupakis E.....	23
Pecchi M.....	132, 142, 144	Rossi P.....	138	Tozzi S.....	28
Pelino G.....	77	Rossi S.....	34	Travaglini D.....	67, 74, 75, 76, 85
Pellegrini SFA.....	125	Rosso L.....	56	Traversari S.....	50, 51, 86
Pelleri F.....	8, 9, 82	Rubini A.....	121	Traversi ML.....	23, 51
Pellizzari S.....	8, 18	Ruffinatto F.....	43, 110, 111	Tremblay JA.....	80
Pellizzaro G.....	14	Sacchi R.....	81	Trentanovi G.....	51
Pelosi MG.....	13	Saini M.....	94, 127	Triplat M.....	138
Pericolo O.....	42	Sala G.....	128	Trucchia A.....	36
Perrino M.....	10, 128	Salaris E.....	97	Urbinati C.....	26, 60, 66, 77, 118, 130
Peruzzi E.....	86	Salbitano F.....	117	Vacchiano G.....	25, 35, 36, 46, 94, 101, 117, 126, 127
Petroncini S.....	78	Salim A.....	109	Vagge I.....	126
Pettenella D.....	141	Salis M.....	31	Valentini R.....	18, 53, 122
Petti B.....	123, 135	Sallustio L.....	135	Valese E.....	31
Picchio R.....	69	Sanesi G.....	57, 95, 99	Vamerali T.....	124
Piermattei A.....	43, 84	Santopuoli G.....	12, 73, 76, 84, 88, 98	Vangi E.....	74
Pignatti G.....	64, 120, 146	Santoro G.....	47	Vannucchi F.....	50, 51, 86
Pimentel L.....	117	Santosuosso A.....	128	Vecchiato D.....	65
Pini R.....	86	Saracino A.....	34, 103	Vecchio D.....	43
Piotti A.....	42, 66	Saulino L.....	34, 103	Venanzi R.....	69
Piotto S.....	124	Savio D.....	104	Vendramin GG.....	66
Piovani P.....	66	Scarascia-Mugnozza G.....	92	Ventura AM.....	138
Pividori M.....	7, 8, 9	Scarnati L.....	48, 146	Ventura M.....	24
Pizarro M.....	32	Scartazza A.....	50, 51, 86	Versace S.....	105
Pizzi S.....	81	Scatena M.....	50, 86	Vetrano D.....	59
Plutino M.....	61, 125	Schebeck M.....	52	Vettori C.....	29, 121
Pollegioni P.....	79	Schettino A.....	85	Vezzoli O.....	52
Pontuale G.....	64, 120	Scridel D.....	80	Vezzoni S.....	50
Portaccio A.....	80, 81	Secchi F.....	43	Vianello F.....	104
Portoghesi L.....	91, 92	Semplici L.....	143	Villano D.....	119
Prendin AL.....	39, 44	Serra S.....	97	Vitali A.....	26, 60, 66, 77, 118
Presutti Saba E.....	64, 120	Shamir L.....	117	Vivaldo G.....	68
Proietti R.....	82	Sirca C.....	14, 68	Voltas J.....	71
Proto AR.....	6, 113	Sitzia T.....	65	Volterrani C.....	79
Provinzano G.....	59	Sofia S.....	10, 128	Yates J.....	18
Puccinelli S.....	72	Somaschini A.....	146	Yates J.....	53
Puchi P.....	30	Sorgi T.....	64, 120	Yocom L.....	37
Puletti N.....	70, 83	Spadoni GL.....	35	Zanna F.....	59
Raddi S.....	138	Spano D.....	14, 68	Zapponi L.....	52
Raffaele L.....	143	Spanu I.....	66	Zara S.....	109
Renzi F.....	18, 53	Spatola MF.....	72	Zimbone SM.....	38
Resente GA.....	43	Spigarelli C.....	142	Zöller-Engelhardt M.....	111
Riccioni C.....	121	Spilli T.....	118	Zumbo A.....	113
Richter P.....	45	Spina P.....	84		
Ricotta C.....	68	Squartini A.....	31		



Elenco Contributi

Tematica #1 - Foreste, selvicoltura e utilizzazioni per la produzione sostenibile.....5

