



INTERNATIONAL CONFERENCE

NATURE, CLIMATE, AND GLOBAL STABILITY

Integrated Strategies for Ecosystem Resilience,
Climate Mitigation, and Health Security

ROME

OCTOBER 7TH - 8TH, 2026

PANELS PROGRAM
AND ABSTRACTS



INTERNATIONAL CONFERENCE NATURE, CLIMATE AND GLOBAL STABILITY

Integrate Strategies for Ecosystem Resilience,
Climate Mitigation and Health Security

ROME, 7 AND 8 OCTOBER 2026

The Carabinieri Command for Forest, Environmental and Agri-food Protection (CUFAA) will organise, in Rome and in collaboration with the FAO, the International Conference 'Nature, Climate and Global Stability – Integrate Strategies for Ecosystem Resilience, Climate Mitigation and Health Security'; a preparatory summit for COP 31 in Antalya. The event will take place on 7 and 8 October 2026: the first day will be held at Palazzo Rospigliosi, whilst the second will take place at the Circus Maximus, as part of the international event "From Seeds to Food" organised by the FAO. The event has been created to fill a gap in global governance and overcome the long-standing divide between climate policy and biodiversity conservation, promoting the latter as a 'resilience technology' that is essential for preventing the creation of fragile 'green deserts'. This initiative strengthens the long-standing collaboration between CUFAA and the FAO, a strategic alliance aimed at combining technical expertise and field-based capabilities to achieve the shared objectives of biodiversity conservation and the sustainable management of natural heritage. By elevating environmental protection to a cornerstone of public health and national security in line with the One Health approach, habitat protection and the fight against environmental crime come together to transform law enforcement agencies into an advanced public health defence mechanism. Against this backdrop, Italy presents itself as a centre of excellence thanks to the CUFAA model, which successfully combines the protection of the rule of law with environmental conservation. Through five sessions and a round-table discussion, the proceedings will range from urban afforestation – viewed as public health infrastructure – to the management of inland areas through sustainable agro-silvo-pastoral practices, which are key to food security and geopolitical stability.



CONFERENZA INTERNAZIONALE NATURA, CLIMA E STABILITÀ GLOBALE

Strategie Integrate per la Resilienza degli Ecosistemi,
la Mitigazione climatica e la Sicurezza Sanitaria

ROMA, 7 E 8 OTTOBRE 2026

Il Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA) dell'Arma dei Carabinieri organizzerà a Roma, in collaborazione con la FAO, la conferenza internazionale "Natura, Clima e Stabilità Globale - Strategie Integrate per la Resilienza degli Ecosistemi, la Mitigazione climatica e la Sicurezza Sanitaria"; summit preparatorio alla COP 31 di Antalya.

L'evento si terrà il 7 e 8 ottobre 2026: la prima giornata si svolgerà presso Palazzo Rospigliosi, mentre la seconda avrà luogo al Circo Massimo, nell'ambito dell'evento internazionale "From Seeds to Food" promosso dalla FAO. L'evento nasce per colmare un vuoto nella governance globale e superare la storica separazione tra politiche climatiche e tutela della biodiversità, promuovendo quest'ultima come "tecnologia di resilienza" indispensabile per prevenire la creazione di fragili "deserti verdi". Questa iniziativa rinforza la consolidata collaborazione tra CUFAA e FAO, un'alleanza strategica volta a unire l'expertise tecnica e le capacità d'intervento sul campo per il raggiungimento degli obiettivi comuni di conservazione della biodiversità e gestione sostenibile del patrimonio naturale. Elevando la tutela ambientale a pilastro della sicurezza sanitaria secondo l'approccio One Health, la protezione degli habitat e il contrasto ai crimini ambientali si fondono per trasformare le forze dell'ordine in un presidio sanitario avanzato. In questo scenario, l'Italia si propone come laboratorio d'eccellenza grazie al modello del CUFAA, capace di coniugare la tutela della legalità alla salvaguardia dell'ambiente. Attraverso cinque sessioni e una tavola rotonda, i lavori spazieranno dalla forestazione urbana intesa come infrastruttura sanitaria al presidio delle aree interne mediante pratiche agro-silvo-pastorali sostenibili, chiave per la sicurezza alimentare e la stabilità geopolitica.



OCTOBER 7, 2026 – PALAZZO ROSPIGLIOSI THE GLOBAL SCENARIO AND EMERGENCIES

08:45

Participant Registration

09:30 – 10:15

Institutional Greetings / Opening Remarks

Chair:

Mario Morcellini, *Former Vice-Rector for Institutional Communication, Sapienza University of Rome*

10:15 – 10:30

Coffee Break

10:30 – 12:30

SESSION 1 - Scientific Analysis: Biodiversity as a Resilience Technology

Title: Environmental Security: Ecosystems as Critical Defense Infrastructures.

Focus: Geopolitical analysis in the broader Mediterranean. How soil degradation and water scarcity trigger forced migrations and conflicts. Forests as a tool for regional stabilization.

Chair:

Pierluigi Sassi, *President of Earth Day Italia*

Anna Barbati, Professor at the Department for Innovation in Biological, Agro-food and Forest Systems (DIBAF), University of Tuscia, Viterbo;

Sergio M. Vicente- Serrano, Expert in current and future precipitation and water availability in the Mediterranean region;

Maurizio Maugeri, Professor at the Department of Environmental Science and Policy, University of Milan;

Grazia Pacillo, Senior Scientist and Climate Security Team Leader (**Alliance of Bioversity International and CIAT**);

Lamberto Iezzi, Journalist and Writer, president of the Research and Innovation Centre “Prometeo in Venice”;

Yunlong Yao, Full professor of Northeast Forestry University, China. **Wetlands as Natural Defense Infrastructure: UAV-Based Monitoring of Plant Biodiversity and Functional Traits**;

Alessandro Chiarucci, Professor at the University of Bologna –“ **The conservation of biodiversity**”;

12:30 – 13:30

ROUNDTABLE

Title: Food Security and Biodiversity: Food as an Instrument of Peace and Territorial Defense

Focus: Environmental and agri-food security acts as insurance against climate change and plant diseases. Human presence is the true “hydrogeological custodian”: agricultural activity prevents landslides and desertification. Through the Geopolitics of Food, food security is a fundamental element to avoid or quell regional resource conflicts.



7 OTTOBRE 2026 – PALAZZO ROSPIGLIOSI LO SCENARIO GLOBALE E LE EMERGENZE

08:45

Accreditati partecipanti

09:30 – 10:15

Saluti istituzionali

Chair:

Mario Morcellini, *Già Prorettore alla comunicazione istituzionale, Sapienza Università di Roma*

10:15 – 10:30

Pausa Caffè

10:30 – 12:30

SESSION 1 - Analisi Scientifica: La Biodiversità come Tecnologia di Resilienza

Titolo: Environmental Security: Ecosistemi come Infrastrutture Critiche di Difesa.

Focus: Analisi geopolitica nel Mediterraneo allargato. Come la degradazione del suolo e la scarsità idrica innescano migrazioni forzate e conflitti. Le foreste come strumento di stabilizzazione regionale.

Chair:

Pierluigi Sassi, *Presidente di Earth Day Italia*

Anna Barbati, Professoressa presso il Dipartimento per l’Innovazione dei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF) dell’Università degli Studi della Tuscia di Viterbo;

Sergio M. Vicente- Serrano, Esperto in Precipitazioni attuali e future e disponibilità idrica nella regione mediterranea;

Maurizio Maugeri, Professore presso il Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell’Università degli Studi di Milano;

Grazia Pacillo, Scienziato Senior e Capo del Team per la Sicurezza Climatica (**Alliance Biodiversity & CIAT**);

Lamberto Iezzi, Giornalista e Scrittore, presidente del Centro di Ricerca e Innovazione “Prometeo in Venezia”;

Yunlong Yao, Professore della Northeast Forestry University, China. **Le zone umide come infrastruttura naturale di difesa: monitoraggio da UAV della biodiversità vegetale e dei tratti funzionali**;

Alessandro Chiarucci, Professore dell’Alma Mater Studiorum - Università di Bologna –“**La conservazione della biodiversità**”;

12:30 – 13:30

Tavola rotonda

Titolo: Sicurezza Alimentare e Biodiversità: Il Cibo come Strumento di Pace e Presidio del Territorio

Focus: La sicurezza ambientale e agroalimentare rappresenta un’assicurazione contro i cambiamenti climatici e le patologie vegetali. Il Presidio Umano è il vero “custode idrogeologico”: poiché l’attività agricola previene frane e desertificazione. Attraverso la Geopolitica del Cibo, la sicurezza alimentare rappresenta quindi un elemento fondamentale per evitare o sedare conflitti regionali legati allo sfruttamento delle risorse.



Agri-food biodiversity, as the irreplaceable wealth of a people, represents its cultural “Soft Power”. The Italian case and Italian Cuisine as UNESCO heritage synthesize sustainability and culture.

Chair:

Stefano Masini, *Professor of Agricultural and Food Law, Faculty of Medicine, University of Rome Tor Vergata*

Theme: Diets, food culture, and agri-food protection as a strategic asset.

Vincenzo Buonomo, Full Professor of International Law and Rector Magnificus of the Pontifical Urbaniana University;

Fabrizio Fracchia, Full Professor of Administrative Law at Bocconi University in Milan;

Carlo Hausmann, Lecturer in *Food Design* at the University of Tor Vergata in Rome;

medeo De Franceschi, Colonel of the Carabinieri Command for Agri-Food Protection;

Felice Assenza, Head of the Central Inspectorate Department for Quality Protection and Fraud Repression of Agri-Food Products at the Ministry of Agriculture, Food Sovereignty and Forestry (MASAF)

13:30 – 14:30

Light Lunch

14:30 – 16:15

SESSION 2 - New Frontiers of Security: One Health

Title: One Health and Prevention: Biodiversity as a Health Shield.

Focus: From theory to police practice. How wildlife monitoring and countering illicit trafficking prevent spillover. Economic analysis: the cost of conservation vs. the cost of a pandemic.

Chair:

Giovanni Leonardi, *Head of the Department for Human Health, Animal Health and the Ecosystem (One Health) and International Relations, Ministry of Health*

Carlos Goncalo Das Neves, Co-chair of OHHLEP and Chief Scientist at EFSA (European Food Safety Authority);

Julian Blanc, Focal Point One Health, UNEP; member of OHHLEP;

Giovanni Filippini, Director General of Animal Health at the Ministry of Health;

Anna Teresa Palamara, Director of Infectious Diseases at the Italian National Institute of Health (ISS);

Prishani Vengetas, WWF International’s Global Lead for One Health;

Simona Seravesi, Technical Officer (One Health) at the World Health Organization, Regional Office for Europe;

Maria Gabriella Coppola, ADOI contact person for One Health



La biodiversità agroalimentare quale ricchezza insostituibile di un popolo rappresenta il suo “Soft Power” Culturale. Il caso Italia e la Cucina Italiana patrimonio UNESCO rappresentano la sintesi di sostenibilità e cultura.

Chair:

Stefano Masini, *Professore di Diritto Agrario e Alimentare presso la Facoltà di Medicina dell’Università di Roma Tor Vergata*

Focus: Diete, cultura alimentare e tutela agroalimentare come asset strategico.

Vincenzo Buonomo, Professore Ordinario di diritto internazionale e Rettore Magnifico della Pontificia Università Urbaniana;

Fabrizio Fracchia, Professore Ordinario di diritto amministrativo presso l’Università Bocconi di Milano;

Carlo Hausmann, Docente incaricato del corso di *Food design* presso l’Università Tor Vergata di Roma;

Amedeo De Franceschi, Colonnello del Comando Carabinieri per la Tutela Agroalimentare;

Felice Assenza, Capo del Dipartimento dell’Ispettorato centrale della tutela della qualità e della repressione frodi dei prodotti agroalimentari del Ministero dell’Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (MASAF)

13:30 – 14:30

Light Lunch

14:30 – 16:15

SESSIONE 2 - Nuove Frontiere di Sicurezza: One Health

Titolo: One Health e Prevenzione: La Biodiversità come Scudo Sanitario.

Focus: Dalla teoria alla pratica di polizia. Come il monitoraggio della fauna selvatica e il contrasto ai traffici illeciti prevengono lo spillover. Analisi economica: il costo della conservazione vs il costo della pandemia.

Chair:

Giovanni Leonardi, *Capo Dipartimento della salute umana, della salute animale e dell’ecosistema (One Health) e dei rapporti internazionali del Ministero della Salute*

Carlos Goncalo Das Neves, Co-presidente di OHHLEP e Chief Scientist della EFSA (Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare);

Julian Blanc, Referente One Health, UNEP; membro dell’OHHLEP;

Giovanni Filippini, Direttore Generale della Sanità Animale del Ministero della Salute;

Anna Teresa Palamara, Direttrice Malattie Infettive dell’Istituto Superiore di Sanità;

Prishani Vengetas, global lead One Health del WWF Internazionale;

Simona Seravesi, Technical Officer (One Health) presso l’Organizzazione Mondiale della Sanità, Ufficio regionale Europa;

Maria Gabriella Coppola, Referente FADOI per One Health



16:15 – 18:15

SESSION 3 – *The nature in the city: Adaptation and Social and Civil Justice*

Title: Resilient Cities: The forest in the cities for Climate Adaptation.

Focus: Cities as the frontline of the climate battle. Analysis of global projects to reduce heat islands. The nature in the cities as a preventive health policy for vulnerable populations.

Chair:

Carlo Blasi, Professor Emeritus of Plant Ecology, Sapienza University of Rome and Scientific Director of the Interuniversity Research Center “Biodiversity, Ecosystem Services and Sustainability” (CIRBISES)

Lei Wang, Professor at the Department of Landscape Architecture, Northeast Forestry University, China. **From Pixels to Equitable Landscapes: Integrating Remote Sensing and Digital Planning for Climate-Resilient Urban Forests;**

Giuseppe Pignatti, Technologist at the Council for Agricultural Research and Economics (CREA); **The urban forest as a resilient system: from plant to landscape;**

Ricardo Jorge Quinto Canas, Professor and researcher at the Algarve University (Portugal), specializing in ecology, nature conservation, and urban green space management – **“What Nature for Climate-Resilient Cities? Integrating Potential Natural Vegetation and Urban Biodiversity”;**

Giulia Capotorti, Associate Professor in Environmental and Applied Botany Department of Environmental Biology Sapienza University of Rome – **“Nature conservation and restoration in urban systems. Current challenges and solutions for resilient cities in Italy;**

Piermaria Corona – Matteo Clemente, Department for Innovation in Biological, Agrifood and Forest systems, University of Tuscia- **“Street Trees and Urban Climate Resilience: The Rome Experience”;**

Alessio Nardini, Director General of the Directorate General for Healthy Lifestyles and Ecosystem Relations;

Michele Munafò, Director of the Higher Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA)



16:15 – 18:15

SESSIONE 3 – *Forestazione Urbana: Adattamento e Giustizia Sociale e Civile*

Titolo: Città Resilienti: La Forestazione Urbana per l’Adattamento Climatico.

Focus: Le città come prima linea del fronte climatico. Analisi di progetti globali per ridurre le isole di calore. La forestazione urbana come politica sanitaria preventiva per le fasce vulnerabili.

Chair:

Carlo Blasi, Professore emerito di ecologia vegetale, Sapienza Università di Roma e Direttore scientifico del Centro Interuniversitario di Ricerca “Biodiversità, Servizi ecosistemici e Sostenibilità” (CIRBISES)

Lei Wang, Professoressa presso Department of Landscape Architecture, Northeast Forestry University, China; **Dai pixel al paesaggio equo: integrare telerilevamento e pianificazione digitale per foreste urbane resilienti al clima;**

Giuseppe Pignatti, Tecnologo del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria (CREA); **La foresta urbana come sistema resiliente: dalla pianta al paesaggio;**

Ricardo Jorge Quinto Canas, Professore e ricercatore presso l’Università dell’Algarve (Portogallo), specializzato in ecologia, conservazione della natura e gestione del verde urbano – **“Quale natura per città resilienti al clima? Integrare la vegetazione naturale potenziale e la biodiversità urbana”;**

Giulia Capotorti, Professoressa Associata in Botanica Ambientale ed Applicata Dipartimento di Biologia Ambientale dell’Università La Sapienza di Roma – **“Conservazione e ripristino della natura nei sistemi urbani. Sfide e soluzioni correnti per città resilienti in Italia”;**

Piermaria Corona e Matteo Clemente, Dipartimento per l’Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia – **“Alberi stradali e resilienza climatica urbana: l’esperienza di Roma”;**

Alessio Nardini, Direttore generale della Direzione Generale dei corretti stili di vita e dei rapporti con l’ecosistema;

Michele Munafò, Dirigente dell’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)



OCTOBER 8, 2026 - CIRCO MASSIMO

OPERATIONAL SOLUTIONS

09:15

Opening of Proceedings

Introduction by

Maurizio Martina, Deputy Director-General, FAO

09:30 – 11:30

SESSION 4 - Environmental Diplomacy and Legality: Countering National and Transnational Environmental Crimes.

Focus: Laws exist, but enforcement is lacking. Operational comparison between international judiciaries and police forces on letters rogatory, satellite traceability, and financial intelligence applied to green crimes.

Chair:

Gen. Giuseppe Vadalà, Commissioner for the remediation of landfills and contaminated sites

Giorgio Centurelli, Head of the Technical Secretariat of the Ministry of the Environment and Energy Security (MASE);

Pasquale Starace, Commander Operation Units of the Carabinieri for Environmental Protection and Energy Security in Rome;

Cristina Avanzo, Commander of the Carabinieri Forestry School – Centre of Excellence for Environmental Protection;

Renato Nitti, Chief Prosecutor of Trani;

Giuseppe Bortone, Director of the Environment and Health Department at the Italian National Institute of Health (ISS) and former Director General of Arpa Emilia-Romagna;

Nino Tarantino, IMPEL member for the Single Commissioner for Reclamations Office;

Veronica Manfredi, Director for Zero Pollution, Water Resilience, and Green Urban Transition;

Antonio Giordano, Professor at Temple University, Philadelphia, and Director of the Sbarro Health Research Organization (SHRO) for Cancer Research;

M. Eugenio Sartoretto, FAO Legal Officer

11:30 – 13:00

SESSION 5 - Comparing Models: Between Conservation and Management

Title: Global Guardians: International Models of Sustainable Management.

Theme: Living Forests, Living Economies: Innovation in Silviculture and Forest Supply Chains

Focus: The Roundtable explores the role of silviculture and the restoration of forest habitats as strategic levers to address challenges on the path to COP31. Discussions will cover the potential of sustainable forest management in combining biodiversity conservation, ecosystem resilience, and local economic development through the activation of innovative supply chains.

The presentation of concrete experiences will highlight how tradition and innovation can be integrated, generating dynamic territorial economies and contributing to



8 OTTOBRE 2026 - CIRCO MASSIMO

SOLUZIONI OPERATIVE

09:15

Apertura Lavori

Introduzione di

Maurizio Martina, Vice Direttore Generale FAO

09:30 – 11:30

SESSIONE 4 - Diplomazia Ambientale e Legalità: Contrastare i Crimini Ambientali Nazionali e Transnazionali.

Focus: Le leggi esistono, ma l'applicazione manca. Confronto operativo tra magistrature e polizie internazionali su rogatorie, tracciabilità satellitare e intelligence finanziaria applicata ai crimini verdi.

Chair:

Gen. Giuseppe Vadalà, Commissario Unico per la bonifica delle discariche e dei siti contaminati

Giorgio Centurelli, Capo Segreteria Tecnica del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE);

Pasquale Starace, Comandante Reparto Operativo del Comando dei Carabinieri per la Tutela Ambientale e Sicurezza Energetica di Roma;

Cristina Avanzo, Comandante della Scuola Forestale CC – Centro di Eccellenza per la Tutela Ambientale;

Renato Nitti, Procuratore Capo della Procura della Repubblica del Tribunale di Trani;

Giuseppe Bortone, Direttore del Dipartimento Ambiente e Salute dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ed ex Direttore Generale di Arpa Emilia-Romagna;

Nino Tarantino, Componente IMPEL per l'Ufficio Commissario Unico alle bonifiche;

Veronica Manfredi, Direttore per Inquinamento Zero, Resilienza idrica e Transizione urbana verde;

Antonio Giordano, Professore alla Temple University di Philadelphia e direttore dello Sbarro Institute per la Ricerca sul Cancro (SHRO);

M. Eugenio Sartoretto, funzionario legale della FAO

11:30 – 13:00

SESSIONE 5 - Modelli a Confronto: tra Conservazione e Gestione

Titolo: Global Guardians: Modelli internazionali di gestione sostenibile.

Tema: Foreste vive, economie vive: innovazione in selvicoltura e filiere forestali

Focus: La Tavola rotonda esplora il ruolo della selvicoltura e del ripristino degli habitat forestali come leve strategiche per affrontare le sfide nel percorso verso la COP31. Si discuterà delle potenzialità della gestione forestale sostenibile nel coniugare conservazione della biodiversità, resilienza degli ecosistemi e sviluppo economico locale attraverso l'attivazione di filiere innovative.

La presentazione di esperienze concrete metterà in luce come tradizione e innovazione possano integrarsi, generando economie territoriali dinamiche e contribuendo alla transizione ecologica. L'obiettivo è offrire una visione concreta e replicabile di



the ecological transition. The goal is to offer a concrete and replicable vision of innovative forest models capable of creating environmental, social, and economic value, strengthening the role of forests in global climate strategies.

*Chairs: **Gianluca Piovesan**, Professor at the Department of Ecological and Biological Sciences, University of Tuscia - **Francesco Ripullone**, Professor at the Department of Agricultural, Forestry, Food and Environmental Sciences of the University of Basilicata*

William Keeton, Professor of Forest Ecology and Silviculture at the University of Vermont (Burlington, Vermont, United States);

Davide Travaglini, Full Professor of Forest Management and Planning at the University of Florence, **Forest stand structural complexity and traditional forest management: examples of close-to-nature silviculture in Central and Southern Italy;**

Joris Van Acker, Full Professor at the Faculty of Bioscience Engineering - Department of Environment, Ghent University (Belgium);

Marco Fioravanti, Professor at the Department of Agricultural, Food, Environmental and Forestry Sciences and Technologies (DAGRI) of the University of Florence;

Ramona Arechiga, Project Manager EU- Horizon Forbest project

Thais Linhares Juvenal, FAO Senior Forestry Officer

13:00 – 13:30

Closing Remarks and Roadmap Adoption

Gen. Fabrizio Parrulli - CUFAA Commander

13:30 – 14:30

Light Lunch



modelli forestali innovativi capaci di creare valore ambientale, sociale ed economico, rafforzando il ruolo delle foreste nelle strategie globali per il clima.

*Chairs: **Gianluca Piovesan**, Professore presso il Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche dell'Università degli Studi della Tuscia – **Francesco Ripullone**, Professore presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali dell'Università degli Studi della Basilicata*

William Keeton, Professore di Ecologia forestale e Silvicultura dell'Università del Vermont (Burlington, Vermont, Stati Uniti);

Davide Travaglini, Professore Ordinario di Assestamento e Pianificazione Forestale presso l'Università degli Studi di Firenze, **Complessità strutturale del popolamento forestale e gestione forestale tradizionale: esempi di selvicoltura naturalistica nell'Italia centrale e meridionale;**

Joris Van Acker, Professore Ordinario presso la Facoltà di Ingegneria delle Bioscienze - Dipartimento dell'Ambiente della Ghent University (Belgio);

Marco Fioravanti, Professore presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) dell'Università degli Studi di Firenze;

Ramona Arechiga, Project Manager EU- Horizon Forbest project

Thais Linhares Juvenal, FAO Senior Forestry Officer

13:00 – 13:30

Osservazioni finali e adozione del piano d'azione

Gen. Fabrizio Parrulli - Comandante del Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA)

13:30 – 14:30

Light Lunch



ABSTRACTS

(In alphabetical order)

Ramona Arechiga, Project Manager EU- Horizon Forbest project

FORbEST Living Labs: transdisciplinary innovation in action for better forest futures

Forests have long provided a wealth of goods and services of ecological, social, and economic value. Governance systems have increasingly identified forests as critical green infrastructure for climate mitigation, biodiversity conservation, and to facilitate sustainable rural economies. However, the prevalent forest management models struggle to balance ecological integrity with social and economic value. Forest owner's dependent on traditional forest supply-chains appear hesitant to adopt innovative management strategies and voluntarily identify lands for strict protection in an ambiguous governance landscape with little economic incentive to promote alternative value-chains centring ecosystem function, services, and biodiversity protection. The EU Horizon project FORbEST addresses these challenges through Living Labs (LL) representing diverse biogeographical and socio-ecological conditions across five European countries. FORbEST LLs span a continuum from strictly protected old-growth forests to actively managed continuous cover and production forestry systems, creating real-world environments for testing and comparing conservation, restoration, and silvicultural approaches. FORbEST leverages social science methodologies to engage experts in biodiversity and carbon monitoring, forest landscape modelling, ecosystem service assessment and valuations, habitat restoration, foresters and stakeholders to generate evidence-based management solutions. Monitoring plots established along forest management gradients provide a basis for evaluating how different management strategies influence biodiversity, carbon storage, structural complexity, deadwood availability, ecosystem resilience, and forest-based livelihoods. Innovative monitoring approaches are tested and validated to identify a set of biodiversity and forest indicators that are reliable and cost effective for land managers to integrate into traditional forest inventory surveys. Providing a harmonized and scalable monitoring framework to identify biodiverse and carbon-rich forests. To explore long-term outcomes, the project uses two forest landscape models to explore how different protected-area design/ designation, alternative silvicultural systems, and regeneration dynamics including changes in browse pressure with predator reintroduction influence stand-level carbon stocks, biodiversity indicator species, ecological connectivity, and ecosystem services. These analyses help anticipate future forest trajectories and support adaptive decision-making under changing environmental conditions. Building on the ecological baseline, the framework identifies both monetised ecosystem services, such as timber production, recreation, nature credits and Payment for Ecosystem Services (PES).



ABSTRACTS

(In ordine alfabetico)

Ramona Arechiga, Project Manager EU- Horizon Forbest project

FORbEST Living Labs: transdisciplinary innovation in action for better forest futures

Le foreste forniscono da tempo una vasta gamma di beni e servizi di valore ecologico, sociale ed economico. I sistemi di governance riconoscono sempre più le foreste come infrastrutture verdi fondamentali per la mitigazione dei cambiamenti climatici, la conservazione della biodiversità e lo sviluppo di economie rurali sostenibili. Tuttavia, i modelli di gestione forestale prevalenti faticano a conciliare l'integrità ecologica con il valore sociale ed economico. I proprietari forestali che dipendono dalle filiere tradizionali appaiono riluttanti ad adottare strategie di gestione innovative o a destinare volontariamente aree a protezione integrale; ciò avviene in un contesto di governance incerto e caratterizzato da scarsi incentivi economici per promuovere filiere alternative incentrate sulle funzioni ecosistemiche, sui servizi ecosistemici e sulla tutela della biodiversità. Il progetto FORbEST, finanziato dal programma UE Horizon, affronta queste sfide attraverso dei "Living Lab" (LL) che rappresentano condizioni biogeografiche e socio-ecologiche eterogenee in cinque paesi europei. I Living Lab di FORbEST coprono un ampio spettro di situazioni: dalle foreste vetuste a protezione integrale fino ai sistemi di gestione attiva a copertura continua e alle foreste produttive, creando contesti reali in cui sperimentare e confrontare approcci di conservazione, ripristino e selvicoltura. FORbEST si avvale di metodologie proprie delle scienze sociali per coinvolgere esperti di monitoraggio della biodiversità e del carbonio, modellistica del paesaggio forestale, valutazione dei servizi ecosistemici e ripristino degli habitat, nonché silvicoltori e portatori di interesse, al fine di elaborare soluzioni gestionali basate su evidenze concrete. Le aree di monitoraggio stabilite lungo gradienti di gestione forestale forniscono una base per valutare in che modo diverse strategie di gestione influenzino la biodiversità, lo stoccaggio del carbonio, la complessità strutturale, la disponibilità di legno morto, la resilienza dell'ecosistema e i mezzi di sussistenza legati alla foresta. Vengono sperimentati e validati approcci di monitoraggio innovativi per individuare una serie di indicatori forestali e di biodiversità affidabili ed economicamente vantaggiosi, che i gestori del territorio possano integrare nei tradizionali inventari forestali. L'obiettivo è fornire un quadro di monitoraggio armonizzato e scalabile per identificare foreste ricche di biodiversità e di carbonio. Per analizzare gli esiti a lungo termine, il progetto utilizza due modelli di paesaggio forestale volti a esaminare come diverse configurazioni o designazioni di aree protette, sistemi selvicolturali alternativi e dinamiche di rigenerazione (inclusi i cambiamenti nella pressione di brucamento a seguito della reintroduzione di predatori) influenzino gli stock di carbonio a livello di popolamento, le specie indicatrici della biodiversità, la connettività ecologica e i servizi ecosistemici. Tali analisi aiutano a prevedere le future evoluzioni forestali e a sostenere processi decisionali adattivi in un contesto di condizioni ambientali mutevoli. Partendo da un quadro di riferimento ecologico, il sistema individua servizi ecosistemici monetizzabili, quali la produzione di legname, le attività ri-



By centring forests as social-ecological systems, FORbEST facilitates meaningful conversations focused on lived realities facing forest/ park managers and their communities within LLs where site-specific optimisation models and decision-support tools provide evidence-based comparison of alternative conservation designations, silvicultural systems, and forest economies. In doing so, the project contributes a practical and replicable framework to identify approaches that can simultaneously support biodiversity, carbon-rich forests as well as local economies and cultures.

Felice Assenza, Head of the Central Inspectorate Department for Quality Protection and Fraud Repression of Agri-Food Products at the Ministry of Agriculture, Food Sovereignty and Forestry (MASAF)

The “ICQRF model”: innovation, enforcement, and sustainability safeguarding the territory and farmers

The Central Inspectorate for Quality Protection and Fraud Repression of Agri-Food Products (ICQRF) operates as a safeguard for the protection of Italian agri-food heritage, the preservation of farmers’ income, and the promotion of territorial development. The Inspectorate’s action spans the entire supply chain, ranging from the rigorous protection of product quality and certified designations to combating unfair trading practices, aimed at rebalancing market power dynamics to defend the value of agricultural work. The “ICQRF model” owes its effectiveness to a robust traceability system, precise labeling controls, and the excellence of the analyses performed by its official laboratories.

To successfully address the challenges of new global scenarios, ICQRF is continuously committed to developing cutting-edge analytical methodologies and implementing the EU Deforestation Regulation (EUDR), for which it is establishing dedicated planning, monitoring, and control systems.

This holistic approach combines legality, technological innovation, and sustainability, playing a pivotal role in the protection of the territory and food security.

Cristina Avanzo, Commander of the Carabinieri Forestry School – Centre of Excellence for Environmental Protection

Combating environmental crime raises a fundamental question: what happens when a legal framework is in place, but those responsible for enforcing it do not have the knowledge, tools, resources or professional networks necessary to do so effectively?

Environmental crime is increasingly transnational, organised and highly profitable, with consequences that extend beyond environmental damage to affect public health, security



creative, i credits per la natura e i pagamenti per i servizi ecosistemici (PES). Considerando le foreste come sistemi socio-ecologici, FORbEST favorisce un dialogo concreto sulle realtà vissute dai gestori di foreste e parchi e dalle loro comunità all’interno dei “Living Labs” (LL); in questi contesti, modelli di ottimizzazione sito-specifici e strumenti di supporto alle decisioni consentono di confrontare, su basi empiriche, diverse designazioni di conservazione, sistemi selviculturali e modelli economici forestali. In tal modo, il progetto offre un quadro pratico e replicabile per individuare approcci capaci di sostenere simultaneamente la biodiversità, foreste ricche di carbonio, nonché le economie e le culture locali.

Felice Assenza, Capo del Dipartimento dell’Ispettorato centrale della tutela della qualità e della repressione frodi dei prodotti agroalimentari del Ministero dell’Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (MASAF)

Il “modello ICQRF”: innovazione, controlli e sostenibilità a tutela del territorio e degli agricoltori

L’Ispettorato centrale della tutela della qualità e della repressione frodi dei prodotti agroalimentari (ICQRF) opera come presidio a tutela del patrimonio agroalimentare italiano, a salvaguardia del reddito degli agricoltori e a promozione dello sviluppo territoriale. L’azione dell’Ispettorato si estende a tutta la filiera, dalla rigorosa tutela della qualità dei prodotti e delle denominazioni certificate al contrasto delle pratiche commerciali sleali, con l’obiettivo di riequilibrare le dinamiche di potere di mercato per difendere il valore del lavoro agricolo. Il “modello ICQRF” deve la sua efficacia a un solido sistema di tracciabilità, a precisi controlli sull’etichettatura e all’eccellenza delle analisi effettuate dai suoi laboratori ufficiali.

Per affrontare con successo le sfide dei nuovi scenari globali, l’ICQRF è costantemente impegnato nello sviluppo di metodologie analitiche all’avanguardia e nell’attuazione del Regolamento UE sulla deforestazione (EUDR), per il quale sta predisponendo sistemi dedicati di pianificazione, monitoraggio e controllo.

Questo approccio olistico unisce legalità, innovazione tecnologica e sostenibilità, svolgendo un ruolo centrale nella protezione del territorio e nella sicurezza alimentare.

Cristina Avanzo, Comandante della Scuola Forestale CC – Centro di Eccellenza per la Tutela Ambientale

Il contrasto alla criminalità ambientale pone una questione fondamentale: cosa accade quando esiste un quadro normativo, ma coloro che sono chiamati ad applicarlo non dispongono delle conoscenze, degli strumenti, delle risorse o delle relazioni professionali necessarie per farlo in modo efficace?

La criminalità ambientale assume sempre più frequentemente una dimensione transnazio-



and economic stability. The adoption of the 2024 European Environmental Crime Directive represents an important step forward in strengthening the legal framework, while at the same time recognising the need to address persistent gaps in enforcement, cross-border cooperation and specialised training throughout the entire law enforcement chain.

Effective action therefore requires more than robust legislation. It is necessary to build a community of professionals capable of working across institutional, disciplinary and national boundaries. International training can play a crucial role in this process by bringing together law enforcement officers, prosecutors, judges, military personnel, environmental experts and other professionals, fostering the exchange of experience, the development of common approaches and the professional relationships necessary for effective cooperation. It is in this context that the Centre of Excellence for Environmental Protection (CoEEP), established in 2024 by the Italian Carabinieri, plays an important role. The Centre represents an innovative approach to training and cooperation in the field of environmental protection, based on the ability to bring together different areas of expertise and professional backgrounds.

The CoEEP goes beyond the transmission of technical or legal knowledge. Its role is also to build relationships and operational capacities. Bringing together professionals from different legal systems, institutions and backgrounds makes it possible to share experiences and best practices, turning training into a tool for capacity building and prevention, while creating professional networks that can prove decisive when criminal phenomena transcend the borders of a single State. Through training, the legal framework is transformed into knowledge and, ultimately, into action through cooperation among institutions and professionals. The same need to integrate different areas of expertise is becoming increasingly important in international peace and security operations. Both the United Nations and NATO have developed frameworks aimed at integrating environmental considerations into operational planning, risk management and military activities. Environmental protection is therefore becoming an increasingly relevant component of broader peace and security efforts, including the management and remediation of environmental risks in conflict-affected areas.

In this context, training takes on an even broader dimension. It concerns not only the prevention and combating of environmental crime, but also the ability to operate in territories affected by significant environmental risks, armed conflicts or the consequences of past industrial and military activities. The remediation of contaminated areas, including those affected by the use of chemical substances, demonstrates how the environmental consequences of conflicts can persist for decades, affecting the health of populations and the living conditions of future generations.

Equally important is the link between the environment, security, the rule of law and health. The illegal trafficking of waste, illegal mining, hazardous substances and water contamination can create long-term exposure risks and serious consequences for communities. Environmental crime must therefore be addressed not merely as an environmental or legal issue, but as a multidimensional challenge.



nale, organizzata e altamente redditizia, producendo conseguenze che vanno oltre il danno all'ambiente e incidono sulla salute pubblica, sulla sicurezza e sulla stabilità economica. L'adozione della Direttiva europea sui reati ambientali del 2024 rappresenta un importante passo avanti nel rafforzamento del quadro giuridico, riconoscendo al contempo la necessità di colmare le persistenti lacune nell'attività di enforcement, nella cooperazione transfrontaliera e nella formazione specialistica lungo l'intera catena dell'applicazione della legge.

Un'azione efficace richiede pertanto qualcosa di più di una solida legislazione. È necessario costruire una comunità di professionisti in grado di operare oltre i confini istituzionali, disciplinari e nazionali. La formazione internazionale può svolgere un ruolo fondamentale in questo processo, riunendo forze di polizia, magistrati, personale militare, esperti ambientali e altri professionisti, favorendo lo scambio di esperienze, lo sviluppo di approcci condivisi e la costruzione delle relazioni necessarie a una cooperazione efficace.

In questa prospettiva si inserisce il Centre of Excellence for Environmental Protection (CoEEP), istituito nel 2024 dall'Arma dei Carabinieri. Il Centro rappresenta un'esperienza innovativa nel campo della formazione e della cooperazione in materia di tutela ambientale, fondata sulla possibilità di mettere in relazione competenze e professionalità diverse.

Il CoEEP non si limita alla trasmissione di conoscenze tecniche o normative. La sua funzione è anche quella di costruire relazioni e capacità operative. Il confronto tra professionisti provenienti da ordinamenti, istituzioni e contesti differenti consente di individuare le rispettive esperienze e best practices, rendendo la formazione uno strumento di capacity building e di prevenzione, creando quelle reti professionali che possono rivelarsi decisive quando un fenomeno criminale supera i confini di un singolo Stato. Attraverso la formazione si passa dal quadro normativo alla sua trasformazione in conoscenza e in azione, attraverso la cooperazione tra istituzioni e professionisti.