- c14.22.1 Cataldo MF, Proto AR, Lombardi F, Papan-drea SF, Mercuri M, Marziliano PA - Effetti delle operazioni di utilizzazione sulla capacità pollonifera in un ceduo di castagno nel sud Italia.....6
- c14.22.2 Conedera M, Manetti MC, Marcolin E, Pividori M - Recupero alla produzione dei cedui castanili fuori turno.....7
- c14.22.3 Manetti MC, Conedera M, Maltoni A, Mariotti B, Pelleri F, Pellizzari S, Pividori M, Marcolin E - Il ruolo delle matricine nei cedui di castagno.....8
- c14.22.4 Marcolin E, Pividori M, Pelleri F, Conedera M, Manetti MC - Sistemi selvicolturali per i cedui di castagno.....9
- c14.22.5 Sofia S, Fiornovelli S, Perrino M, Niccolini M, Coppi T, Maetzke FG - Valutazione della curvatura del fusto e stima volumetrica del demanio forestale salernitano tramite tecnologie LiDAR.....10

Tematica #2 Cambiamento climatico e disturbi naturali, tra mitigazione e adattamento.....11

- c14.22.6 Alvites C, Santopuoli G, Antonucci S, Tognetti R - Web-based tools to evaluate climate-smart forestry indicators in European forests.....12
- c14.22.7 Andrighetto N, Pelosi MG, Cecchinato G - Il progetto Life Climate Positive: nuovi strumenti per associazioni forestali SMART e finanziamenti per la gestione responsabile delle foreste.....13
- c14.22.8 Bacciu V, Menini A, Costa-Saura JM, Pellizzaro G, Arca B, Duce P, Spano D, Sirca C - Engaging stakeholders in land management to enhance resilience against fire risk under climate change 14
- c14.22.9 Baggio T, Lingua E - Prevedere futuri danni da vento tramite l'utilizzo di modelli di dinamica forestale e di vulnerabilità agli schianti: il caso studio di Rocca Pietore (BL).....15
- c14.22.10 Bono A, Alberti G, Berretti R, Curovic M, Dukic V, Motta R - Confronto dei metodi di stima del carbonio nei maggiori serbatoi forestali europei: dati di campo vs valori standard nelle foreste vetuste delle Alpi Dinariche.....16
- c14.22.11 Castagneri D, Nwonu EV - Effetti delle siccità sugli accrescimenti di abete rosso e abete bianco nelle Alpi orientali.....17
- c14.22.12 Castagneri D, Pellizzari S, Carraro V, Yates J, Renzi F, Valentini R - Confronto tra due tipi

- di sensori per l'analisi della traspirazione e delle dinamiche di crescita su abete rosso.....18
- c14.22.13 Cesaretti L, Bajocco S, Corona P, Ferrara C - Analisi delle discrepanze nella fenologia autunnale rilevata a terra e da satellite nelle faggete europee.....19
- c14.22.14 Chiavetta U, Chianucci F - How forest management can improve carbon sequestration, carbon stock and other ecosystem services: a focus on Mediterranean environment.....20
- c14.22.15 Chiriaco MV - Forest management affecting the impact of natural disturbances on the mitigation potential of European forests.....21
- c14.22.16 Ciolfi M, Chiocchini F, Calfapietra C, Endrey T - Estimating how forests can reduce heat wave intensity and health impacts in Italian cities22
- c14.22.17 Cocozza C, Frassinelli N, Marchi E, Foderi C, Bizzarri A, Paladini M, Traversi ML, Touloupakis E, Giovannelli A - Research Project of National Interest (PRIN-PNRR) DIVAS - Developing of innovative methods to assess tree vitality after a wildfire through analyses of cambium sugars metabolism.....23
- c14.22.18 Da Ros L, Rodeghiero M, Ventura M, Tognetti R, Tonon G, Gianelle D - An in situ 15N labeling experiment unveils distinct responses to N application approaches in a mountain beech forest24
- c14.22.19 Djacenko S, Vacchiano G - REMAINS - simulation of land cover changes and wildfire processes under different land use scenarios.....25
- c14.22.20 Fabbri S, Tonelli E, Vitali A, Urbinati C - Sensibilità climatica del pino nero (*Pinus nigra* Arn.) nelle Regioni Marche e Abruzzo.....26
- c14.22.21 Falanga V, Francini S, Parisi F, Ottaviano M, Chirici G, Lasserre B, Munafò M, Marchetti M - Monitoring *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae) infestation on urban *Pinus pinea* L. stands through integration of remote sensing and in situ data.....27
- c14.22.22 Frassinelli N, Foderi C, Marzi C, Tozzi S, Marchi E - Applicazioni di modelli di deep learning per il riconoscimento automatico degli incendi boschivi.....28
- c14.22.23 Garosi C, Vettori C, Ferrante R, Paffetti D - Evolutionary dynamics of molecular responses to environmental stresses: a comparative study across 13 European forest key species.....29