La stessa esigenza di integrare competenze diverse assume un'importanza crescente nelle operazioni internazionali di pace e sicurezza. Sia le Nazioni Unite sia la NATO hanno sviluppato quadri di riferimento volti a integrare le considerazioni ambientali nella pianificazione operativa, nella gestione del rischio e nelle attività militari. La tutela dell'ambiente sta quindi diventando un elemento sempre più rilevante nell'ambito delle più ampie attività di sicurezza e di consolidamento della pace, compresa la gestione e la bonifica dei rischi ambientali nelle aree interessate da conflitti.

In questo contesto, la formazione assume una dimensione ancora più ampia. Non riguarda soltanto la prevenzione e il contrasto dei reati ambientali, ma anche la capacità di operare in territori caratterizzati da elevati rischi ambientali, da conflitti armati o dalle conseguenze di attività industriali e militari pregresse. Il recupero di aree contaminate, comprese quelle interessate dall'impiego di sostanze chimiche, dimostra come le conseguenze ambientali dei conflitti possano protrarsi per decenni, incidendo sulla salute delle popolazioni e sulle condizioni di vita delle generazioni future.

Altrettanto importante è il legame tra ambiente, sicurezza, legalità e salute. Il traffico illecito di rifiuti, l'attività mineraria illegale, le sostanze pericolose e la contaminazione delle acque



It is through training, dialogue and cooperation that borders can become more permeable and professionals from different systems can recognise themselves as part of a common mission: to protect the environment, security and the health and well-being of present and future generations

Anna Barbati, Professor at the Department for Innovation in Biological, Agro-food and Forest Systems (DIBAF), University of Tuscia, Viterbo

Mediterranean Forests at a Glance: Natural Capital, Regional Trends, and Key Challenges to Forest Maintenance

The Mediterranean Region—a recognized global biodiversity hotspot home to diverse ecosystems and species—faces severe environmental and socioeconomic pressures, where climate impacts directly exacerbate local vulnerabilities and geopolitical frictions. Broadly defined by political boundaries (countries with a Mediterranean coastline) and bioclimatic conditions (regions featuring a Mediterranean climate), the basin encompasses 21 countries across three distinct subregions: the Northern, Southern, and Eastern Mediterranean. These areas are marked by stark disparities in socioeconomic development, conflict dynamics, and migration flows.

While discussions on ecological displacement often focus on sudden-onset climate shocks, long-term forest degradation acts as a chronic driver of rural distress and forced migration by driving topsoil erosion, water scarcity, and systemic loss of land productivity. Mediterranean forests are central to this security-ecosystem nexus: functional forest ecosystems serve as critical green infrastructure that anchors topsoil, regulates hydrological regimes, while supplying essential resources—including food, fodder, fuel, fiber, and genetic material—to local populations. This function is particularly vital given that vast areas of Mediterranean forests reside within dryland biomes, where water scarcity and low primary productivity coincide with high community dependence on natural capital for survival and income.

This presentation provides a comprehensive synthesis of the state of Mediterranean forests, examining the current extent of natural capital, regional forest area trends, and the differentiated drivers of forest degradation across subregions. Understanding these regional dynamics is essential for designing effective local and international policies aimed at maintaining and restoring forest cover, preserving rural livelihoods, mitigating resource competition, and addressing the root drivers of forced displacement.



possono generare rischi di esposizione a lungo termine e gravi conseguenze per le comunità. La criminalità ambientale deve pertanto essere affrontata non soltanto come una questione ambientale o giuridica, ma come una sfida multidimensionale.

È attraverso la formazione, il dialogo e la cooperazione che i confini possono diventare più permeabili e che professionisti appartenenti a sistemi diversi possono riconoscersi come parte di una stessa missione: proteggere l'ambiente, la sicurezza e la salute delle generazioni presenti e future.

Anna Barbati, Professoressa presso il Dipartimento per l'Innovazione dei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF) dell'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo

Le foreste del Mediterraneo in sintesi: Capitale naturale, trend regionali e sfide chiave per la loro tutela

La Regione Mediterranea—un riconosciuto hotspot globale di biodiversità che ospita una straordinaria varietà di ecosistemi e specie—si trova ad affrontare severe pressioni ambientali e socio-economiche, in cui gli impatti climatici amplificano vulnerabilità locali e le frizioni geopolitiche. Definito ad ampio raggio sia da confini politici (paesi che si affacciano sul Mar Mediterraneo) sia da condizioni bioclimatiche (regioni caratterizzate da un bioclima mediterraneo), la Regione Mediterranea comprende 21 paesi suddivisi in tre distinte subregioni: Mediterraneo settentrionale, meridionale ed orientale. Queste aree sono segnate da profonde disparità sia nello sviluppo socio-economico, che nelle dinamiche di conflitto e nei flussi migratori.

Mentre il dibattito sulle migrazioni climatiche si concentra spesso su eventi climatici improvvisi, il degrado a lungo termine degli ecosistemi forestali agisce come un fattore cronico alla radice dei processi di migrazione, causando l'erosione del suolo superficiale, la scarsità idrica e la perdita sistemica di produttività dei suoli. Le foreste mediterranee occupano una posizione centrale in questo nesso tra sicurezza ed ecosistemi: ecosistemi forestali sani e funzionali operano come infrastrutture verdi fondamentali che ancorano il suolo, regolano i regimi idrologici e ricaricano le falde acquifere, fornendo al contempo risorse essenziali—tra cui cibo, foraggio, combustibile, fibre e risorse genetiche—alle popolazioni locali. Questa funzione è particolarmente vitale se si considera che vaste aree di foreste mediterranee si trovano all'interno del bioma delle zone aride (drylands), dove la scarsità idrica e la bassa produttività primaria coincidono con un'elevata dipendenza delle comunità dal capitale naturale per la sussistenza e il reddito.

Questa presentazione fornisce una sintesi organica dello stato delle foreste nella Regione Mediterranea, esaminando la consistenza attuale del capitale naturale, i trend regionali della superficie forestale e i differenti fattori di degrado nelle varie subregioni. Comprendere tali dinamiche regionali è essenziale per definire efficaci politiche locali e internazionali volte a mantenere e ripristinare la copertura forestale, preservare i mezzi di sussistenza rurali, mitigare la competizione per le risorse e contrastare le cause profonde della migrazione forzata.



Giuseppe Bortone, Director of the Environment and Health Department at the Italian National Institute of Health (ISS) and former Director General of Arpae Emilia-Romagna

Integrated Environment and Health Assessments: Lessons Learned

The growing convergence of environmental degradation, climate change, biodiversity loss, and public health challenges has fundamentally transformed even the way societies understand and address environmental crime. The concept of Planetary Health, defined by the Rockefeller Foundation as the recognition that “the health of human civilization depends on the state of natural systems,” provides a powerful framework for understanding the complex interactions between environmental pressures and human health. This systemic perspective highlights the need to move beyond traditional sectoral approaches and adopt integrated assessments capable of evaluating environmental and health impacts simultaneously. Such assessments are particularly relevant when addressing environmental crimes, whose consequences frequently extend beyond ecological damage and manifest as long-term public health burdens, social inequalities, and governance failures.

The Italian experience of the so-called “Terra dei Fuochi” represents one of the most significant European examples of how illegal environmental practices can generate complex and persistent health risks, while simultaneously demonstrating the necessity of integrated environment and health governance. For decades, areas of the Campania Region were affected by illegal waste disposal, hazardous waste dumping, and waste burning activities connected to criminal networks. These activities produced environmental contamination affecting soil, groundwater, air quality, food chains, and ultimately animal and human populations. The case illustrates how environmental crime cannot be considered solely an environmental issue; rather, it must be understood as a multidimensional challenge involving public health protection, social justice, environmental remediation, institutional accountability, and citizen participation.

The relevance of integrated approaches has been further reinforced by recent international and European developments. The 2023 Budapest Declaration of the Ministers of Health and Environment of the WHO European Region explicitly acknowledged the combined impacts of the three major planetary crises, namely climate change, pollution, and biodiversity loss, on public health. In parallel, Italy has strengthened its institutional framework through the establishment of the National System for Prevention of Health Risks from Environmental and Climate Factors (SNPS), aimed at enhancing the country’s capacity to assess and manage environmental, biodiversity loss and climate-related health risks through a “Health in All Policies approach”. These developments recognize that effective responses to environmental threats require coordinated action across environmental, public health, scientific, and regulatory sectors.

A decisive turning point in the Terra dei Fuochi case was represented by the judgment of the European Court of Human Rights in *Cannavacciuolo and Others v. Italy*, which became final in April 2025. The Court recognized that addressing the consequences of environmental con-



Giuseppe Bortone, Direttore del Dipartimento Ambiente e Salute dell’Istituto Superiore di Sanità (ISS) ed ex Direttore Generale di Arpae Emilia-Romagna

Valutazioni integrate di ambiente e salute: lezioni apprese

La crescente convergenza tra degrado ambientale, cambiamento climatico, perdita di biodiversità e problematiche di salute pubblica ha trasformato profondamente anche il modo in cui le società comprendono e affrontano i reati ambientali. Il concetto di Planetary Health, definito dalla Rockefeller Foundation come il riconoscimento che «la salute della civiltà umana dipende dallo stato dei sistemi naturali», fornisce un quadro di riferimento efficace per comprendere le complesse interazioni tra pressioni ambientali e salute umana. Questa prospettiva sistemica evidenzia la necessità di superare i tradizionali approcci settoriali e di adottare valutazioni integrate, in grado di considerare simultaneamente gli impatti ambientali e sanitari. Tali valutazioni assumono particolare rilevanza nell’affrontare i reati ambientali, le cui conseguenze spesso vanno oltre il danno ecologico, manifestandosi sotto forma di oneri sanitari a lungo termine, disuguaglianze sociali e carenze nella governance.

L’esperienza italiana della cosiddetta “Terra dei Fuochi” rappresenta uno degli esempi più significativi in Europa di come pratiche ambientali illegali possano generare rischi sanitari complessi e persistenti, dimostrando al contempo la necessità di una governance integrata tra ambiente e salute. Per decenni, alcune aree della Regione Campania sono state interessate da attività di smaltimento illegale dei rifiuti, sversamento di rifiuti pericolosi e combustione di rifiuti connesse a reti criminali. Tali attività hanno prodotto contaminazioni ambientali che hanno interessato il suolo, le acque sotterranee, la qualità dell’aria, le catene alimentari e, in ultima analisi, le popolazioni animali e umane. Il caso dimostra come il crimine ambientale non possa essere considerato esclusivamente una questione ambientale, ma debba essere inteso come una sfida multidimensionale che coinvolge la tutela della salute pubblica, la giustizia sociale, la bonifica ambientale, la responsabilità istituzionale e la partecipazione dei cittadini.

La rilevanza degli approcci integrati è stata ulteriormente rafforzata dai recenti sviluppi a livello internazionale ed europeo. La Dichiarazione di Budapest del 2023 dei Ministri della Salute e dell’Ambiente della Regione europea dell’OMS ha riconosciuto esplicitamente gli impatti congiunti delle tre principali crisi planetarie — cambiamento climatico, inquinamento e perdita di biodiversità — sulla salute pubblica. Parallelamente, l’Italia ha rafforzato il proprio quadro istituzionale attraverso l’istituzione del Sistema Nazionale Prevenzione Salute dai rischi ambientali e climatici (SNPS), volto a potenziare la capacità del Paese di valutare e gestire i rischi sanitari connessi all’ambiente, alla perdita di biodiversità e ai cambiamenti climatici attraverso un approccio di “Health in All Policies”. Questi sviluppi riconoscono che risposte efficaci alle minacce ambientali richiedono un’azione coordinata tra i settori ambientale, sanitario, scientifico e regolatorio. Una svolta decisiva nel caso della Terra dei Fuochi è stata rappresentata dalla sentenza della Corte europea dei diritti dell’uomo nel caso *Cannavacciuolo e altri c. Italia*, divenuta definitiva nell’aprile 2025. La Corte ha riconosciuto che affrontare le conseguenze della contaminazio-



tamination requires not only remediation measures but also structural reforms. Among the key obligations identified were the development of a coordinated national strategy for environmental remediation and prevention, the establishment of an independent monitoring mechanism, and the creation of a public information platform capable of providing transparent and accessible information on environmental pollution, health outcomes, and remediation activities. The ruling highlights an essential principle: environmental justice and environmental legality cannot be achieved without robust scientific evidence and transparent access to integrated information.

In response to these challenges, the Istituto Superiore di Sanità (ISS), among others, has promoted initiatives designed to strengthen the scientific basis of environmental health governance.

A central element of this effort is the IDEAH project (Integrated Database for Environment and Health), which aims to develop a national digital platform integrating environmental, health, and climate information. Built on the national strategic cloud infrastructure, IDEAH is intended to serve as a central hub for epidemiological, biostatistical, and environmental research. Its strategic objective is to connect environmental monitoring systems with health surveillance data in order to identify direct correlations between environmental exposures and disease occurrence. Beyond its technological dimension, the project represents a new model of evidence-based governance, providing decision-makers, researchers, and citizens with integrated knowledge to support prevention and response strategies.

The Terra dei Fuochi experience also demonstrates the importance of conducting epidemiological investigations at the local level. Following an agreement signed in early 2026 between ISS and the Commissioner responsible for remediation activities, a comprehensive municipal-level assessment was launched across the ninety municipalities included in the area covered by the European Court judgment. The study analyzes mortality, hospital admissions, preterm births, and low-birth-weight births using national health information systems. Risk estimates are being produced for the general population as well as for children and adolescents, focusing on diseases potentially associated with exposure to environmental contaminants generated by illegal waste management practices. The integration of these health indicators is expected to support the identification of priority areas requiring targeted public health and remediation interventions.

These analyses build upon previous scientific investigations conducted in thirty-eight municipalities within the jurisdiction of the North Naples Public Prosecutor's Office. Since 2016, ISS has collaborated with judicial authorities to identify waste disposal sites, both legal and illegal, and to evaluate their potential health impacts. An innovative Municipal Waste Environmental Pressure Indicator was developed to classify municipalities according to the presence and characteristics of waste disposal sites, considering waste typology, quantities involved, and population exposure. Epidemiological analyses subsequently examined mortality, hospitalizations, cancer incidence, congenital malformations, and adverse birth outcomes using accredited health databases. The results consistently indicated that illegal waste disposal and waste burning activities may have contributed, in a causal or co-causal manner,



ne ambientale richiede non soltanto interventi di bonifica, ma anche riforme strutturali. Tra gli obblighi principali individuati figurano lo sviluppo di una strategia nazionale coordinata per la bonifica e la prevenzione ambientale, l'istituzione di un meccanismo indipendente di monito-raggio e la creazione di una piattaforma pubblica di informazione in grado di fornire dati trasparenti e accessibili sull'inquinamento ambientale, sugli esiti sanitari e sulle attività di bonifica. La sentenza evidenzia un principio essenziale: la giustizia ambientale e il rispetto della normativa ambientale non possono essere conseguiti senza solide evidenze scientifiche e un accesso trasparente a informazioni integrate.

In risposta a queste sfide, l'Istituto Superiore di Sanità (ISS), tra gli altri soggetti, ha promosso iniziative volte a rafforzare le basi scientifiche della governance in materia di ambiente e salute.

Un elemento centrale di questo impegno è rappresentato dal progetto IDEAH (Integrated Database for Environment and Health), che mira a sviluppare una piattaforma digitale nazionale integrando informazioni ambientali, sanitarie e climatiche. Realizzata sulla base dell'infrastruttura nazionale strategica di cloud, IDEAH è concepita come un hub centrale per la ricerca epidemiologica, biostatistica e ambientale. Il suo obiettivo strategico è collegare i sistemi di monitoraggio ambientale con i dati di sorveglianza sanitaria al fine di individuare correlazioni di-rette tra esposizioni ambientali e insorgenza di malattie. Al di là della sua dimensione tecnologica, il progetto rappresenta un nuovo modello di governance basata sull'evidenza, mettendo a disposizione di decisori, ricercatori e cittadini conoscenze integrate a supporto delle strategie di prevenzione e risposta.

L'esperienza della Terra dei Fuochi dimostra inoltre l'importanza di condurre indagini epidemiologiche a livello locale. A seguito di un accordo sottoscritto all'inizio del 2026 tra l'ISS e il Commissario responsabile delle attività di bonifica, è stata avviata una valutazione completa a livello comunale nei novanta Comuni inclusi nell'area interessata dalla sentenza della Corte europea dei diritti dell'uomo. Lo studio analizza la mortalità, i ricoveri ospedalieri, le nascite pretermine e i casi di basso peso alla nascita utilizzando i sistemi informativi sanitari nazionali. Le stime del rischio vengono prodotte sia per la popolazione generale sia per bambini e adolescenti, con particolare attenzione alle patologie potenzialmente associate all'esposizione a contaminanti ambientali generati dalle pratiche illegali di gestione dei rifiuti. L'integrazione di questi indicatori sanitari dovrebbe contribuire a individuare le aree prioritarie che richiedono interventi mirati di sanità pubblica e bonifica.

Queste analisi si basano su precedenti indagini scientifiche condotte in trentotto Comuni ricadenti nella giurisdizione della Procura della Repubblica di Napoli Nord. Dal 2016, l'ISS ha collaborato con le autorità giudiziarie per individuare i siti di smaltimento dei rifiuti, sia legali sia illegali, e valutarne i potenziali impatti sulla salute. È stato sviluppato un innovativo Indicatore di Pressione Ambientale dei Rifiuti a livello comunale, volto a classificare i Comuni sulla base della presenza e delle caratteristiche dei siti di smaltimento dei rifiuti, considerando la tipologia e le quantità di rifiuti coinvolte e l'esposizione della popolazione. Le successive analisi epidemiologiche hanno esaminato mortalità, ricoveri ospedalieri, incidenza dei tumori, malformazioni congenite ed esiti avversi della gravidanza, utilizzando anche dati sanitarie accreditate. I risultati hanno costantemente indicato che lo smaltimen-



to the occurrence of specific diseases among exposed populations.

From a broader perspective, the Terra dei Fuochi case offers valuable lessons for environmental diplomacy and the fight against environmental crime. First, it demonstrates that environmental crimes generate trans-sectoral consequences that require integrated scientific assessment frameworks capable of linking environmental exposure data with health outcomes. Second, it highlights the strategic role of transparency, public information, and digital infrastructures in rebuilding trust and ensuring accountability. Third, it emphasizes the importance of collaboration among environmental agencies, health institutions, law enforcement authorities, prosecutors, and local communities. Finally, it shows that environmental remediation cannot be separated from health protection policies and social equity objectives. The experience demonstrates that scientific evidence can play a crucial role in identifying risks, supporting judicial action, guiding remediation priorities, and informing public health interventions. More importantly, it provides a replicable model for addressing environmental, biodiversity loss and climate-related health crises elsewhere, contributing to a broader paradigm in which environmental legality, public health protection, and sustainable development are pursued together through a common evidence-based framework.