- c14.22.24 Genovese G, Puchi P, Helgason W, Castagneri D - Patterns of carbon sequestration in boreal forests: linking tree ring anatomy with ecosystem productivity.....30
- c14.22.25 Giagnoni L, Valesse E, Lenarduzzi G, Concheri G, Stevanato P, Tonarelli L, Salis M, Lovreglio R, Ascoli D, Squartini A - Post-fire extent of impact and relative resilience times on soil microbial communities and specific functional guilds in protected natural biotopes.....31
- c14.22.26 Italiano SSP, Camarero JJ, Borghetti M, Colangelo M, Pizarro M, Ripullone F - Radial growth, wood anatomical traits and remote sensing indexes reflect different impacts of drought on Mediterranean broadleaf forests.....32
- c14.22.27 Laschi A, La Mela Veca DS, Neri F, Badalamenti E, Marchi E - Cambiamenti climatici, incendi forestali e conservazione del patrimonio culturale: l'approccio multidisciplinare del progetto FIRECULT.....33
- c14.22.28 Liuzzi G, Rita A, Saulino L, Carrer M, Rossi S, Saracino A - Influence of climate on the sensitivity of xylem functional traits in *Fagus sylvatica* at the treeline ecotone in southern Italy.....34
- c14.22.29 Malanchini L, Ascoli D, Arca B, Bacciu V, Casula M, Elia M, Gamba R, Moris J, Spadoni GL, Vacchiano G - FIRE-BOX: innovative tools for science-based fire risk management.....35
- c14.22.30 Malanchini L, Trucchia A, Parello N, Baghino F, Fiorucci P, Vacchiano G - Modellizzazione della propagazione degli incendi in contesti alpini: esperienze e insegnamenti dall'applicazione di FlamMap e PROPAGATOR su diversi casi di studio.....36
- c14.22.31 Mantero G, Mouallem N, Yocom L, Garbarino M, Marzano R - Dinamiche di ripercorrenza in popolamenti di *Pinus ponderosa* degli Stati Uniti sud-occidentali.....37
- c14.22.32 Manti LM, D'agostino D, Denisi P, Zimbone SM, Bombino G - Impiego di tronchi bruciati e abbattuti dagli incendi boschivi come Nature-based solution per proteggere il suolo e favorire l'autorigenerazione del bosco in ambiente Mediterraneo. Caso studio nel Parco Nazionale dell'Aspromonte (Calabria).....38
- c14.22.33 Mantovani E, Dibona R, Frigo D, Prendin AL, Carrer M - Frost rings frequency as indicator of increased frost susceptibility under current warming.....39
- c14.22.34 Mauri L, Lingua E - Coupling LiDAR and semi-empirical model to detect the interaction between bark beetle outbreaks and wildland fire behaviour: new outcomes for Italian forests.....40
- c14.22.35 Moris JV, Hunt HGP, Ascoli D - A new method to evaluate the probability of lightning igniting wildfires.....41
- c14.22.36 Pericolo O, Avanzi C, Grechi V, Tarzariol G, Piotti A, Ripullone F, Nola P - PRIN ResItFor - Come e perché le querce deperiscono? Il contributo della dendro-anatomia.....42
- c14.22.37 Piermattei A, Ascoli D, Gatti F, Berretti R, Bono A, Crivellaro A, Gamba R, Garbarino M, Marzano R, Meloni F, Morresi D, Resente GA, Ruffinato F, Secchi F, Vecchio D, Motta R - Effects of pyro-silvicultural treatments on trees' vitality under extreme drought events.....43
- c14.22.38 Prendin AL, Bolge L, Dibona R, Carrer M - Effect of different snow cover permanence on xylem traits in *Juniperus communis*.....44
- c14.22.39 Richter P, Marangon D, Baggio T, Atzeni F, Lingua E - Biological legacies as nature-based solutions to maintain protective effects in alpine mountain forests.....45
- c14.22.40 Romanato F, Vacchiano G, Romagnano V, Malanchini L, Brocco S - Vulnerabilità ai disturbi e gestione forestale climaticamente intelligente nella Riserva Naturale della Val di Mello (SO).....46
- c14.22.41 Santoro G, Flaccomio M, Mairota P - Cambiamenti della copertura forestale nella ZSC "IT9130006 Pinete dell'Arco ionico nei decenni '50-'70 del XX secolo: lasciti spaziali per l'attuale e futura dinamica del paesaggio.....47
- c14.22.42 Scarnati L, Avolio E - Effetti di un tornado sulla pineta costiera della Frasca (Civitavecchia - RM).....48
- c14.22.43 Da Silveira Bueno R, Badalamenti E, Gristina L, La Mantia T - Effetti degli incendi sulla vegetazione e sul carbonio nel suolo in aree forestali della Sicilia: il progetto PRIN FireOnMed.....49
- c14.22.44 Traversari S, Coccozza C, Vannucchi F, Rossellini I, Scatena M, Bretzel F, Tassi E, Scartazza A, Vezzoni S - Potential of *Castanea sativa* for environmental pollution biomonitoring: distribution of metal(loid)s in plant tissues from a former mining district.....50
- c14.22.45 Trentanovi G, Corli A, Giovannelli A, Traversari S, Scartazza A, Vannucchi F, Traversi ML, Chiarabaglio PM, Cristaldi L, Orsenigo S - Diversità strutturale e floristica in pioppeti con differenti gradienti di naturalità lungo il fiume Po: risultati preliminari e prospettive gestionali.....51
- c14.22.46 Vezzoli O, Zapponi L, Gianelle D, Marinelli D, Tonina L, Battisti A, Faccoli M, Schebeck M, Rodeghiero M - Respiratory metabolism of the European spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.) along an altitudinal gradient in the southern Italian