Giulia Capotorti, Associate Professor in Environmental and Applied Botany, Department of Environmental Biology, Sapienza University of Rome

Nature conservation and restoration in urban systems. Current challenges and solutions for resilient cities in Italy

Within the global framework of sustainable development challenges, urban systems are increasingly becoming a strategic focus in terms of benefits that nature can offer to city dwellers. Biodiversity conservation and ecosystem restoration are therefore becoming priority objectives within and around cities, not only to mitigate the environmental impact of human settlements but also, proactively, to ensure the provision of ecosystem services and contribute to the resilience of complex socio-ecological systems.

This complexity, in turn, requires integrated approaches capable of drawing on diverse disciplinary expertise, across different scales of investigation and intervention, and along heterogeneous urban-rural gradients. Building on recent national research and applied projects on urban forestation and on the implementation processes of EU regulations for nature restoration and ecosystem accounting, the presentation therefore aims to briefly outline some of the approaches at the science-policy interface currently being promoted in Italy, whilst encouraging a constructive discussion with perspectives, challenges and solutions from other European and international contexts.



to illegale dei rifiuti e le attività di combustione dei rifiuti possono aver contribuito, in maniera causale o concausale, all'insorgenza di specifiche patologie nelle popolazioni esposte. In una prospettiva più ampia, il caso della Terra dei Fuochi offre importanti insegnamenti per la diplomazia ambientale e la lotta contro i reati ambientali. In primo luogo, dimostra che i reati ambientali producono conseguenze intersettoriali che richiedono quadri di valutazione scientifica integrati, in grado di collegare i dati relativi all'esposizione ambientale agli esiti sanitari. In secondo luogo, evidenzia il ruolo strategico della trasparenza, dell'informazione pubblica e delle infrastrutture digitali nel ricostruire la fiducia e garantire la responsabilità istituzionale. In terzo luogo, sottolinea l'importanza della collaborazione tra agenzie ambientali, istituzioni sanitarie, autorità di pubblica sicurezza, autorità giudiziarie e comunità locali. Infine, dimostra che la bonifica ambientale non può essere separata dalle politiche di tutela della salute e dagli obiettivi di equità sociale. L'esperienza dimostra che le evidenze scientifiche possono svolgere un ruolo cruciale nell'identificazione dei rischi, nel supporto alle azioni giudiziarie, nell'orientamento delle priorità di bonifica e nella definizione degli interventi di sanità pubblica. Ancora più importante, essa fornisce un modello replicabile per affrontare altrove le crisi sanitarie legate all'ambiente, alla perdita di biodiversità e ai cambiamenti climatici, contribuendo a un paradigma più ampio nel quale legalità ambientale, tutela della salute pubblica e sviluppo sostenibile siano perseguiti congiuntamente attraverso un quadro comune basato sull'evidenza scientifica.

Giulia Capotorti, Professoressa Associata in Botanica Ambientale ed Applicata Dipartimento di Biologia Ambientale dell'Università La Sapienza di Roma

Conservazione e ripristino della natura nei sistemi urbani. Sfide e soluzioni correnti per città resilienti in Italia

Nel quadro internazionale delle sfide per uno sviluppo sostenibile, i sistemi urbani rappresentano sempre di più un focus strategico in termini di benefici che la natura può offrire ai cittadini. Conservazione della biodiversità e ripristino degli ecosistemi stanno quindi diventando obiettivi prioritari all'interno e all'intorno delle città, per mitigare l'impatto ambientale degli insediamenti umani ma anche, pro-attivamente, per assicurare la fornitura di servizi ecosistemici e contribuire alla resilienza di sistemi socio-ecologici complessi.

Tale complessità necessita a sua volta di approcci integrati, in grado di coinvolgere diverse competenze disciplinari, attraverso diverse scale di indagine ed intervento e lungo gradienti urbano-rurali eterogenei. A partire dai recenti progetti nazionali di ricerca ed applicativi sulla forestazione nelle città e dai processi di implementazione dei regolamenti europei sul ripristino della natura e sui conti degli ecosistemi, la presentazione ha quindi l'obiettivo di illustrare sinteticamente alcuni degli approcci all'interfaccia scienza-politica che si stanno promuovendo in Italia, stimolando il confronto con prospettive, sfide e soluzioni di altre realtà europee e globali.



Giorgio Centurelli, Head of the Technical Secretariat of the Ministry of the Environment and Energy Security (MASE)

A System That Works and Must Evolve: Controls, Fraud Risk Assessment and Artificial Intelligence for Environmental Compliance, from the NRRP to COP31

Environmental compliance is not merely a matter of law enforcement: it is the State's ability to ensure that what regulations require actually happens, within clearly defined timeframes and with verifiable results. Italy's experience over the past four years demonstrates that this capacity exists and has withstood its most demanding test: the National Recovery and Resilience Plan (NRRP), which, for the Ministry of the Environment and Energy Security, involves more than €30 billion in investments in remediation, reforestation, the circular economy, energy and territorial resilience.

For the NRRP environmental and energy measures under the Ministry of the Environment and Energy Security (MASE), the Ministry has established an integrated system of preventive controls, checks on the beneficial ownership of beneficiaries, cross-referencing of national and European databases, and full traceability of financial flows. Fraud risk assessment tools have made it possible to direct controls towards areas where the risk is highest, while the "Do No Significant Harm" (DNSH) principle has made environmental protection a condition for the disbursement of funds, rather than a subsequent compliance requirement. Coordination with the Carabinieri and with national and European audit authorities, together with the results achieved by the Special Commissioner through the elimination of all sites subject to European infringement procedures for illegal landfills, confirms that fraud prevention and environmental crime prevention are two sides of the same safeguard. When this system is supported by consolidated administrative capacity and expertise, as well as clear and certain timelines, objectives are not only achieved in compliance with the principle of sound financial management, but are also delivered ahead of standard deadlines.

The issue today is not whether the system works, but how to take it to the next level. The challenge is the same one facing COP31 in Antalya and the European programming cycle for 2028–2034: ensuring that resources for climate and the environment deliver real, verifiable results and remain protected against fraud. From this perspective, the intervention identifies three main directions: artificial intelligence applied to risk analysis, the cross-referencing of administrative, financial and satellite data, and the early detection of anomalies; improved organization of controls, with coordinated audits among managing authorities, audit bodies, specialized law enforcement agencies and the judiciary, in order to avoid duplication and focus efforts on significant cases; and the transformation of the NRRP methodology from an exception into a rule, making it a structural feature of the ordinary management of funds, not only environmental funds. This is a methodology that Italy can bring to the international table as a concrete contribution to environmental diplomacy.



Giorgio Centurelli, Capo Segreteria Tecnica del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)

Un sistema che regge e che deve crescere: controlli, valutazione del rischio frode e intelligenza artificiale per la legalità ambientale, dal PNRR alla COP31

La legalità ambientale non è solo repressione del reato: è la capacità dello Stato di far accadere ciò che le norme prescrivono, in tempi certi e con risultati verificabili. L'esperienza italiana degli ultimi quattro anni dimostra che questa capacità esiste e ha retto alla prova più impegnativa: il PNRR, che per il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica vale oltre 30 miliardi di euro di investimenti su bonifiche, forestazione, economia circolare, energia e resilienza dei territori.

Sulle misure ambiente ed energia PNRR del MASE, il Ministero ha costruito un sistema integrato di controlli preventivi, verifiche sulla titolarità effettiva dei beneficiari, incrocio delle banche dati nazionali ed europee e tracciabilità completa dei flussi finanziari. Gli strumenti di valutazione del rischio di frode hanno permesso di orientare i controlli dove il rischio è più alto, mentre il principio "non arrecare danno significativo" (DNSH) ha reso la tutela ambientale una condizione di erogabilità della spesa, non un adempimento successivo.

Il raccordo con l'Arma dei Carabinieri e con le autorità di audit nazionali ed europee e i risultati ottenuti dal Commissario unico con l'azzeramento dei siti in infrazione europea per le discariche abusive, confermano che prevenzione della frode e prevenzione del reato ambientale sono due facce dello stesso presidio. Quando questo sistema è sostenuto da capacità e competenze amministrative consolidate e da tempi certi, gli obiettivi non solo si realizzano nel rispetto del principio di sana gestione finanziaria, ma vengono conseguiti in anticipo rispetto alle tempistiche ordinarie.

Il punto oggi non è se il sistema funzioni, ma come portarlo al livello successivo. La sfida è la stessa che attende la COP31 di Antalya e il ciclo di programmazione europea 2028–2034: garantire che le risorse per il clima e l'ambiente producano risultati reali, verificabili e al riparo da frodi. In questa prospettiva l'intervento indica tre direttrici: l'intelligenza artificiale applicata all'analisi del rischio, all'incrocio dei dati amministrativi, finanziari e satellitari e all'individuazione precoce delle anomalie; una migliore organizzazione dei controlli, con audit coordinati tra amministrazioni titolari, organismi di audit, forze di polizia specializzate e magistratura, per evitare duplicazioni e concentrare le energie sui casi rilevanti; la trasformazione del metodo PNRR da eccezione a regola, rendendolo strutturale nella gestione ordinaria dei fondi non solo ambientali. Un metodo che l'Italia può portare come contributo concreto alla diplomazia ambientale.



Alessandro Chiarucci, Professor at Alma Mater Studiorum – University of Bologna

Biodiversity Conservation

Biodiversity, encompassing genetic, species and ecosystem diversity, is the product of the evolutionary history of life on Earth and underpins both the functioning of natural ecosystems and the well-being of human societies. Alongside its intrinsic value, it plays an essential role in climate regulation, nutrient cycling, food production and the capacity of ecosystems to respond to change.

The global biodiversity crisis, driven by habitat transformation and fragmentation, overexploitation of resources, climate change, pollution and invasive alien species, threatens biological diversity, ecological processes and the benefits they provide. Conserving biodiversity therefore means safeguarding an irreplaceable natural heritage and the ecological foundations of human well-being. Biodiversity conservation is not an idealistic pursuit, but a strategic necessity for planetary well-being.

Area-based conservation, through protected areas and other effective area-based conservation measures, is a fundamental means of achieving this goal. Its effectiveness depends not only on the extent of protected and conserved areas, but also on ecological representativeness, connectivity, the reduction of pressures and the capacity to sustain functioning ecosystems over time.

Despite their expanding global coverage, many protected areas provide limited levels of protection that do not fully safeguard ecological processes. Conserving all components of biodiversity, including those still unknown, and the processes that sustain them requires increasing the proportion of land under strict protection and expanding areas where natural processes can unfold freely. Italy's State Nature Reserves represent an important asset for achieving this goal.

Piermaria Corona e Matteo Clemente, Department for Innovation in Biological, Agrifood and Forest Systems, University of Tuscia

Street Trees and Urban Climate Resilience: The Rome Experience

Climate change is profoundly altering the environmental conditions in which urban trees grow, challenging established criteria for species selection, management, and renewal. In historic cities, the need for adaptation is particularly complex: trees are not only a component of green infrastructure, but also contribute to the construction of place identity and, in some cases, represent a significant element of cultural and landscape heritage.

This contribution explores the issue through the case of Rome, where street trees form an extensive network that provides multiple ecosystem services – including urban heat island



Alessandro Chiarucci, Professore dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

La conservazione della biodiversità

La biodiversità, nelle sue componenti genetiche, specifiche edcosistemiche, è il risultato della storia evolutiva della vita sul pianeta Terra e sostiene il funzionamento degli ecosistemi naturali ma anche il benessere delle società umane. Il suo valore intrinseco si accompagna al ruolo essenziale nella regolazione del clima, nei cicli dei nutrienti, nella produzione alimentare e nella capacità degli ecosistemi di rispondere ai cambiamenti.

La crisi globale della biodiversità, alimentata dalla trasformazione e frammentazione degli habitat, dallo sfruttamento eccessivo delle risorse, dal cambiamento climatico, dall'inquinamento e dalle specie aliene invasive, compromette le componenti biologiche, i processi ecologici e i benefici che ne derivano. Conservare la biodiversità significa quindi salvaguardare un patrimonio insostituibile e le basi ecologiche del benessere umano. Conservare la biodiversità non è una azione da sognatori, ma una necessità strategica per il benessere planetario. La conservazione su base territoriale (area-based conservation), attraverso aree protette e altre misure efficaci di conservazione, costituisce uno strumento fondamentale per questo obiettivo. La sua efficacia dipende, oltre che dall'estensione delle superfici tutelate, dalla rappresentatività ecologica, dalla connettività, dalla riduzione delle pressioni e dalla capacità di mantenere nel tempo ecosistemi funzionanti.

Nonostante la loro crescente estensione a scala globale, molte aree protette presentano livelli di tutela limitati, che non assicurano pienamente la conservazione dei processi ecologici. Per tutelare tutte le componenti della biodiversità, comprese quelle ancora sconosciute, e i processi che le sostengono, è necessario aumentare la percentuale di territorio sottoposta a protezione rigorosa, ampliando le aree in cui i processi naturali siano liberi di manifestarsi. Le Riserve Naturali dello Stato rappresentano per l'Italia una risorsa importante per raggiungere questo obiettivo.

Piermaria Corona e Matteo Clemente, Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Tuscia

Alberi stradali e resilienza climatica urbana: l'esperienza di Roma

Il cambiamento climatico sta modificando profondamente le condizioni ambientali in cui crescono le alberature urbane, mettendo in discussione criteri consolidati di selezione, gestione e rinnovo delle specie. Nelle città storiche questa esigenza di adattamento assume una particolare complessità: gli alberi non costituiscono soltanto una componente dell'infrastruttura verde, ma partecipano alla costruzione dell'identità dei luoghi e rappresentano, in alcuni casi, un vero patrimonio culturale e paesaggistico.

Il contributo affronta il tema attraverso il caso di Roma, dove le alberature stradali formano una



mitigation, shading, stormwater regulation, improved environmental quality, and support for biodiversity – while also constituting a fundamental element of the city’s historic landscape. Plane trees, pines, cypresses, holm oaks, and other species are closely associated with specific phases of urban transformation and with the configuration of some of the city’s most recognisable spaces.

Drawing on research carried out as part of the census and Masterplan for Rome’s street trees, this contribution examines the growing tension between historical continuity and climate adaptation. Recent assessments of species climate suitability and tree population structure show that maintaining monospecific avenues and replacing trees with individuals of the same species may, in some contexts, reproduce conditions of long-term vulnerability.

The Roman case therefore suggests moving beyond a concept of resilience based exclusively on selecting the most ecologically suitable species and towards an approach of adaptive conservation in the renewal of urban tree populations. Decisions should be assessed according to their ability to maintain an integrated set of functions and values, including climate resilience, ecosystem services, biodiversity, continuity of tree canopy, public-space quality, and landscape identity.

From this perspective, the issue is not simply to identify the “right tree in the right place”, but rather to understand which characteristics and services should be preserved when climate change makes it necessary to transform a historic tree landscape.

Carlos Goncalo Das Neves, Co-Chair of OHHLEP and Chief Scientist at EFSA (European Food Safety Authority)

The Health Shield We Cannot Replace: Biodiversity, One Health surveillance and the economics of prevention

From wildlife to food systems: how One Health intelligence prevents spillover and strengthens global stability

The growing convergence of biodiversity loss, climate change, ecosystem degradation, emerging infectious diseases and food-system disruptions represents one of the defining challenges of our time. These crises are not isolated. They arise from the same underlying pressures affecting the health of people, animals, plants and ecosystems. The question is no longer whether these systems are interconnected, but whether our prevention and governance mechanisms are keeping pace with that reality and challenges it poses.

The One Health approach, as defined by OHHLEP, offers a pathway from fragmented responses to integrated prevention. This vision is strongly reflected in the IPBES Nexus Assessment, which highlights the profound interdependencies between biodiversity, food, water, health and climate systems. Biodiversity emerges not only as a conservation objective but as a strategic asset for societal resilience, food security, climate adaptation



rete capillare che fornisce molteplici servizi ecosistemici – mitigazione dell’isola di calore, ombreggiamento, regolazione delle acque meteoriche, miglioramento della qualità ambientale e supporto alla biodiversità – e costituisce, al tempo stesso, un elemento fondamentale del paesaggio storico della città. Platani, pini, cipressi, lecci e altre specie sono infatti associati a specifiche fasi della trasformazione urbana e alla configurazione di alcuni dei suoi spazi più riconoscibili.

A partire dalle ricerche sviluppate nell’ambito del censimento e del Masterplan delle alberature stradali di Roma, il contributo analizza la crescente tensione tra continuità storica e adattamento climatico. Le recenti valutazioni sulla climate suitability delle specie e sulla struttura delle popolazioni arboree mostrano come il mantenimento dei filari monospecifici e la sostituzione con individui della stessa specie possano, in alcuni contesti, riprodurre condizioni di vulnerabilità nel lungo periodo.

Il caso romano suggerisce pertanto di superare una concezione della resilienza fondata esclusivamente sulla scelta della specie ecologicamente più adatta e di orientare il rinnovo delle alberature verso un approccio di conservazione adattativa. Le scelte dovrebbero essere valutate rispetto alla capacità di mantenere un insieme integrato di prestazioni: resilienza climatica, servizi ecosistemici, biodiversità, continuità della copertura arborea, qualità dello spazio pubblico e identità paesaggistica.

In questa prospettiva, la questione non è soltanto individuare il right tree in the right place, ma comprendere quali caratteristiche e quali servizi debbano essere conservati quando il cambiamento climatico rende necessario trasformare un paesaggio arboreo storico.

Carlos Goncalo Das Neves, Co-presidente di OHHLEP e Chief Scientist della EFSA (Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare)

Lo scudo sanitario che non possiamo sostituire: biodiversità, sorveglianza One Health ed economia della prevenzione

Dalla fauna selvatica ai sistemi alimentari: come l’intelligence One Health previene gli spillover e rafforza la stabilità globale

La crescente convergenza tra la perdita di biodiversità, il cambiamento climatico, il degrado degli ecosistemi, la diffusione di nuove malattie infettive e le difficoltà che interessano i sistemi alimentari costituisce una delle sfide più determinanti del nostro tempo. Tali crisi non sono fenomeni isolati. Esse derivano dalle stesse pressioni sottostanti che incidono sulla salute delle persone, degli animali, delle piante e degli ecosistemi. La questione non è più se questi sistemi siano interconnessi, ma se i nostri meccanismi di prevenzione e governance stiano tenendo il passo con tale realtà e con le sfide che essa pone.

L’approccio “One Health”, così come definito dall’OHHLEP (One Health High-Level Expert Panel) offre un percorso per passare da risposte frammentarie ad una prevenzione integrata. Questa visione trova forte riscontro nel Nexus Assessment dell’IPBES, che evidenzia le profonde interdipendenze tra biodiversità, alimentazione, acqua, salute e sistemi climatici.



and health protection. Healthy ecosystems regulate disease dynamics, support sustainable food production and strengthen resilience to environmental and biological shocks. The same perspective is embedded in the Quadripartite One Health Joint Plan of Action (JPA) of FAO, UNEP, WHO and WOA. Notably, JPA Track 6 places the environment at the centre of prevention, recognizing biodiversity loss, ecosystem degradation, pollution and unsustainable natural-resource use as key drivers of health threats. This represents an important evolution of One Health, moving beyond the traditional human-animal interface towards the full integration of environmental intelligence into health security strategies.