- Alps: assessing the amplitude of the metabolic cold adaptation hypothesis.....52
- c14.22.47 Yates J, Belelli Marchesini L, Renzi F, Giannelle D, Valentini R - An autonomous IoT operated magnetic driven dendrometer: advancing direct measurement sensors for tree growth monitoring53
- Tematica #3 Foreste e selvicoltura per la protezione e il ripristino del territorio.....55**
- c14.22.48 Bergante S, Chiarabaglio PM, Nervo G, Gennaro M, Rosso L, Corona P - Cloni di pioppo nero per la protezione ed il ripristino del territorio56
- c14.22.50 Cappelluti O, Elia M, Sanesi G - Linking flammability traits to forest successional stages and structural characteristics in Mediterranean ecosystems.....57
- c14.22.51 Domanico M, Mantero G, Pastore F, Meloni F, Garbarino M, Marzano R - Valutazione della predazione post-dispersione dei semi di pino silvestre in un contesto di ripristino attivo dopo un incendio ad alta severità.....58
- c14.22.52 La Mela Veca DS, Laschi A, Badalamenti E, Amato M, Belmonte G, Clesceri G, Contrino P, D'Agostino F, Gioia D, Lucchese A, Oliveri G, Vetrano D, Zanna F, Provinzano G - Ripristino ecologico dei rimboschimenti percorsi dal fuoco in ambiente Mediterraneo: il caso studio di Monte Pellegrino (Sicilia, PA).....59
- c14.22.53 Murolo S, Carloni F, Bregant C, Balestra M, Marinelli D, Fiorani F, Landi L, Romanazzi G, Linaldeddu B, Vitali A, Urbinati C - Progetto PSR INKAS: pratiche innovative per controllare e gestire il mal dell' inchiostro del castagno nelle marche60
- c14.22.54 Plutino M, Bianchetto E, Lazzarini G, Bernardini V - Effetti dei diradamenti sulla stabilità delle pinete di *Pinus nigra* Arn. ssp. *lario* Poiret nell'altopiano della Sila dopo 38 anni di osservazione.....61
- Tematica #4 Foreste e biodiversità.....63**
- c14.22.55 Alivernini A, Di Domenico G, Franchi F, Menta F, Moretti V, Pontuale G, Presutti Saba E, Sorgi T, Pignatti G - Forest nursery production in the face of climate change in the Lazio region....64
- c14.22.56 Andriollo E, Vecchiato D, Masiero M, Sitzia T, Campagnaro T - Opportunità per l'apprendimento continuo nella gestione di siti Natura 2000 in paesaggi forestali: l'esperienza del progetto LIFE ENABLE.....65
- c14.22.57 Avanzi C, Vitali A, Piovani P, Spanu I, Urbinati C, Vendramin GG, Garbarino M, Piotti A - Genetic consequences of landscape features in two rear edge, highly fragmented metapopulations of a Mediterranean conifer.....66
- c14.22.58 Borghi C, Francini S, McRoberts RE, Parisi F, Lombardi F, Nocentini S, Maltoni A, Travaglini D, Chirici G - Assessing forest biodiversity, naturalness, and old-growth status using national forest inventories: the Italian case.....67
- c14.22.59 Costa-Saura JM, Midolo G, Ricotta C, Baudena M, Calfapietra C, Elia M, Fiorucci P, Meru S, Sirca C, Spano D, Vivaldo G, Ottaviani G - Functional strategies of major trees species across Italian pyroregions.....68
- c14.22.60 Gaglioppa P, Latterini F, Venanzi R, Picchio R, Rositi AA - Il progetto RERUM NATURA della RN Selva del Lamone (VT): la conservazione della biodiversità e l'adattamento al cambiamento climatico attraverso la gestione forestale.....69
- c14.22.61 Iovieno P, Coccozza M, Puletti N, Mattioli W, Bucci G, Dickson MM, Marchi M - The CONIFIR project: Genetic Origin and structural setting of douglas-fir planted forests in Italy For their management, conservation and valorization.....70
- c14.22.62 Lombardi E, Voltas J - Characterisation of intraspecific functional diversity in forest trees integrating novel field phenotyping approaches.....71
- c14.22.63 Mei G, Puccinelli S, Spatola MF, Mairota P - Monitoring the conservation status of Habitat 9210* "Apennine beech forests with *Taxus* and *Ilex*" in Apulia: Preliminary results of an integrated analysis.....72
- c14.22.64 Panichella T, Alvites C, Bricca A, Santopuoli G - Use of TLS for assessing the relationship between forest structure, distribution and herbaceous plant diversity in Mediterranean conifer plantation.....73
- c14.22.65 Parisi F, D'Amico G, Vangi E, Chirici G, Francesco S, Coccozza C, Giannetti F, Londi G, Borghi C, Travaglini D - Quantificazione degli indicatori di biodiversità attraverso Airborne Laser Scanning data (ALS) in boschi monospecifici o misti di *Fagus sylvatica* e *Abies alba* (Toscana, Italia)74
- c14.22.66 Parisi F, Marchetti M, Travaglini D, Motta R - Prime segnalazioni di tre coleotteri saproxilici (Coleoptera) nella foresta vetusta del Montenegro e implicazioni per la conservazione degli habitat 75
- c14.22.67 Parisi F, Montella M, Travaglini D, Tognetti R, Chirici G, Santopuoli G, Lasserre B, Londi G, Capobianco G, Ottaviano M, Marchetti M - Studio preliminare sul monitoraggio degli indicatori di bio-

diversità nelle foreste urbane e peri-urbane dell'Italia centrale.....	76	Tematica #5 Pianificazione forestale, inventari e monitoraggio.....	87
c14.22.68 Pelino G, Fabbri S, Vitali A, Urbinati C - Il primo censimento dei boschi vetusti nelle Marche	77	c14.22.78 Antonucci S, Alvites Diaz C, Santopuoli G, Tognetti R - Continuously monitoring of phenological dynamics and radial growth of trees through TreeTalkers in a mixed and multi-layered broad-leaved Mediterranean forest.....	88
c14.22.69 Petroncini S - Life4OakForests LIFE16-NAT/IT/000245: strumenti di gestione forestale di conservazione per aumentare la biodiversità strutturale e compositiva nella Rete Natura2000, in Italia e in Ungheria.....	78	c14.22.79 Betetto C, Grotti M, Marchi N, Lingua E - Dati LiDAR a supporto della pianificazione forestale: il caso studio della Foresta della Val Grigna (BS).....	89
c14.22.70 Pollegioni P, Ciolfi M, Chiocchini F, Volterrani C, Lauteri M - Insights into the invasion mechanisms of the alien tree species <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle across Italy.....	79	c14.22.81 Chianucci F, Minari E, Ciampelli P, Gonnelli M, Lenzi A, Campanaro A, Gisondi S, Chiarabaglio P, Bergante S, Cutini A - CrowNet: tree phenology monitoring network based on continuous cameras.....	90
c14.22.71 Portaccio A, Basile M, Favaretto A, Scridel D, Bacaro G, Basso M, Tremblay JA - Un progetto internazionale per indagare l'ecologia del picchio tridattilo (<i>Picoides tridactylus</i>): indicatore di biodiversità forestale e antagonista naturale del bostrico.....	80	c14.22.82 Di Cintio R, Portoghesi L - Forest landscape management planning: global perspectives...91	
c14.22.72 Portaccio A, Testolin A, Sacchi R, Giordani M, Pizzi S - ECO-AID: a forest biodiversity conservation monitoring framework that combines ECOacoustics with Artificial Intelligence and satellite Data transmission and elaboration.....	81	c14.22.83 Di Cristofaro M, Maesano M, Moresi FV, Portoghesi L, Scarascia-Mugnozza G - Characterizing spatial configuration, ecosystem services and ecological traits of forests in Latium region, central Italy.....	92
c14.22.73 Proietti R, Monteverdi MC, Bidini C, Ducci F, Pelleri F - <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz: management and conservation of genetic resources of a sporadic species.....	82	c14.22.84 Francini S, Chirici G, Mancuso S - A global spatial assessment of areas available for new peri-urban forests to combat climate change.....93	
c14.22.74 Puletti N, Cesaretti L, Innocenti S, Guasti M, Ferrara C - Immagini satellitari iperspettrali per la caratterizzazione di habitat forestali.....	83	c14.22.85 Gibertini C, Saini M, Vacchiano G - Calibration of allometric equations for accurate estimation of tree biomass in the tropical region.....94	
c14.22.75 Spina P, Santopuoli G, Antonucci S, Colarelli G, Parisi F, Berretti R, Bono A, Alvites C, Ascoli D, Piermattei A, Tognetti R, Marchetti M, Alberti G, Motta R - TreMs in ancient forests: preliminary analysis of the potential biodiversity of Balkan old-growth forests.....	84	c14.22.86 Lin D, Giannico V, Laforteza R, Sanesi G, Elia M - Use of airborne LiDAR to predict fine dead fuel load in Mediterranean forest stands of Southern Europe.....	95
c14.22.76 Travascia D, Passalacqua NG, Bernardo L, Gargano D, Fiorentino C, Marchianò V, Schettino A, Borghetti M, Ripullone F - A multivariate analysis approach to assess old-growth forest complexity within Pollino National Park.....	85	c14.22.87 Macellaro GA, Castronuovo R, Borghetti M, Nolè A - Terrestrial laser scanner (TLS) for spatial and volumetric analysis of a douglas fir forest stand in the Mediterranean region.....	96
c14.22.77 Vannucchi F, Traversari S, Peruzzi E, Pini R, Macci C, Doni S, Scatena M, Emiliani G, Arriga N, Dell'Acqua A, Masciandaro G, Scartazza A - Soil carbon sequestration dynamics in Mediterranean coastal forests.....	86	c14.22.88 Manca M, Casula A, Salaris E, Calia MG, Deiana S, Orrù GL, Serra S, Brundu G, Lozano V, Marzialetti F, Deiana F - Monitoraggio con SAPR (Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto) di alcune Fabaceae forestali invasive in Sardegna: valutazione caratteristiche di rilevabilità, distribuzione, trend, impatti per l'adozione di piani di azione specie-specifici.....	97
		c14.22.89 Montella M, Ottaviano M, Santopuoli G, Parisi F, Munafò M, Marchetti M, Lasserre B - The GeosciencesIR project contribution to Italian TreeTalkers® Network.....	98
		c14.22.90 Mostafa M, Elia M, Giannico V, Laforteza R, Sanesi G - Assessing forest road network suitability.....	