This presentation will explore how these principles can be translated into practice through integrated One Health surveillance systems. Effective prevention depends on our ability to detect signals early, understand risks across sectors and act before local events become national emergencies or global crises. Wildlife monitoring, environmental surveillance, food-chain intelligence, genomic epidemiology, climate information and public health data must increasingly be combined into anticipatory systems capable of identifying emerging threats before they become outbreaks. Evidence increasingly demonstrates that integrated surveillance is one of the most powerful tools available to prevent spillover events and strengthen resilience.

Drawing on European experience, the presentation will showcase how EFSA, together with Member States, is implementing coordinated One Health surveillance programmes for priority zoonotic pathogens. These initiatives integrate information from animal populations, environmental monitoring and public health systems, supporting earlier risk detection and more effective prevention across the food chain. The programme illustrates how integrated surveillance can simultaneously enhance food safety, animal health, public health preparedness and broader health security. A second example on antimicrobial resistance monitoring will also be shared.

The socio-economic argument for prevention is equally compelling. Studies indicate that investments in ecosystem conservation, wildlife monitoring, sustainable land use and regulation of wildlife trade amount to only a fraction of the costs associated with major pandemics. Annual investments of approximately US\$20-22 billion could substantially reduce global pandemic risk, compared with economic losses measured in trillions of dollars from large-scale outbreaks. Such investments also generate multiple co-benefits, including stronger food systems, climate resilience, biodiversity conservation and long-term societal well-being. In food systems, hidden costs of food production and consumption continue to make a compelling argument to look at these systems with a One Health lens capable of reducing e.g. costs associated with environmental degradation.

The central message is clear: biodiversity is not only part of nature's heritage, it is one of humanity's most effective health shields. By integrating conservation, food-system resilience and One Health surveillance, we can move from reacting to crises towards preventing them, generating benefits for health, economies and ecosystems alike. In an



La biodiversità emerge non solo come obiettivo di conservazione, ma anche come risorsa strategica per la resilienza sociale, la sicurezza alimentare, l'adattamento climatico e la tutela della salute. Sani ecosistemi regolano le dinamiche delle malattie, sostengono la produzione alimentare sostenibile e rafforzano la capacità di risposta agli shock ambientali e biologici. La stessa visione è alla base del Quadripartite One Health Joint Plan of Action (JPA) elaborato da FAO, UNEP, OMS e WOA. In particolare, il Pilastro 6 del JPA pone l'ambiente al centro della prevenzione, riconoscendo la perdita di biodiversità, il degrado degli ecosistemi, l'inquinamento e l'uso non sostenibile delle risorse naturali come fattori determinanti dei rischi per la salute. Ciò rappresenta un'importante evoluzione del concetto di One Health, che va oltre la tradizionale interfaccia uomo-animale per arrivare alla piena integrazione delle conoscenze ambientali nelle strategie di sicurezza sanitaria.

Questo intervento mostrerà come tali principi possano essere tradotti in pratica attraverso sistemi integrati di sorveglianza One Health. Una prevenzione efficace dipende dalla nostra capacità di individuare precocemente i segnali di rischio, comprenderli in modo interdisciplinare ed intervenire prima che eventi locali si trasformino in emergenze nazionali se non crisi globali. Il monitoraggio della fauna selvatica, la sorveglianza ambientale, l'intelligence lungo la filiera alimentare, l'epidemiologia genomica, i dati climatici e le informazioni di sanità pubblica devono essere sempre più integrati in sistemi anticipatori capaci di identificare le minacce emergenti prima che si trasformino in focolai epidemici.

Partendo dall'esperienza europea, verrà illustrato come l'EFSA, insieme agli Stati membri dell'Unione europea, stia implementando programmi coordinati di sorveglianza One Health per patogeni zoonotici prioritari. Queste iniziative integrano dati provenienti dalle popolazioni animali, dal monitoraggio ambientale e dai sistemi di sanità pubblica, consentendo un'individuazione più precoce dei rischi e una prevenzione più efficace lungo tutta la filiera alimentare. Tali programmi dimostrano come la sorveglianza integrata possa contribuire simultaneamente alla sicurezza alimentare, alla salute animale, alla preparazione della sanità pubblica e, più in generale, alla sicurezza sanitaria. Sarà inoltre presentato un secondo esempio relativo ai programmi di monitoraggio della resistenza agli antimicrobici.

Anche l'argomentazione socio-economica a favore della prevenzione è altrettanto convincente. Gli studi indicano che gli investimenti nella conservazione degli ecosistemi, nel monitoraggio della fauna selvatica, nell'uso sostenibile del territorio e nella regolamentazione del commercio di specie selvatiche ammontano solo a una frazione dei costi associati alle grandi pandemie. Investimenti annuali di circa 20-22 miliardi di dollari USA potrebbero ridurre in modo sostanziale il rischio di pandemia globale, rispetto alle perdite economiche, misurate in trilioni di dollari, causate da focolai su larga scala. Tali investimenti generano inoltre molteplici benefici collaterali, tra cui sistemi alimentari più solidi, resilienza climatica, conservazione della biodiversità e benessere sociale a lungo termine. Nei sistemi alimentari, i costi nascosti della produzione e del consumo alimentare continuano a costituire un argomento convincente per considerare questi sistemi attraverso la lente del «One Health», in grado di ridurre, ad esempio, i costi associati al degrado ambientale.

Il messaggio è chiaro: la biodiversità non è solo parte del patrimonio naturale, bensì anche



increasingly interconnected world, prevention is not a cost to be minimized; it is an investment in global stability. Together we are stronger!

Amedeo De Franceschi, Colonel of the Carabinieri Command for Agri-Food Protection

Le attività del Comando Carabinieri per la Tutela Agroalimentare a difesa della Sicurezza Alimentare

Over the past three decades, the concept of “security” has fundamentally shifted beyond traditional societal boundaries to include energy, economics, and crucially our agri-food systems. This evolving need for food-related security is driven by four major global disruptions:

- Climate Change: Its undeniable and escalating toll on agricultural yields and production.
- Geopolitical Instability: The outbreak of armed conflicts directly on Europe’s borders.
- Global Health Crises: The systemic vulnerabilities exposed by recent pandemics.
- Globalization: The complex interdependencies of modern supply chains.

Because of these shifts, we must now treat food quality and food security in addition to food safety as fundamental legal assets. Protecting them requires a modern, multidisciplinary strategy focused on anticipating and preventing potential threats before their unwanted effects can materialize, ensuring the safety and resilience of the entire supply agri-food chain. This is why, in 2017, the CC General Command, in agreement with the Minister of Agriculture decided to collect the experience and expertise of the Carabinieri Anti-Fraud Units, specialized in combating the unlawful receipt of EU subsidies, with those of the State Forestry Corps, which are more focused on tackling economic agri-food fraud and to establish the Carabinieri Agri-Food Protection Command.”



uno dei più efficaci scudi protettivi per la salute dell’umanità. Integrando la conservazione, la resilienza dei sistemi alimentari e la sorveglianza in ambito “One Health”, possiamo passare dal reagire alle crisi al prevenirle, generando benefici sia per la salute sia per le economie e gli ecosistemi. In un mondo sempre più interconnesso, la prevenzione non è un costo da ridurre al minimo, ma un investimento in stabilità globale. Insieme siamo più forti!

Amedeo De Franceschi, Colonnello del Comando Carabinieri per la Tutela Agroalimentare

Le attività del Comando Carabinieri per la Tutela Agroalimentare a difesa della Sicurezza Alimentare

Negli ultimi tre decenni, il concetto di “sicurezza” si è esteso oltre la tradizionale definizione di sicurezza pubblica, per includere quella energetica, economica e alimentare. Questa nuova esigenza di sicurezza legata ai bisogni alimentari è stata determinata da quattro principali fattori di crisi a livello globale:

- Cambiamento Climatico: a causa del suo innegabile e crescente impatto sulle rese e sulla produzione agricola;
- Instabilità Geopolitica: a causa dei diversi conflitti armati ai confini dell’Europa.
- Crisi Sanitarie Globali: a causa delle vulnerabilità sistemiche messe in luce dalle recenti pandemie.
- Globalizzazione: a causa delle complesse interdipendenze delle moderne catene di approvvigionamento.

Di conseguenza oggi, come beni giuridici fondamentali da tutelare, in aggiunta alla ben nota sicurezza igienico-sanitaria degli alimenti (food safety), vi è da considerare l’economia delle filiere rispetto alla qualità del cibo e la sicurezza degli approvvigionamenti (food security). La loro protezione richiede una strategia moderna e multidisciplinare, focalizzata sull’anticipazione e prevenzione delle potenziali minacce prima che i loro effetti indesiderati possano materializzarsi, in modo da garantendo la sicurezza e la resilienza dell’intera filiera agroalimentare. Ed è per questo motivo che, nel 2017, il Comando Generale dell’Arma dei Carabinieri, d’intesa con il Ministro dell’Agricoltura, ha deciso di riunire l’esperienza e le competenze dei Nuclei Antifrode dei Carabinieri – specializzati nel contrasto all’indebita percezione di fondi comunitari – con quelle del Corpo Forestale dello Stato – maggiormente focalizzate sul contrasto alle frodi economiche in campo agroalimentare – istituendo il Comando Carabinieri per la Tutela Agroalimentare.



Giovanni Filippini, Director General of Animal Health at the Ministry of Health

Health emergencies and wildlife: an integrated prevention strategy

Health emergencies represent an increasing challenge to the protection of animal health. In this context, wildlife monitoring plays a strategic role, serving as an important early warning system for the emergence and spread of emerging diseases. It is therefore essential to have surveillance systems capable of detecting health risks at an early stage. The presentation will illustrate the strategies and actions developed by the Ministry of Health to strengthen the prevention, surveillance and management of health emergencies, through enhanced institutional coordination, information sharing and collaboration among the different areas of expertise, in accordance with the principles of the One Health approach.

Marco Fioravanti, Professor at the Department of Agricultural, Food, Environmental and Forestry Sciences and Technologies (DAGRI) of the University of Florence

How to make decisions within the complexities of the forestry-wood chain: the role of traditional knowledge systems in the development of local economies.

The complexity of the forest-timber supply chain extends beyond its biological dimension to encompass the socio-cultural systems within which forests are embedded and which form a single hyper-system with them. As with any complex system, forest systems are characterised by the duality of their parts, which are both separate and connected, and their functions, which are both diverse and interdependent. From a systemic perspective, categorising and keeping separate productive functions and ecosystem services makes no sense. In fact, timber and the products derived from it are themselves an ecosystem service — perhaps the first one we ever utilised. The many social, cultural and environmental values that can be attributed to the use of timber as an alternative to other materials include the renewability of the raw material, the sequestration and storage of atmospheric CO₂, its lightness, strength and durability, the low energy required for processing, the circularity of supply chains and the links with local and marginal production chains. These characteristics make wood the most sought-after and sustainable material for many interior design and construction applications, and it is widely held that demand for wood will gradually increase over the coming decades. Once again, the systemic duality of complex systems presents a challenge to forest management. In addition to the potential contribution of off-forest production using fast-growing species, it could be beneficial to draw on traditional knowledge systems that have historically balanced socio-economic and environmental factors, recognising the interdependence of



Giovanni Filippini, Direttore Generale della Sanità Animale del Ministero della Salute

Emergenze sanitarie e fauna selvatica: una strategia integrata per la prevenzione

Le emergenze sanitarie costituiscono una sfida crescente per la tutela della salute animale. In questo scenario il monitoraggio della fauna selvatica assume un ruolo strategico, rappresentando un campanello dall'allarme rispetto all'insorgenza e alla diffusione delle malattie emergenti. È pertanto necessario disporre di sistemi di sorveglianza capaci di intercettare tempestivamente i rischi sanitari. L'intervento illustrerà le strategie e le azioni messe a punto dal Ministero della Salute per rafforzare la prevenzione, la sorveglianza e la gestione delle emergenze sanitarie, attraverso il consolidamento del coordinamento istituzionale, della condivisione delle informazioni e della collaborazione tra le diverse competenze, secondo i principi dell'approccio One Health.

Marco Fioravanti, Professore presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) dell'Università degli Studi di Firenze

Come prendere decisioni nella complessità della filiera foresta-legno: il ruolo dei sistemi di conoscenza tradizionale nello sviluppo delle economie locali.

La complessità della filiera foresta-legno non si esaurisce con quella legata alla dimensione biologica, ma deve essere estesa a quella dei sistemi socio-culturali nei quali le foreste si inseriscono, e con i quali costituiscono un unico iper-sistema. Come ogni altro sistema complesso i sistemi forestali si caratterizzano per la dualità delle parti - contemporaneamente separate ma connesse - e delle funzioni - contemporanea molteplicità. Categorizzare e mantenere separate - come spesso viene declinato - funzioni produttive e servizi ecosistemici costituisce un non-senso da un punto di vista sistemico. Il legno e i prodotti da esso ricavabili sono infatti essi stessi un servizio ecosistemico - forse il primo a cui abbiamo fatto ricorso. La rinnovabilità della materia prima, la fissazione e lo stoccaggio della CO₂ atmosferica, le caratteristiche di leggerezza, resistenza e durabilità, la bassa energia di trasformazione, la circolarità delle filiere, il legame con le filiere produttive locali e delle aree marginali, rappresentano solo alcuni dei molteplici valori sociali, culturali ed ambientali che possono essere ricondotti all'uso del legno in alternativa ad altri materiali. Queste caratteristiche rendono il legno il materiale più ricercato e sostenibile per molte applicazioni nel design di interni e nell'edilizia, con una prospettiva, largamente condivisa, che la richiesta di legno andrà progressivamente ad aumentare nei prossimi decenni. Ancora una volta emerge la dualità sistemica dei sistemi complessi che rappresenta la sfida con la quale la gestione forestale deve confrontarsi. In questa ottica, oltre al contributo che potrà venire dalle produzioni fuori foresta realizzate con specie a rapido accrescimento, può essere utile fare riferimento ai sistemi di conoscenza tradizionali, che da sempre sono stati capaci di conciliare gli aspetti socio-economici



forest and communities. These systems have significant environmental and socio-cultural value, making them ideal for supporting the transition from a ‘product’ to a ‘product system’. This process is essential for enhancing or regenerating local supply chains and economies. This presentation will showcase a variety of local initiatives and the development of regional timber labels in accordance with the new European regulations.

Fabrizio Fracchia, Full Professor of Administrative Law at Bocconi University in Milan

Biodiversity and Food Security from the Perspective of Intergenerational Responsibility

Food security cannot be regarded solely as a matter of production or distribution; rather, it reflects the ability of legal systems to preserve over time the ecological conditions necessary for the life of communities. In light of the growing importance of environmental protection and biodiversity conservation, this contribution offers a reflection on the principle of intergenerational responsibility as a guiding criterion for both public and private decision-making. Biodiversity is an essential condition for the resilience of food systems and the stability of territories. From this perspective, the protection of natural resources and the enhancement of local communities contribute to the construction of a future-oriented model of food security. The legal system is therefore called upon to promote choices capable of ensuring future generations adequate opportunities for development, well-being and peace.

Antonio Giordano, Professor at Temple University, Philadelphia, and Director of the Sbarro Health Research Organization (SHRO) for Cancer Research

From Environmental Contamination to Predictive Prevention: A One Health Sentinel-Based Strategy for the Terra dei Fuochi

The Terra dei Fuochi in Southern Italy represents a major One Health challenge resulting from decades of illegal waste disposal, uncontrolled burning, and persistent environmental contamination. Pollutants including heavy metals, metalloids, PCDD/Fs, dioxin-like PCBs and emerging contaminants such as PFAS may circulate across soil, air, water, agricultural ecosystems and food chains, raising concerns regarding long-term human exposure and its potential contribution to cancer and other chronic diseases. The European Court of Human Rights judgment of 30 January 2025 in Cannavacciuolo and Others v. Italy further highlighted the prolonged environmental risk affecting local communities and the need for effective preventive action. In this context, we propose an innovative predictive



con quelli ambientali, nella consapevolezza della reciproca dipendenza dei due sistemi – il bosco e le comunità. Il valore ambientale e socio culturale di questi sistemi li rende idonei a supportare il processo di transizione da prodotto a sistema prodotto che rappresenta il requisito essenziale per la valorizzazione o la rigenerazione di filiere ed economie locali. Saranno portati alcuni esempi di interventi in realtà territoriali e la creazione di marchi territoriali del legno in conformità al nuovo regolamento europeo.

Fabrizio Fracchia, Professore Ordinario di diritto amministrativo presso l’Università Bocconi di Milano

Biodiversità e sicurezza alimentare nella prospettiva della responsabilità intergenerazionale

La sicurezza alimentare non può essere considerata esclusivamente come problema produttivo o distributivo, ma come espressione della capacità degli ordinamenti di conservare nel tempo le condizioni ecologiche necessarie alla vita delle comunità. Alla luce della crescente centralità della tutela dell’ambiente e della biodiversità, il contributo propone una riflessione sul principio di responsabilità intergenerazionale quale criterio guida delle decisioni pubbliche e private. La biodiversità rappresenta infatti una condizione essenziale per la resilienza dei sistemi alimentari e per la stabilità dei territori. In questa prospettiva, la tutela delle risorse naturali e la valorizzazione delle comunità locali concorrono alla costruzione di una sicurezza alimentare orientata al futuro. Il diritto è chiamato a favorire scelte capaci di garantire alle generazioni future adeguate possibilità di sviluppo, benessere e pace.

Antonio Giordano, Professore alla Temple University di Philadelphia e direttore dello Sbarro Institute per la Ricerca sul Cancro (SHRO))

Dalla contaminazione ambientale alla prevenzione predittiva: una strategia One Health basata sull’impiego di sentinelle biologiche nella Terra dei Fuochi

La Terra dei Fuochi, nel Sud Italia, rappresenta una rilevante sfida di sanità pubblica secondo una prospettiva One Health, quale conseguenza di decenni di smaltimento illecito di rifiuti, combustioni incontrollate e persistente contaminazione ambientale. Inquinanti quali metalli pesanti, metalloidi, PCDD/F, PCB diossina-simili e contaminanti emergenti come le sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS) possono circolare attraverso suolo, aria, acqua, ecosistemi agricoli e catene alimentari, suscitando preoccupazioni in relazione all’esposizione cronica della popolazione e al possibile contributo allo sviluppo di neoplasie e altre patologie croniche. La sentenza della Corte Europea dei Diritti dell’Uomo del 30 gennaio 2025, nel caso Cannavacciuolo e altri c. Italia, ha inoltre evidenziato la natura protratta del rischio ambientale a carico delle comunità residenti e la



and preventive One Health surveillance framework based on the strategic use of animal sentinels to detect environmental hazards before their potential consequences become clinically evident. Raptors, particularly high-trophic-level species such as the peregrine falcon, represent valuable sentinels because of their longevity, territorial behaviour, ecological integration and ability to bioaccumulate persistent contaminants. Feathers, blood, faeces, reproductive material and, when available, tissues could be investigated for multi-contaminant profiles, including Pb, Cd, Hg, As, Cr and Ni, PCDD/Fs, DL-PCBs and PFAS, together with selected physiological and reproductive biomarkers. Honey bees and hive-derived matrices represent a complementary and highly scalable biomonitoring system, reflecting contamination across vegetation, soil, air, water and agricultural environments. The integration of sentinel-based biomonitoring with environmental measurements, spatial analysis, human epidemiological data and could establish an early-warning system for identifying contamination hotspots and emerging environmental-health risks. This approach is not intended to establish causality from sentinel data alone, but to generate actionable signals for targeted environmental investigation, epidemiological assessment and prevention. By connecting environmental quality, animal health, ecosystem integrity and human health, the proposed framework shifts the management of the Terra dei Fuochi from a predominantly reactive model towards anticipatory, evidence-based and ecosystem-oriented prevention, while providing a potentially transferable model for other environmentally compromised territories.