- bility in relation to the spatial occurrence of wildfires in Mediterranean forest ecosystems.....99
- c14.22.91 Network TI - TreeTalker Italia Network: large-scale forest monitoring from soil to canopy 100
- c14.22.92 Oggioni SD, Brocco S, Bassi F, Vacchiano G - Verso una gestione forestale climaticamente intelligente per le foreste appenniniche..... 101
- c14.22.93 Oreti L, Crecco L, Ferrara C, Bajocco S, Bascietto M - Leveraging forest permits databases to remote sensing for timely forest harvest monitoring..... 102
- c14.22.94 Saulino L, Rita A, Aquino A, Giannino F, Saracino A - Harnessing digital solutions in the Southern European Countries: an opportunity towards sustainable management of Mediterranean forest resources..... 103
- c14.22.95 Savio D, Vianello F - Primo approccio all'estrazione automatica dei limiti del bosco da dati laser scanner aerei..... 104
- c14.22.96 Versace S, Fortini P, Ottaviano M - Monitoraggio delle risposte eco-fisiologiche degli alberi in ambienti urbani..... 105
- Tematica #6 Il legno e le sue filiere..... 107**
- c14.22.97 Cetera P, Fioravanti M - Effects of heat treatment on mechanical properties of paulownia wood..... 108
- c14.22.98 Cetera P, Salim A, Lozano V, Deiana P, Fancello F, Molinu MG, Brundu G, Zara S, Floris I - Role of Eucalyptus wood extractives on antimicrobial activity..... 109
- c14.22.99 Coradeschi G, Ruffinatto F, Crivellaro A - Identificazione del legno dei pini mediterranei. . 110
- c14.22.100 Crivellaro A, Ruffinatto F, Beck-Hasselbach T, Zöller-Engelhardt M - Nuove prospettive per l'identificazione dei legni sui reperti dell'Antico Egitto..... 111
- c14.22.101 Magnabosco A, Kulyk I, Avancini M, Eckardt J, Cesprini E, Marinello F, Tondi G - Ottimizzazione degli adesivi amido-tannino per l'incollaggio del legno solido..... 112
- c14.22.103 Zumbo A, Papandrea SF, Marziliano PA, Proto AR - Prime prove di caratterizzazione fisico-meccaniche di pannelli truciolari prodotti da legname danneggiato da incendio..... 113
- progetto AGROMIX per condividere la conoscenza nel settore dell'agroselvicultura..... 116
- c14.22.105 Boeri S, Marchetti M, Pastore MC, Vacchiano G, Shamir L, Marchetti S, Pimentel L, Paoli S, Gallo S, Salbitano F - Parco Italia, sowing the future. From the vision to the reality..... 117
- c14.22.106 Braconi G, Spilli T, Vitali A, Urbinati C - Alberi monumentali delle Marche: caratterizzazione e monitoraggio..... 118
- c14.22.107 De Cunto S, Carniato F, Kabala JP, Ciancolini A, Villano D, Battipaglia G - Il Progetto BFF Bioeconomy for food: utilizzo di materiali innovativi per la riduzione efficace e sostenibile di polloni e erbe infestanti in nocioleti campani..... 119
- c14.22.108 Di Stefano V, Alemanno R, Ceci S, Di Domenico G, Franchi F, Giorgioni M, Menta F, Moretti V, Pontuale G, Presutti Saba E, Sorgi T, Pignatti G - Produzione vivaistica e foreste urbane: il progetto VIVI4ROMA..... 120
- c14.22.109 Ferrante R, Paolieri M, Campagni C, Rubini A, Paffetti D, Riccioni C, Belfiori B, Checcucci A, Vettori C - Olea europaea L. influence on soil microbiota in wheat-barley agroforestry systems 121
- c14.22.110 Leoni M, Chiriaco MV, Castaldi S, Gianelle D, Valentini R - The role of digital technologies in assessing and quantifying the contribution of woody crops to carbon sequestration in the LU-LUCF sector..... 122
- c14.22.111 Petti B, Ottaviano M, Di Giovannantonio C, Paolanti M, Marchetti M - Diachronic analysis of agro-forestry landscape in Latium region..... 123
- c14.22.112 Piotto S, Panozzo A, Pasqualotto G, Carraro V, Barion G, Nale S, Correale Santacroce F, Furlan L, Vamerali T - Impacts of poplar rows on microclimate and yield of annual intercrops in a low-density alley cropping silvoarable system. . 124
- c14.22.113 Plutino M, Bianchetto E, Gennaro L, Monroy-Martinez F, Pellegrini SFA - Il progetto SOILL-Startup per guidare la rete dei 100 SHLL/LHs nella transizione verso suoli agrari, forestali, urbani e peri-urbani sani..... 125
- c14.22.114 Rossi LM, D'Amico M, Cislighi A, Galla G, Hauffe HC, Vagge I, Brichetti A, Notarangelo D, Vacchiano G - Effects of urban reforestation on soil ecosystem services in Parco Nord Milano. . 126
- c14.22.115 Saini M, Vacchiano G, Colla L, Cavenaghi S, Ovando G - Spatial effects of tree canopy cover level on air temperature in 9 urban forests of Milan metropolitan area, Italy..... 127
- c14.22.116 Sofia S, Santosuosso A, Perrino M, Motisi A, La Mela Veca DS, Sala G - I giardini storici
- Tematica #7 Alberi fuori foresta, selvicoltura urbana e sistemi agro-forestali..... 115**
- c14.22.104 Bergante S, Chiarabaglio PM, Crous-Duran J - Il Knowledge Exchange Hub (KEH) del