Carlo Hausmann, Lecturer in *Food Design* at the University of Tor Vergata in Rome

Small Farms, Family Farming and Inner Areas: A Model in Need of Innovation

The presentation offers an analysis of Italian family farming as a strategic component of food security, biodiversity conservation and the stewardship of inner areas. The small size of farms, generally interpreted as a structural limitation, certainly represents a disadvantage in accessing technology, logistics and markets, but in Italy it coexists with an extraordinary capacity to generate value from the land. With approximately 1.13 million farms, an average farm size of 10.9 hectares, and 93.5% of farms being individually or family owned, Italian agriculture achieves levels of value added per hectare that are higher than those of the major European agricultural systems.

This “density of value” derives from specialization in quality products, processing, geographical designations, direct sales and multifunctionality. The family farm also performs a function that goes beyond strictly productive activities: family continuity connects ownership, labour, knowledge and responsibility towards the land, contributing to the mainte-



necessità di un’efficace azione preventiva. In tale contesto, proponiamo un innovativo modello di sorveglianza One Health predittivo e preventivo, basato sull’impiego strategico di animali sentinella per rilevare i rischi ambientali prima che le loro potenziali conseguenze divengano clinicamente manifeste. I rapaci, e in particolare le specie poste ai livelli trofici superiori, come il falco pellegrino, rappresentano sentinelle di elevato valore ecologico grazie alla loro longevità, territorialità, integrazione negli ecosistemi e capacità di bioaccumulare contaminanti persistenti. Piume, sangue, feci, materiale riproduttivo e, ove disponibili, tessuti potrebbero essere analizzati per la caratterizzazione di profili multi-contaminante, comprendenti Pb, Cd, Hg, As, Cr e Ni, PCDD/F, PCB diossina-simili e PFAS, associando tali determinazioni a specifici biomarcatori fisiologici e riproduttivi. Le api e i prodotti derivanti dall’alveare costituiscono un sistema complementare di biomonitoraggio, altamente scalabile e territorialmente informativo, in grado di riflettere la contaminazione di vegetazione, suolo, aria, acqua e ambienti agricoli. L’integrazione del biomonitoraggio mediante sentinelle con dati ambientali, analisi spaziali, informazioni epidemiologiche umane e potrebbe consentire la realizzazione di un sistema di allerta precoce per l’identificazione di aree critiche e di emergenti rischi ambientali e sanitari. Tale approccio non mira a stabilire rapporti causali sulla base dei soli dati ottenuti dalle sentinelle, bensì a generare segnali scientificamente fondati da sottoporre a successive indagini ambientali mirate, valutazioni epidemiologiche e interventi di prevenzione. Attraverso l’integrazione tra qualità ambientale, salute animale, integrità degli ecosistemi e salute umana, il modello proposto mira a trasformare la gestione della Terra dei Fuochi da un paradigma prevalentemente reattivo a un sistema di prevenzione anticipatoria, basata sull’evidenza e orientata all’ecosistema, offrendo al contempo un modello potenzialmente trasferibile ad altri territori caratterizzati da contaminazione ambientale persistente.

Carlo Hausmann, Docente incaricato del corso di *Food design* presso l’Università Tor Vergata di Roma

Piccole imprese, agricoltura familiare e aree interne: un modello da innovare

L’intervento propone una lettura dell’agricoltura familiare italiana come componente strategica della sicurezza alimentare, della tutela della biodiversità e del presidio delle aree interne. La piccola dimensione aziendale, generalmente interpretata come un limite strutturale, rappresenta certamente uno svantaggio nell’accesso alla tecnologia, alla logistica e ai mercati, ma convive in Italia con una straordinaria capacità di generare valore dalla terra. Con circa 1,13 milioni di aziende, una superficie media di 10,9 ettari e il 93,5% di imprese individuali e familiari, l’agricoltura italiana raggiunge infatti livelli di valore aggiunto per ettaro superiori a quelli delle principali agricolture europee.

Questa “densità di valore” deriva dalla specializzazione in produzioni di qualità, dalla trasformazione, dalle denominazioni territoriali, dalla vendita diretta e dalla multifunzionalità. La family farm assume inoltre una funzione che supera quella strettamente produttiva: la



nance of the territory and the preservation of landscapes, varieties, breeds and local knowledge. In inner areas, the disappearance of a farm therefore also means losing part of the widespread system of territorial stewardship.

However, the survival of farming families requires one essential condition: generating income. For small farms, the answer cannot be to compete with large-scale extensive farms on volume and costs, but rather to increase the value generated by each hectare through three main levers: multifunctionality, agritourism and high-value traditional products.

From this perspective, agricultural policies must also evolve: it is not enough to transfer resources; it is necessary to transfer capabilities. Applied research, technological advisory services, digital skills, innovation, logistics, commercial platforms, access to buyers and artificial intelligence tools must become shared services, making available to small farms expertise that they could not afford individually.

Supporting family farming therefore means keeping people and productive capacity in rural areas, safeguarding biodiversity and landscapes, and strengthening the resilience of rural communities. Food security does not consist solely in producing more food, but in preserving, over time, the capacity of territories to continue producing it

Lamberto Iezzi, Journalist and Writer, president of the Research and Innovation Centre “Prometeo in Venice”

Biodiversity as a Technology of Resilience: Complexity, Security and the Anthropological Foundations of Progress

This contribution examines the apparent oxymoron embodied in the expression “biodiversity as a technology of resilience”, developing the argument in two stages: a systems-science analysis and an anthropological-philosophical reflection.

Drawing on Aristotle’s distinction between physis and technē, the first part highlights how biodiversity, although not an intentionally designed technology, may be understood as a systemic capacity sedimented through evolution. Through the concepts of ecological resilience (Holling) and response diversity (Elmqvist), the empirical evidence provided by Isbell on the effects of biodiversity under extreme climatic events, and May’s theoretical models concerning the relationship between complexity and stability, the paper shows how biological and ecosystem diversity – of which old-growth forests offer a particularly eloquent expression – can provide a plurality of responses to disturbance. With the necessary heuristic caution, this perspective is then extended to human organisational systems: Ashby’s law of requisite variety and the logistical vulnerabilities exposed during the pandemic illustrate how the elevation of immediate efficiency into an absolute criterion may erode the alternatives needed to confront the unexpected.



continuità familiare lega proprietà, lavoro, conoscenza e responsabilità verso la terra, contribuendo alla manutenzione del territorio, alla conservazione del paesaggio, delle varietà, delle razze e dei saperi locali. Nelle aree interne, la scomparsa di un’azienda agricola significa quindi perdere anche una parte del sistema diffuso di presidio territoriale.

La permanenza delle famiglie agricole richiede tuttavia una condizione essenziale: produrre reddito. Per le piccole aziende la risposta non può essere la competizione sui volumi e sui costi con le grandi imprese estensive, ma l’aumento del valore generato da ogni ettaro attraverso tre leve principali: multifunzionalità, agriturismo e produzioni tipiche ad alto valore.

In questa prospettiva anche le politiche agricole devono evolvere: non basta trasferire risorse, occorre trasferire capacità. Ricerca applicata, consulenza tecnologica, competenze digitali, innovazione, logistica, piattaforme commerciali, accesso ai buyer e strumenti di intelligenza artificiale devono diventare servizi condivisi, rendendo disponibili alle piccole imprese competenze che individualmente non potrebbero sostenere.

Sostenere l’agricoltura familiare significa dunque mantenere persone e capacità produttiva nei territori, custodire biodiversità e paesaggio e rafforzare la resilienza delle comunità rurali. La sicurezza alimentare non consiste soltanto nel produrre più cibo, ma nel mantenere viva nel tempo la capacità dei territori di continuare a produrlo.

Lamberto Iezzi, Giornalista e Scrittore, presidente del Centro di Ricerca e Innovazione “Prometeo in Venezia”

Biodiversità come tecnologia di resilienza: complessità, sicurezza e fondamenti antropologici del progresso

Il contributo indaga l’apparente ossimoro della formula «biodiversità come tecnologia di resilienza», articolandosi in due momenti argomentativi: un’analisi sistemico-scientifica e una riflessione antropologico-filosofica.

Muovendo dalla distinzione aristotelica tra physis e téchne, la prima parte pone in risalto come la biodiversità, pur non essendo una tecnologia intenzionalmente progettata, costituisca una capacità sistemica sedimentata dall’evoluzione. Attraverso i concetti di resilienza ecologica (Holling) e di response diversity (Elmqvist), le verifiche empiriche di Isbell sugli effetti della biodiversità durante gli eventi climatici estremi e i modelli teorici di May sul rapporto tra complessità e stabilità, la relazione evidenzia come la diversità biologica ed ecosistemica – di cui le foreste vetuste offrono un’espressione particolarmente eloquente – renda disponibile una pluralità di risposte alle perturbazioni. Questa prospettiva viene estesa, con la necessaria cautela euristica, ai sistemi organizzativi umani: il richiamo alla legge della varietà necessaria di Ashby e alle vulnerabilità logistiche emerse durante la pandemia mostra come l’assolutizzazione dell’efficienza immediata rischi di compromettere le alternative necessarie ad affrontare l’imprevisto.



The second part examines the limits of an exclusively functional and utilitarian paradigm. To ground the protection of biodiversity solely in the ecosystem services it provides is, in fact, to subordinate its value to the benefits we derive from it. Drawing on Albert Schweitzer's ethics of reverence for life and on the theological horizon of Pope Francis' encyclical *Laudato si'*, the argument moves towards recognition of the inherent value of living beings, evoking the primacy of being over usefulness.

The ecological question thus opens onto a distinctly anthropological inquiry and, at the same time, an ethical and educational challenge: to develop a conception of the human person that, while affirming human dignity beyond any criterion of performance, is also capable of approaching nature without reducing it to the category of utility. The maturity of progress may therefore be measured, at least in part, by our capacity to recognise and safeguard the richness of the living world as a value in itself, beyond a merely functional perspective.

William S. Keeton, PhD. Professor of Forest Ecology and Forestry

Emulation of natural dynamics for forest resilience and restoration, a key element of climate mitigation in N. America and Europe

Both North American and European countries have launched major initiatives to 1) conserve all remaining old-growth ("primary") forests, and, remarkably, 2) to restore more forests with these characteristics. While paused in the United States, both continents have completed old-growth forest inventories. But the question of how to restore more old growth remains unresolved. Would management for old forest characteristics provide an effective natural climate solution (e.g., enhanced carbon storage)? Would management that more closely emulates natural dynamics promote complex, diverse landscapes with greater resilience to extreme weather and disturbances, like forest fires and windstorms? There is both skepticism and scientific uncertainty as to the best approach, which is why it is so critically important to foster international collaboration to inform best practices. Dr. Keeton's talk will compare silvicultural research on old-growth forest restoration – based on emulation of natural dynamics – on both sides of the Atlantic, focusing specifically on climate benefits. Furthermore, he will present a pan-European "Natural Disturbance Comparability Index" developed with colleagues from 13 European countries, including Italy. A new project is repopulating and downscaling the Index to the province of South Tyrol, with the intent of providing operational forest management guidance.



Nella seconda parte, la riflessione interroga i limiti del paradigma esclusivamente funzionale e utilitaristico. Fondare la tutela della biodiversità unicamente sui servizi ecosistemici che essa rende significa, infatti, subordinare il suo valore al vantaggio che ne ricaviamo. Richiamando l'etica del rispetto per la vita di Albert Schweitzer e l'orizzonte teologico dell'enciclica *Laudato si'*, l'intervento approda al riconoscimento del valore proprio del vivente, evocando il primato dell'essere rispetto all'essere utile.

La questione ecologica si apre così a un interrogativo propriamente antropologico e a una sfida al contempo etica ed educativa: maturare una concezione dell'essere umano che, valorizzando la dignità della persona oltre ogni criterio di prestazione, sappia rivolgere anche alla natura uno sguardo non riducibile alla categoria dell'utilità. La maturità del progresso si misura, allora, anche nella capacità di riconoscere e custodire la ricchezza del vivente come valore in sé, al di là della mera prospettiva funzionale.

William Keeton, Professore di Ecologia forestale e Silvicultura

Emulazione delle dinamiche naturali per la resilienza e il ripristino delle foreste, elemento chiave per la mitigazione dei cambiamenti climatici in Nord America e in Europa

Sia i paesi nordamericani che quelli europei hanno avviato importanti iniziative per 1) conservare tutte le foreste vetuste ("primarie") ancora esistenti e, aspetto notevole, 2) ripristinare ulteriori aree forestali dotate di tali caratteristiche. Sebbene negli Stati Uniti il processo abbia subito una battuta d'arresto, entrambi i continenti hanno completato gli inventari delle foreste vetuste; tuttavia, resta irrisolta la questione di come ripristinare efficacemente tali ecosistemi. Una gestione orientata a favorire le caratteristiche delle foreste vetuste potrebbe costituire un'efficace soluzione naturale per il clima (ad esempio, incrementando lo stoccaggio del carbonio)? Una gestione che emuli più fedelmente le dinamiche naturali favorirebbe paesaggi complessi e diversificati, dotati di maggiore resilienza di fronte a eventi meteorologici estremi e perturbazioni quali incendi e tempeste di vento? Esistono scetticismo e incertezza scientifica riguardo all'approccio migliore; per questo motivo è fondamentale promuovere la collaborazione internazionale al fine di definire le migliori pratiche. L'intervento del Dr. Keeton metterà a confronto la ricerca selvicolturale sul ripristino delle foreste vetuste – basata sull'emulazione delle dinamiche naturali – condotta su entrambe le sponde dell'Atlantico, concentrandosi in particolare sui benefici climatici. Inoltre, egli presenterà un "Indice di comparabilità delle perturbazioni naturali" (Natural Disturbance Comparability Index) di portata paneuropea, sviluppato in collaborazione con colleghi di 13 paesi europei, tra cui l'Italia. Un nuovo progetto sta attualmente applicando e adattando tale indice alla realtà della provincia dell'Alto Adige, con l'obiettivo di fornire linee guida operative per la gestione forestale.



Veronica Manfredi, Director for Zero Pollution, Water Resilience, and Green Urban Transition

SESSION 4 - Environmental Diplomacy and Legality: Countering National and Transnational Environmental Crimes. Focus: Laws exist, but enforcement is lacking. Operational comparison between international judiciaries and police forces on letters rogatory, satellite traceability, and financial intelligence applied to green crimes

Environmental crime poses a serious threat to human health, ecosystems and the economy. Both the activities involved and their impacts are often of cross-border nature, as illustrated by pollution, illegal waste shipments and wildlife trafficking. As part of the 2021 Zero Pollution Action Plan, the Commission underlined the importance of tackling environmental crime efficiently and therefore propose a revision of the existing Directive which was adopted in 2024. The intervention will present the EU's strengthened response to these challenges, focusing on Directive (EU) 2024/1203 on the protection of the environment through criminal law. Drawing on the lessons learned from the 2008 Directive, the new harmonised framework introduces 20 environmental offences, reinforces penalties for natural and legal persons, and strengthens the enforcement chain through adequate resources, specialised training, cooperation among competent authorities, national strategies and improved statistical data collection. Its implementation must be supported by cross-border judicial and law enforcement cooperation, and the use of modern technologies and environmental data. Italy's notification of full transposition represents a welcome and important step, while the EU Commission will assess the completeness and conformity of the measures notified. Ultimately, robust legislation must be translated into coordinated action and tangible results on the ground.

Maurizio Maugeri, Professor at the Department of Environmental Science and Policy, University of Milan

The climate change experienced over the last two centuries poses a threat to forest ecosystems and, more broadly, to biodiversity. This change is set to intensify in the coming decades, and the degree of this intensification depends heavily on humanity's ability to pursue rapid and decisive action to mitigate emissions of climate-altering compounds.

In this context, my presentation aims to showcase a range of climate services available for Italy that enable the retrieval of past, present, and future climate information for any location across the country. These climate services are essential tools for studying the impact of climate change on the forestry sector.

More specifically, I aim to outline the history of meteorological observations in Italy and describe the research activities that have leveraged the vast wealth of data collected over



Veronica Manfredi, Direttore per Inquinamento Zero, Resilienza idrica e Transizione urbana verde

SESSIONE 4 - Diplomazia Ambientale e Legalità: Contrastare i Crimini Ambientali Nazionali e Transnazionali. Focus: Le leggi esistono, ma l'applicazione manca. Confronto operativo tra magistrature e polizie internazionali su rogatorie, tracciabilità satellitare e intelligence finanziaria applicata ai crimini verdi.

I reati ambientali rappresentano una grave minaccia per la salute umana, gli ecosistemi e l'economia. Le attività illecite e i relativi impatti presentano spesso una dimensione transfrontaliera, come dimostrano i fenomeni di inquinamento, le spedizioni illegali di rifiuti e il traffico di specie selvatiche. Nel quadro del piano d'azione per l'inquinamento zero del 2021, la Commissione ha sottolineato l'importanza di contrastare efficacemente i reati ambientali e ha quindi proposto una revisione della direttiva allora vigente. La nuova direttiva è stata adottata nel 2024. L'intervento illustrerà la risposta rafforzata dell'Unione europea a tali sfide, soffermandosi sulla direttiva (UE) 2024/1203 sulla tutela penale dell'ambiente. Sulla base degli insegnamenti tratti dalla direttiva del 2008, il nuovo quadro normativo armonizzato introduce 20 reati ambientali, rafforza le sanzioni applicabili alle persone fisiche e giuridiche e consolida l'intera catena di contrasto (enforcement chain) attraverso risorse adeguate, formazione specialistica, cooperazione tra le autorità competenti, strategie nazionali e una migliore raccolta di dati statistici. La sua attuazione deve essere sostenuta dalla cooperazione giudiziaria e di polizia a livello transfrontaliero, nonché dall'impiego di tecnologie moderne e di dati ambientali. La notifica da parte dell'Italia della piena trasposizione della direttiva rappresenta un passo importante e positivo, mentre la Commissione EU valuterà la completezza e la conformità delle misure notificate. In definitiva, una legislazione solida deve tradursi in un'azione coordinata e in risultati tangibili sul campo.

Maurizio Maugeri, Professore presso il Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali dell'Università degli Studi di Milano

Il cambiamento climatico che si è avuto nel corso degli ultimi due secoli costituisce una minaccia per gli ecosistemi forestali e, più generale, per la biodiversità. Questo cambiamento è destinato ad accentuarsi nei prossimi decenni e l'intensità di questa accentuazione dipende fortemente da quella che sarà la capacità dell'uomo di perseguire una rapida e incisiva azione di mitigazione delle emissioni di composti climalteranti.

In questo contesto il mio intervento si propone di mostrare una serie di servizi climatici disponibili per il territorio italiano che permettono di ricavare per ogni punto del territorio nazionale informazioni sul clima del passato, del presente e del futuro. Questi servizi climatici sono uno strumento fondamentale per lo studio dell'impatto dei cambiamenti climatici sul settore forestale. Più specificatamente il mio intervento si propone innanzitutto l'obiettivo di presentare e descrivere



more than three centuries. I will then briefly present the methodologies used to project daily temperature and precipitation data onto a high-resolution grid covering the entire Italian territory. These methods will soon make it possible to generate century-long temperature and precipitation datasets for any point in Italy.

I will then present temperature trends for Italy, updated through the summer of 2026.

Finally, I will demonstrate how temperature and precipitation scenarios can be developed for the entire country and how these datasets can be projected onto the same grid used for past and present observations.

Michele Munafò, Director of the Higher Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA)

Land Take and Nature Restoration in Urban Ecosystems

Growing urban expansion and continuous land take represent some of the most critical environmental challenges of our century. Soil sealing has drastically reduced the soil's capacity to provide essential ecosystem services and exacerbated the vulnerability of cities to climate change impacts, such as heatwaves and hydrogeological risks.

The shift from an expansive development model to one focused on ecological restoration is the direction envisioned by new European regulatory frameworks, such as the Nature Restoration Law.

The objective of this presentation is to demonstrate that reintegrating nature into the urban settlements is not a constraint, but a fundamental strategic opportunity to design safe, livable, and resilient cities for the future.

Alessio Nardini, Director General of the Directorate General for Healthy Lifestyles and Ecosystem Relations

Resilient Cities, Health and Equity

Climate change affects the health of urban populations unevenly. Age, health status, income, housing quality, neighborhood characteristics and access to services all influence both exposure to environmental risks and people's ability to protect themselves. Extreme heat, air pollution, lack of green space, the quality of public spaces and mobility conditions may converge in the same areas, amplifying existing social and health vulnerabilities. Urban re-



re sinteticamente lo sviluppo delle osservazioni meteorologiche sul territorio italiano e una serie di attività di ricerca che hanno permesso di valorizzare l'enorme patrimonio di dati raccolto in più di tre secoli di osservazioni. Presenterò quindi, brevemente, le metodologie che rendono possibile la proiezione dei dati termometrici e pluviometrici giornalieri su un grigliato ad alta risoluzione che copre l'intero territorio italiano. Queste metodologie permetteranno a breve di poter costruire una serie secolare di dati termometrici e pluviometrici per ogni punto del territorio italiano.

Presenterò quindi le tendenze di crescita della temperatura per l'Italia aggiornate all'estate 2026.

Mostrerò infine come si possano costruire serie di scenari termometrici e pluviometrici per l'intero territorio nazionale e come queste serie possano essere proiettate sulla stessa griglia utilizzata per le osservazioni del passato e del presente.

Michele Munafò, Dirigente dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

Il consumo di suolo e il ripristino della natura negli ecosistemi urbani

La crescente espansione urbana e il continuo consumo di suolo rappresentano alcune delle sfide ambientali più critiche del nostro secolo. L'impermeabilizzazione del territorio ha drasticamente ridotto la capacità del suolo di fornire servizi ecosistemici essenziali e aggravato la vulnerabilità delle città agli impatti dei cambiamenti climatici, quali le ondate di calore e il rischio idrogeologico.

Il passaggio da un modello di sviluppo espansivo a uno incentrato sul ripristino ecologico è la direzione prevista dai nuovi quadri normativi europei come il regolamento sul ripristino della natura.

L'obiettivo dell'intervento è dimostrare che reintegrare la natura nel tessuto urbano non rappresenta un vincolo, ma un'opportunità strategica fondamentale per progettare città sicure, vivibili e resilienti per il futuro.

Alessio Nardini, Direttore generale della Direzione Generale dei corretti stili di vita e dei rapporti con l'ecosistema

Città resilienti, salute ed equità

Il cambiamento climatico incide in modo diseguale sulla salute delle popolazioni urbane. Età, condizioni di salute, reddito, qualità dell'abitazione, caratteristiche del quartiere e disponibilità di servizi influenzano sia l'esposizione ai rischi ambientali sia la capacità delle persone di proteggersi. Caldo estremo, inquinamento atmosferico, scarsità di verde, qualità degli spazi pubblici e condizioni della mobilità possono concentrarsi negli stessi territori e



silience must therefore also be addressed as a matter of equity.

Urban forestry provides a practical setting in which climate adaptation, prevention and social justice can be brought together. The health benefits of green space depend on where interventions are implemented, how accessible they are and whether people can actually use them. Promoting healthy lifestyles therefore also requires environments that make healthy choices genuinely feasible for everyone.

The initiatives developed under the Health, Environment, Biodiversity and Climate Programme of Italy's National Complementary Plan (PNC) provide practical examples of this approach. The project *"Health and Equity Co-benefits in Support of Climate Change Response Plans in Italy"* integrates climate adaptation, health and the reduction of inequalities into local planning; the project *"The Good Use of Green and Blue Spaces for Health and Well-being"* (VeBS) addresses green and blue spaces as health infrastructure, with particular attention to accessibility and vulnerable groups; One Health Citizen Science, on exposure and health assessment with the involvement of communities living in areas of high environmental pressure, adds a participatory dimension by bringing together health, environmental and social data with the knowledge held by local communities.

These experiences also highlight the importance of institutional collaboration. The Ministry of Health, Regions, health authorities, environmental protection bodies, research institutes, universities, local administrations and communities bring complementary expertise. Combining these capacities supports a shared understanding of local contexts and a more effective definition of priorities. The Three-Year Programme on Health, Environment, Biodiversity and Climate strengthens this approach through closer integration between the National Prevention Health System (SNPS) and the National System for Environmental Protection (SNPA) and greater interoperability between health and environmental information systems.

Making equity a planning criterion means directing resources and interventions towards the populations and areas where exposure and vulnerability are greatest, while also assessing how the resulting benefits are distributed. A truly resilient city is one that distributes opportunities for health more equitably and turns institutional collaboration into a shared capacity for action.

Renato Nitti, Chief Prosecutor of Trani

International Cooperation Challenged by New Routes in Cross-Border Waste Trafficking

The geography of cross-border waste shipments has changed profoundly. The loss of the Far East's central role, following the restrictions introduced by China, has led to a reallocation of flows and an increasing diversification of destinations. Today, this phenomenon requires particular attention to both intra-European routes and those leading to third countries, in-



amplificare vulnerabilità sociali e sanitarie già esistenti. Per questo la resilienza urbana deve essere considerata anche in termini di equità.

La forestazione urbana rappresenta un ambito concreto nel quale integrare adattamento climatico, prevenzione e giustizia sociale. I benefici associati al verde dipendono dalla localizzazione degli interventi, dalla loro accessibilità e dalla possibilità effettiva di fruirne. La promozione di corretti stili di vita richiede, quindi, anche la costruzione di ambienti capaci di rendere le scelte favorevoli alla salute realmente praticabili per tutti.

Le esperienze sviluppate nell'ambito del Piano nazionale per gli investimenti complementari - Programma Salute, ambiente, biodiversità e clima offrono indicazioni operative in questa direzione. Il progetto sui *"Cobenefici di salute ed equità a supporto dei piani di risposta ai cambiamenti climatici in Italia"* integra adattamento climatico, salute e riduzione delle disuguaglianze nella pianificazione locale; il progetto *"il buon uso degli spazi verdi e blu per la promozione della salute e del benessere"* considera gli spazi verdi e blu come infrastrutture di salute, con attenzione alla loro accessibilità e alle fasce vulnerabili; One Health Citizen Science *"Valutazione dell'esposizione e della salute secondo l'approccio integrato One Health con il coinvolgimento delle comunità residenti in aree a forte pressione ambientale in Italia"* valorizza la partecipazione delle comunità e l'integrazione tra dati sanitari, ambientali e sociali.

Queste esperienze mostrano il valore della collaborazione interistituzionale. Ministero della salute, Regioni, servizi sanitari, sistema della protezione ambientale, enti di ricerca, università, amministrazioni locali e comunità dispongono di competenze complementari che devono convergere nella lettura dei territori e nella definizione delle priorità. Il Programma triennale Salute, ambiente, biodiversità e clima rafforza questa prospettiva attraverso una maggiore integrazione tra SNPS e SNPA e l'interoperabilità dei sistemi informativi sanitari e ambientali.

Assumere l'equità come criterio di programmazione significa orientare risorse e interventi verso le popolazioni e i territori nei quali si concentrano maggiore esposizione e maggiore vulnerabilità, verificando anche la distribuzione dei benefici prodotti. Una città realmente resiliente è una città capace di distribuire in modo più equo le opportunità di salute e di trasformare la collaborazione tra istituzioni in una capacità comune di intervento.

Renato Nitti, Procuratore Capo della Procura della Repubblica del Tribunale di Trani

La cooperazione internazionale alla prova delle nuove rotte dei traffici transfrontalieri di rifiuti

La geografia delle spedizioni transfrontaliere di rifiuti è profondamente mutata. La perdita della centralità dell'Estremo Oriente, seguita alle restrizioni introdotte dalla Cina, ha determinato una riallocazione dei flussi e una crescente diversificazione delle destinazioni. Oggi il fenomeno impone di guardare con particolare attenzione tanto alle rotte intraeuropee quan-



cluding countries in the Mediterranean region. This scenario is also reshaping prevention and enforcement strategies. Investigative activity cannot focus solely on individual border crossings; it must reconstruct the entire waste cycle and the economic and logistical network that determines the movement of waste, with particular attention to verifying its actual destination and final treatment. The increasing mobility of these routes therefore requires cooperation capable of rapidly tracking shifts in flows between countries and facilities.

A particularly significant case concerns shipments of plastic waste from Italy to cement plants located in other countries, where it is important to verify whether the declared treatment corresponds to the actual use of the material at its destination.

The new geography of waste flows therefore poses a challenge to international cooperation: not only to monitor shipments, but also to anticipate the evolution of routes, share information and reconstruct supply chains that are changing more rapidly than traditional investigative models.

Grazia Pacillo, Senior Scientist and Climate Security Team Leader (Alliance of Bioversity International and CIAT)

Forests, Biodiversity and Security: From Climate-Conflict Pathways to Conflict-Sensitive Mediterranean Governance

Mediterranean forests are critical infrastructures for environmental and human security. They regulate water, protect soils, support rural livelihoods and biodiversity, and help communities manage climate-related shocks. At the same time, they are increasingly exposed to drought, wildfire, land-use change and governance pressures.

Building on the Alliance's research and operational work in Mozambique and Kenya, this intervention examines six interconnected pathways linking forests, biodiversity, climate and security. Conflict and insecurity can damage biodiversity and weaken forest governance. Biodiversity loss can reduce livelihood options and deepen insecurity. Biodiversity-rich systems can overlap with contested resources and conflict drivers. Peace and political transitions can create unintended environmental pressures by changing access, incentives and enforcement. Conservation can generate new grievances when it redistributes rights, authority, costs and benefits. Finally, cooperation around shared ecosystems can create opportunities for trust and peace. Climate change cuts across all six pathways by intensifying ecological stress and political pressures.

To connect these lessons to the Mediterranean context, the intervention draws on comparative examples and existing research. Northwestern Syria illustrates the environmental cost of conflict for Mediterranean forests. Cyprus illustrates the refuge hypothesis, while also highlighting the political and governance consequences of conservation in a landscape shaped by displacement and restricted access. Prespa Park demonstrates the potential for transboundary cooperation around shared forest-water landscapes. Circeo National Park provides an



to a quelle dirette verso Paesi terzi, anche del bacino mediterraneo. Questo scenario modifica anche le strategie di prevenzione e contrasto. L'attività investigativa non può concentrarsi sul singolo passaggio di frontiera, ma deve ricostruire l'intero ciclo del rifiuto e la rete economica e logistica che ne determina gli spostamenti, verificando soprattutto la concreta destinazione e l'effettivo trattamento finale. La crescente mobilità delle rotte richiede quindi una cooperazione capace di seguire rapidamente lo spostamento dei flussi tra Paesi e impianti. Un caso particolarmente significativo è rappresentato dalle spedizioni di rifiuti plastici dall'Italia verso cementifici situati in altri Stati, rispetto alle quali assume rilievo la verifica della corrispondenza tra trattamento dichiarato ed effettivo utilizzo del materiale a destino. La nuova geografia dei flussi pone così una sfida alla cooperazione internazionale: non soltanto controllare le spedizioni, ma anticipare l'evoluzione delle rotte, condividere informazioni e ricostruire filiere che cambiano più rapidamente dei tradizionali modelli investigativi.

Grazia Pacillo, Scienziato Senior e Capo del Team per la Sicurezza Climatica (Alliance Bio-diversity & CIAT)

Foreste, biodiversità e sicurezza: dai nessi tra cambiamento climatico e conflitti alla governance mediterranea sensibile ai conflitti

Le foreste mediterranee sono infrastrutture fondamentali per la sicurezza ambientale e umana. Regolano le risorse idriche, proteggono i suoli, sostengono i mezzi di sussistenza delle comunità rurali e la biodiversità e aiutano le comunità a gestire gli shock legati al cambiamento climatico. Allo stesso tempo, sono sempre più esposte alla siccità, agli incendi boschivi, ai cambiamenti nell'uso del suolo e alle pressioni sulla governance.

Partendo dalle attività di ricerca e operative dell'Alleanza in Mozambico e Kenya, questo intervento esamina sei percorsi interconnessi che collegano foreste, biodiversità, clima e sicurezza. I conflitti e l'insicurezza possono danneggiare la biodiversità e indebolire la governance forestale. La perdita di biodiversità può ridurre le opportunità di sostentamento e aggravare l'insicurezza. I sistemi ricchi di biodiversità possono sovrapporsi a risorse contese e a fattori alla base dei conflitti. I processi di pace e le transizioni politiche possono creare pressioni ambientali indesiderate modificando l'accesso alle risorse, gli incentivi e i meccanismi di controllo. Le attività di conservazione possono generare nuove tensioni quando ridistribuiscono diritti, autorità, costi e benefici. Infine, la cooperazione attorno agli ecosistemi condivisi può creare opportunità di fiducia e di pace. Il cambiamento climatico attraversa tutti e sei questi percorsi, intensificando lo stress ecologico e le pressioni politiche.

Per collegare queste lezioni al contesto mediterraneo, l'intervento si basa su esempi comparativi e su ricerche già esistenti. La Siria nord-occidentale illustra il costo ambientale dei conflitti per le foreste mediterranee. Cipro illustra l'ipotesi del rifugio, evidenziando al contempo le conseguenze politiche e di governance della conservazione in un territorio carat-



Italian example of conservation-related social tensions and environmental justice concerns. These Mediterranean examples are used as comparative illustrations rather than as new primary research. They help explore how lessons from primary research in Mozambique and Kenya can inform forest governance and climate action in the Mediterranean.

The central argument is that forest protection can contribute to security only when ecological objectives are combined with conflict sensitivity, legitimate institutions, local participation, rights protection, transparent benefit-sharing and credible dispute-resolution mechanisms.

Giuseppe Pignatti, Technologist at the Council for Agricultural Research and Economics (CREA)

The urban forest as a resilient system: from the plant to the landscape

Urban forest resilience is built across different spatial and temporal scales, from the selection of plant material to landscape planning and the management of mature forest ecosystems and their responses to disturbance. Experiences developed in Rome provide examples of this approach: nursery production based on diverse forest reproductive material of appropriate provenance provides a fundamental basis for establishing tree populations capable of adapting to future environmental conditions; the Street Tree Masterplan broadens the perspective from the individual tree to the urban green infrastructure network; while microforests, new parks, and projects along the Tiber River and in peripheral urban areas show how urban forestry can contribute to the ecological restoration of degraded or abandoned spaces and return them to public use.

The decline of stone pine (*Pinus pinea*) and the planning experiences of Castel Fusano and Monte Mario, on the other hand, highlight the increasing exposure of Mediterranean urban forests to drought, heatwaves, wildfires, harmful organisms, and lack of management, with consequences also for safety and public use. In systems undergoing rapid change, resilience cannot therefore be pursued by maintaining existing conditions unchanged, but requires adaptive and cyclical management, in which diversification and regeneration measures are accompanied by monitoring forest responses and periodically revising management decisions. Planning, intervention, monitoring, and adaptation thus become successive stages of a continuous process, capable of guiding the evolution of urban forests while maintaining their biodiversity, ecological functionality, safety, and social value over time.



terizzato da sfollamenti e accesso limitato. Il Parco di Prespa dimostra il potenziale della cooperazione transfrontaliera nella gestione condivisa di territori forestali e risorse idriche. Il Parco Nazionale del Circeo offre un esempio italiano di tensioni sociali legate alla conservazione e di problematiche relative alla giustizia ambientale.

Questi esempi mediterranei vengono utilizzati come casi comparativi e non come nuova ricerca primaria. Essi contribuiscono a esplorare come le lezioni emerse dalla ricerca primaria in Mozambico e Kenya possano orientare la governance forestale e l'azione climatica nel Mediterraneo. L'argomentazione centrale è che la protezione delle foreste può contribuire alla sicurezza solo quando gli obiettivi ecologici vengono integrati con un approccio sensibile ai conflitti, istituzioni legittime, partecipazione locale, tutela dei diritti, una condivisione trasparente dei benefici e meccanismi credibili di risoluzione delle controversie.

Giuseppe Pignatti, Tecnologo del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)

La foresta urbana come sistema resiliente: dalla pianta al paesaggio

La resilienza della foresta urbana si costruisce attraverso scale spaziali e temporali diverse, dalla scelta del materiale vegetale alla pianificazione del paesaggio, fino alla gestione dei sistemi forestali maturi e della loro risposta ai disturbi. Le esperienze sviluppate a Roma offrono esempi di questo percorso: la produzione vivaistica basata su materiali forestali diversificati e di provenienza appropriata costituisce il primo presupposto per realizzare popolamenti capaci di adattarsi alle condizioni ambientali future; il Masterplan delle alberature stradali amplia la prospettiva dalla singola pianta alla rete dell'infrastruttura verde urbana; microforeste, nuovi parchi e interventi lungo il Tevere e nelle aree periferiche mostrano come la forestazione possa concorrere al ripristino ecologico di spazi degradati o abbandonati e alla loro restituzione alla fruizione dei cittadini.