come strumenti di mitigazione climatica: il caso del parco "Piersanti Mattarella" a Palermo..... 128

Tematica #8 Servizi ecosistemici, paesaggio e sviluppo rurale..... 129

- c14.22.117 Dappozzo A, Gambelli D, Urbinati C - Valutazione dei servizi ecosistemici nella foresta demaniale regionale delle Cesane (PU)..... 130
- c14.22.118 Forenza D, Ciolac R, De Serio A, Adamov T, Dumitrescu C - Protection and management of the landscape of agricultural and forestry systems, environmental communication and economics of rural tourism..... 131
- c14.22.119 Grassi T, Maluccio S, Pecchi M - Mercato volontario forestale dei crediti di carbonio in Italia 132
- c14.22.120 Masiero M, Iacopino S, Amato G, Laghetto G, Cristofani G, Gatto P - Forests and wetlands as nature-based solutions to address environment and resource costs in water management operations: a case study in the Brenta river area (N-Italy)..... 133
- c14.22.121 Pagot G, Gatto P - Esplorando i punti di vista sull'utilizzo pubblico delle foreste a fini ricreativi: il caso delle foreste di proprietà collettiva nelle Alpi nord-orientali..... 134
- c14.22.122 Petti B, Sallustio L, Lasserre B, Ottaviano M - Analisi multicriteriale per la caratterizzazione delle aree agricole di pregio e di quelle da destinare a Nature-based Solutions (NbS)..... 135

Tematica #9 Governance, certificazione e gestione forestale sostenibile..... 137

- c14.22.123 Anzilotti S, Böhling K, Caron M, Rodríguez-García A, Ventura AM, Kähkönen T, Gačo A, Triplat M, Raddi S, Chirici G, Rossi P, Casado He-

brard FJ, Mosquera-Losada MR, Ferreiro-Domínguez N, Chapelet B, Giannetti F - Forestry and agroforestry innovations in EIP-AGRI Operational Groups across Europe..... 138

- c14.22.124 Baldessari S, Isabella DM, Marongiu S, Paletto A - Politiche forestali: la sfida della partecipazione pubblica..... 139
- c14.22.125 Bonis E, Dalla Vecchia I - La revisione dello standard FSC di gestione forestale responsabile..... 140
- c14.22.126 Casula A, Tagliaferri A, Calvo E, Maltoni S, Mori P, Pettenella D - Il ruolo delle Foreste Demaniali di Regioni e Province Autonome nella Strategia Forestale Nazionale..... 141
- c14.22.127 Giordano D, Spigarelli C, Pecchi M, Romano R - La storia forestale a portata di click: il progetto del portale ilforestale.it..... 142
- c14.22.129 Mariano E, Brunori A, Marini F, Dini F, Raffaele L, Semplici L - ESG nel settore forestale: l'applicazione del Next Index ESG Impresa Sostenibile® a tre imprese PEFC..... 143
- c14.22.130 Mazza E, Pecchi M, Maluccio S, Rivieccio R, Giordano D, Romano R - Il supporto della Politica Agricola Comune al patrimonio forestale italiano: attuazione passata e prospettive future 144
- c14.22.131 Ortolano Tabolacci A, Dalla Vecchia I, Bonis E - Il settore della moda può contribuire alla gestione forestale responsabile? Il valore della certificazione FSC in supporto ad un utilizzo responsabile delle fibre cellulosiche per l'abbigliamento..... 145
- c14.22.132 Scarnati L, Cambria VE, Marini F, Aliverini A, Pignatti G, Somaschini A - La vivaistica forestale sostenibile, l'esperienza nella regione Lazio dal LIFE PRIMED al Progetto Ossigeno..... 146

XIV Congresso Nazionale SISEF
“Foreste per il futuro: nuove sfide per la gestione multifunzionale e la ricerca”
Padova 9-12 Settembre 2024
(<https://congressi.sisef.org/xiv-congresso/>)



Comitato Organizzatore

Emanuele Lingua - UniPD (coordinatore)
Stefano Grigolato - UniPD
Tommaso Sitzia - UniPD
Giai Petit - UniPD
Daniele Castagneri - UniPD
Raffaella Marzano - UniTO

Thomas Campagnaro - UniPD
Francesco Pirotti - UniPD
Gianluca Tondi - UniPD
Paola Bolzon - UniPD
Gabriele Bucci - CNR-IBBR (FI)

Comitato Scientifico

Renzo Motta, UniTO (Presidente)
Davide Travaglini - UniFI (Segretario)
Tommaso Anfodillo - UniPD
Marco Carrer - UniPD
Daniele Castagneri - UniPD
Stefano Grigolato - UniPD
Donato Salvatore La Mela Veca - UniPA
Emanuele Lingua - UniPD
Marco Marchetti – UniRM

Giorgio Matteucci - CNR-IBE (FI)
Giai Petit - UniPD
Manuela Plutino - CREA-FL (AR)
Francesco Ripullone - UniBAS
Manuela Romagnoli - UniTUS
Fabio Salbitano - UniFI
Tommaso Sitzia - UniPD
Roberto Tognetti - UniBZ

Program Chairs

Renzo Motta, UniTO
Emanuele Lingua, UniPD
Manuela Romagnoli, UniTUS
Stefano Grigolato, UniPD

Segreteria Congressuale

Paola Bolzon - UniPD
Monica Barzon - UniPD
Tommaso Baggio - UniPD
Davide Marangon – UniPD



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA | **TESAF**



PATROCINIO
REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI ENEGO



COMUNE DI FOZA