La crisi del pino domestico e le esperienze di pianificazione di Castel Fusano e Monte Mario evidenziano, d'altra parte, la crescente esposizione dei boschi urbani mediterranei a siccità, ondate di calore, incendi, organismi dannosi e abbandono gestionale, con conseguenze anche in termini di sicurezza e fruibilità. In sistemi sottoposti a trasformazioni rapide, la resilienza non può quindi essere perseguita attraverso il mantenimento di assetti immutabili, ma richiede una gestione adattativa e circolare, nella quale gli interventi di diversificazione e rinnovazione siano accompagnati dal monitoraggio delle risposte del bosco e dalla periodica revisione delle scelte gestionali. Pianificazione, intervento, monitoraggio e adattamento diventano così fasi successive di un processo continuo, capace di accompagnare l'evoluzione della foresta urbana mantenendone nel tempo biodiversità, funzionalità ecologica, sicurezza e valore sociale.



Ricardo Jorge Quinto Canas, Professor and researcher at the Algarve University (Portugal), specializing in ecology, nature conservation, and urban green space management

What Nature for Climate-Resilient Cities? Integrating Potential Natural Vegetation and Urban Biodiversity

The impacts of climate change are becoming increasingly pronounced across urban areas, exposing populations, critical infrastructure and economic activities to escalating risks. This growing vulnerability underscores the need for strengthened climate adaptation measures and enhanced territorial resilience.

Sustainable urbanisation requires greater attention to nature-based solutions as effective approaches to climate change adaptation and mitigation, particularly through the development of green infrastructure and the restoration of urban ecosystems. Nature-based solutions in sustainable urban planning are most often linked to increasing green spaces and vegetation cover, as an essential component to mitigate the effects of extreme weather events, such as heatwaves, droughts and floods.

Understanding the complex dynamics of plants and their environments is fundamental to achieving more sustainable approaches. In this context, this work highlights the relevance and practical applicability of potential natural vegetation as a basis for informing more sustainable and ecologically coherent urban development. Regarding the effectiveness of nature-based interventions, dynamic-catenal phytosociology, which has been developed under the basic concept of potential natural vegetation, is essential to developing sustainable planning models.

Integrating this approach into the planning and design of urban green and open spaces can support the enhancement of biodiversity and the provision of multiple ecosystem services, generate environmental, ecological, social and economic benefits and contribute to human well-being. Moreover, by promoting vegetation that is better adapted to local environmental conditions, this framework can strengthen the climate resilience of urban areas, including the regulation of urban temperatures and the efficient use of water in cities with water limitations.

M. Eugenio Sartoretto, FAO Legal Officer

Environmental Crime Beyond Enforcement: The Role of Legal Frameworks and Environmental Diplomacy

Environmental crime is among the fastest-growing forms of transnational crime and has consequences that extend far beyond environmental degradation, affecting the rule of law, food security, rural livelihoods, and economic and social stability. While monitoring, investigation and enforcement activities are essential, FAO's experience demonstrates that enforce-



Ricardo Jorge Quinto Canas, Professore e ricercatore presso l'Università dell'Algarve (Portogallo), specializzato in ecologia, conservazione della natura e gestione del verde urbano

Quale natura per città resilienti al clima? Integrare la vegetazione naturale potenziale e la biodiversità urbana

Gli impatti del cambiamento climatico stanno diventando sempre più evidenti nelle aree urbane, esponendo la popolazione, le infrastrutture strategiche e le attività economiche a rischi crescenti. Questa crescente vulnerabilità evidenzia la necessità di rafforzare le misure di adattamento ai cambiamenti climatici e di potenziare la resilienza dei territori.

Un'urbanizzazione sostenibile richiede una maggiore attenzione alle soluzioni basate sulla natura, quali approcci efficaci per l'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici, in particolare attraverso lo sviluppo di infrastrutture verdi e il ripristino degli ecosistemi urbani. Nell'ambito della pianificazione urbana sostenibile, le soluzioni basate sulla natura sono spesso associate all'incremento degli spazi verdi e della copertura vegetale, quali componenti essenziali per mitigare gli effetti di eventi meteorologici estremi, come ondate di calore, siccità e alluvioni. Comprendere le complesse dinamiche tra le piante e il loro ambiente è fondamentale per sviluppare approcci più sostenibili. In questo contesto, il presente lavoro evidenzia la rilevanza e l'applicabilità pratica della vegetazione naturale potenziale come base per orientare uno sviluppo urbano più sostenibile ed ecologicamente coerente. Per quanto riguarda l'efficacia degli interventi basati sulla natura, la fitosociologia dinamico-catenale, sviluppatasi a partire dal concetto fondamentale di vegetazione naturale potenziale, è essenziale per lo sviluppo di modelli di pianificazione sostenibile.

L'integrazione di questo approccio nella pianificazione e nella progettazione degli spazi verdi e degli spazi aperti urbani può favorire l'incremento della biodiversità e la fornitura di molteplici servizi ecosistemici, generare benefici ambientali, ecologici, sociali ed economici e contribuire al benessere umano. Inoltre, promuovendo una vegetazione maggiormente adattata alle condizioni ambientali locali, questo approccio può rafforzare la resilienza delle aree urbane ai cambiamenti climatici, anche attraverso la regolazione delle temperature urbane e un uso efficiente delle risorse idriche nelle città caratterizzate da disponibilità limitate di acqua.

M. Eugenio Sartoretto, funzionario legale della FAO

Oltre l'enforcement: il ruolo dei quadri giuridici e della diplomazia ambientale nel contrasto ai crimini ambientali

I crimini ambientali rappresentano una delle forme di criminalità transnazionale in più rapida crescita e producono effetti che vanno ben oltre il danno ambientale, incidendo sullo Stato di diritto, sulla sicurezza alimentare, sui mezzi di sussistenza rurali e sulla stabilità eco-



ment alone is not sufficient to address these challenges effectively.

Illegal activities often thrive in contexts characterized by regulatory gaps, fragmented institutional mandates, uncertainty over rights, or insufficient coordination among competent authorities. Strengthening legal and institutional frameworks therefore constitutes an indispensable complement to enforcement efforts, helping to reduce opportunities for circumvention of the law, enhance legal certainty, and improve the effectiveness of public action.

It is within this context that the work of FAO's Development Law Service (LEGN), and in particular the SWM Legal Hub developed under the European Union-funded Sustainable Wildlife Management (SWM) Programme, becomes especially relevant. Through its Legal Diagnostic Tools (LDTs), an interdisciplinary methodology that also integrates the use of artificial intelligence, the Legal Hub systematically analyses national legal and institutional frameworks, identifying gaps, inconsistencies and overlaps that may hinder effective natural resource governance or facilitate illegal activities.

The presentation will further highlight how legal cooperation, knowledge exchange and regulatory convergence have become essential instruments of contemporary environmental diplomacy. At a time when environmental crimes increasingly transcend national borders, strengthening environmental legality, together with international cooperation and effective enforcement, is critical to promoting biodiversity conservation, food security, sustainable development, and the resilience and stability of communities.

Simona Seravesi, Technical Officer (One Health) at the World Health Organization, Regional Office for Europe

From One Health commitments to action: protecting biodiversity, monitoring wildlife, and strengthening health security

Biodiversity loss, ecosystem degradation, and changes in land use are altering how people, animals and their environments interact, increasing the risk of emerging health threats. Protecting biodiversity is therefore an investment in prevention and health security.

This presentation will examine how WHO/Europe can support Member States in translating One Health commitments into action, together with Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), United Nations Environment Programme (UNEP) and World Organization for Animal Health (WOAH). It will draw on the *One Health Joint Plan of Action (2022–2026)* and WHO/Europe's regional priorities, including the *Second European Programme of Work (2026–2030)* and *Preparedness 2.0*.

The presentation will focus on integrating environmental evidence into decision-making, connecting wildlife monitoring with surveillance across sectors, and building capacity for



nomica e sociale. Sebbene le attività di controllo, investigazione e repressione siano essenziali, l'esperienza maturata dalla FAO dimostra che l'enforcement, da solo, non è sufficiente a contrastare efficacemente tali fenomeni. Le attività illegali prosperano spesso in contesti caratterizzati da lacune normative, competenze istituzionali frammentate, incertezza sui diritti o insufficiente coordinamento tra le autorità competenti. Rafforzare i quadri giuridici e istituzionali costituisce pertanto un complemento indispensabile alle attività di enforcement, contribuendo a ridurre le opportunità di elusione della legge, rafforzare la certezza del diritto e migliorare l'efficacia dell'azione pubblica. In tale contesto si inserisce il lavoro del Development Law Service (LEGN) della FAO e, in particolare, dello SWM Legal Hub, sviluppato nell'ambito del Sustainable Wildlife Management (SWM) Programme finanziato dall'Unione europea. Attraverso i Legal Diagnostic Tools (LDTs), una metodologia interdisciplinare che integra anche l'uso di intelligenza artificiale, il Legal Hub analizza in modo sistematico i quadri normativi e istituzionali nazionali, individuando lacune, incoerenze e sovrapposizioni che possono ostacolare una governance efficace delle risorse naturali o favorire attività illegali.

L'intervento evidenzierà inoltre come la cooperazione giuridica, lo scambio di conoscenze e la convergenza normativa rappresentino strumenti centrali della diplomazia ambientale contemporanea. In un contesto in cui i crimini ambientali oltrepassano sempre più frequentemente i confini nazionali, il rafforzamento della legalità ambientale, insieme alla cooperazione internazionale e all'enforcement, costituisce un elemento fondamentale per promuovere la conservazione della biodiversità, la sicurezza alimentare, lo sviluppo sostenibile e la stabilità delle comunità.

Simona Seravesi, Technical Officer (One Health) presso l'Organizzazione Mondiale della Sanità, Ufficio regionale Europa;

Dall'approccio One Health all'implementazione: tutelare la biodiversità, monitorare la fauna selvatica e rafforzare la sicurezza sanitaria

La perdita di biodiversità, il degrado degli ecosistemi e i cambiamenti nell'uso del suolo stanno modificando le interazioni tra persone, animali e ambiente, aumentando il rischio di nuove minacce per la salute. Tutelare la biodiversità significa quindi investire nella prevenzione e nella sicurezza sanitaria.

La presentazione esaminerà come l'OMS/Europa, insieme all'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), al Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) e all'Organizzazione mondiale per la salute animale (WOAH), sostenga gli Stati membri nell'applicazione concreta dell'approccio One Health. Farà riferimento al *Piano d'azione congiunto One Health (2022–2026)* e alle priorità regionali dell'OMS/Europa, tra cui il *Secondo Programma di lavoro europeo (2026–2030)* e *Preparedness 2.0*.

L'intervento si concentrerà sull'integrazione delle evidenze ambientali nei processi decisionali,



joint risk assessment. It will also address a practical barrier to implementation: funding divided across health, environment, and other sectors. WHO/Europe can help countries identify shared priorities, develop the case for sustained investment, and explore funding opportunities across biodiversity, health security, and preparedness programmes. The presentation will conclude with the importance of clear responsibilities and accountability for results.

Nino Tarantino, IMPEL member for the Single Commissioner for Reclamations Office

The Italian Model for Environmental Emergencies: The Experience of the Unique Commissioner, Remediation Governance, and its European Outlook

This paper analyzes the extraordinary operational journey of the Unique Commissioner for the remediation of illegal landfills in Italy. This centralized coordination model, created to respond to complex systemic crises, achieved the historic milestone of completely eliminating the EU sanctions imposed on Italy. Its scope of action addressed a heterogeneous spectrum of critical issues: from landfills subject to punitive and non-punitive infringement procedures, to the management of the EU Pilot European pre-litigation process for the Malagrotta landfill in Rome, up to sites funded by the PNRR (National Recovery and Resilience Plan) in Tuscany and Calabria.

In this context, the experience in the Terra dei Fuochi (Land of Fires) in Campania represents a fundamental pillar of integrated intervention in a highly complex territory, developed through four strategic axes: the protection and mapping of agricultural land, the epidemiological analysis of health data, the systematic removal of surface-abandoned waste, and the deep remediation of contaminated sites. The effectiveness of this approach prompted several local administrations to spontaneously request the Commissioner's collaboration: the Tuscany Region relied on it for the management of three complex sites contaminated by KÉU (an industrial production waste), and similar requests for support were received from the Puglia Region and other territories. Furthermore, the commissioner's action includes the innovative unblocking of the Tito SIN (Site of National Interest), the first formal experiment in assigning a Site of National Interest to a Commissioner to counter severe tetrachloroethylene contamination.

The strength of the model lies in the adoption of commissioner acts characterized by a clear assumption of responsibility, aimed at approving transparent and reasoned administrative paths. Procedural choices are based on a complex analytical study that balances the cost-benefit criteria of the Environmental Code with the rigor of the Public Procurement Code, systematically resorting to public tenders for the awarding of designs and the execution of works. By placing execution speed as an absolute and priority value in the context of remediation, the



sul collegamento tra il monitoraggio della fauna selvatica e la sorveglianza nei diversi settori, e sul rafforzamento delle capacità di valutazione congiunta dei rischi. Affronterà inoltre un ostacolo concreto all'attuazione: la frammentazione dei finanziamenti tra sanità, ambiente e altri settori. Nell'ambito del proprio mandato, l'OMS/Europa si impegna a sostenere gli Stati membri nell'individuazione di priorità comuni, nella definizione delle esigenze di investimento e nell'esplorazione delle opportunità di finanziamento per la biodiversità, la sicurezza sanitaria e la preparazione alle emergenze. La presentazione si concluderà sottolineando l'importanza di responsabilità chiare e di meccanismi per verificare i risultati raggiunti.

Nino Tarantino, Componente IMPEL per l'Ufficio Commissario Unico alle bonifiche

Il Modello Italiano per l'Emergenza Ambientale: L'Esperienza del Commissario Unico, la Governance delle Bonifiche e la sua Proiezione in Europa

L'intervento analizza lo straordinario percorso operativo del Commissario Unico per la bonifica delle discariche abusive in Italia, un modello di coordinamento centrale nato per rispondere a complesse crisi sistemiche che ha raggiunto lo storico traguardo dell'azzeramento completo della sanzione comunitaria inflitta all'Italia. Il raggio d'azione ha affrontato uno spettro eterogeneo di criticità: dalle discariche in procedura d'infrazione sanzionatoria e non sanzionatoria, alla gestione del pre-contenzioso europeo EU Pilot per la discarica di Malagrotta a Roma, fino ai siti finanziati dal PNRR in Toscana e Calabria.

In questo contesto, l'esperienza nella Terra dei Fuochi in Campania rappresenta un pilastro fondamentale di intervento integrato in un territorio ad altissima complessità, sviluppato attraverso quattro assi strategici: la tutela e mappatura dei terreni agricoli, l'analisi epidemiologica dei dati sanitari, la rimozione sistematica dei rifiuti abbandonati in superficie e la bonifica profonda dei siti contaminati. L'efficacia di questo approccio ha spinto diverse amministrazioni locali a richiedere spontaneamente la collaborazione del Commissario: la Regione Toscana vi si è affidata per la gestione di tre siti complessi contaminati da KÉU (scarto di produzione industriale), e analoghe richieste di supporto sono pervenute dalla Regione Puglia e da altri territori. L'azione commissariale include inoltre l'innovativo sblocco del SIN di Tito, primo esperimento formale di attribuzione di un Sito di Interesse Nazionale a un Commissario per contrastare una grave contaminazione da tetracloroetilene.

La forza del modello risiede nell'adozione di atti commissariali caratterizzati da una netta assunzione di responsabilità, volti ad approvare percorsi amministrativi trasparenti e motivati. Le scelte procedurali si fondano su uno studio analitico complesso che bilancia i criteri di costi-benefici del Codice dell'Ambiente con il rigore del Codice degli Appalti, ricorrendo sistematicamente a gare pubbliche per l'affidamento di progettazioni ed esecuzione dei lavori. Ponendo la velocità di esecuzione come valore assoluto e prioritario nell'ambito delle bonifiche, il "Sistema Italia" ha dimostrato come superare simultaneamente barriere ammi-



“Italian System” has demonstrated how to simultaneously overcome administrative, judicial, and economic barriers. Today, this model is promoted internationally within the European IMPEL network through the “Stop Illegal Landfills” project, managed directly by the Deputy Commissioner, Lieutenant Colonel Nino Tarantino, and is closely studied by numerous European countries as an example of immediate activation for the centralized management of environmental crises.

Davide Travaglini, Full Professor of Forest Management and Planning at the University of Florence

Forest stand structural complexity and traditional forest management: examples of close-to-nature silviculture in Central and Southern Italy

In Italy, many forests in the Apennines have been simplified as a result of past management practices. Based on findings from studies in the literature conducted in Tuscany (Central Italy) and Calabria (Southern Italy), this work describes the structural characteristics of European beech (*Fagus sylvatica* L.) and Calabrian pine (*Pinus nigra* J.F. Arn. ssp. *laricio* (Poiret) Maire) stands managed through traditional forms of forest use. For the beech forests, the management practices applied include the single-tree selection system and the small-group selection system. For the Calabrian pine forests, the treatment applied is the small-group selection system. These studies reveal that for both forest types, the application of traditional silvicultural practices, which are based on local knowledge, has led to the development of uneven-aged stands with complex, multi-layered structures. The cases presented represent examples of close-to-nature silviculture capable of integrating the conservation of forest stand structural diversity, ecosystem resilience, and local economic development.

Joris Van Acker, Full Professor at the Faculty of Bioscience Engineering – Department of Environment, Ghent University (Belgium)

Innovative Construction Products from Fast-Growing Trees (FGTs).

Keywords: Fast-Growing Trees (FGTs), hardwood, wood products

Over the past decades planted forests and more specifically plantations have become a major tool to increase the production of woody biomass and bio-materials. Fast-Growing Trees (FGTs) are considered key in this perspective and, besides softwood resources, the hardwood potential linked to temperate and tropical broadleaved trees is eminent. A considerable set of tree species can be considered as FGTs. Some are well known in temperate regions like poplar (*Populus*) and willow (*Salix*). Others like kiri (*Pauwlonia*),



nistrative, giudiziarie ed economiche. Tale modello è oggi valorizzato a livello internazionale all’interno della rete europea IMPEL attraverso il progetto “Stop Illegal Landfills” (Basta con le discariche irregolari), curato direttamente dal subcommissario Tenente Colonnello Nino Tarantino, ed è attentamente studiato da numerosi Paesi europei come esempio di attivazione immediata per la gestione centrale delle crisi ambientali.

Davide Travaglini, Professore Ordinario di Assestamento e Pianificazione Forestale presso l’Università degli Studi di Firenze

Complessità strutturale del popolamento forestale e gestione forestale tradizionale: esempi di selvicoltura naturalistica nell’Italia centrale e meridionale

In Italia, molte foreste dell’Appennino sono state semplificate dalla gestione applicata in passato. Sulla base dei risultati di studi presenti in letteratura, effettuati in Toscana (Italia centrale) e in Calabria (Italia meridionale), questo lavoro descrive le caratteristiche strutturali di faggete (*Fagus sylvatica* L.) e di pinete di pino laricio (*Pinus nigra* J.F. Arn. ssp. *laricio* (Poiret) Maire) gestite applicando forme di uso tradizionale. Per le faggete le forme di gestione applicate sono il taglio a scelta per singolo albero e il taglio a scelta a piccoli gruppi. Per le pinete di laricio il trattamento applicato è il taglio a scelta a piccoli gruppi. Da tali studi emerge per entrambi i tipi forestali che l’applicazione di forme tradizionali di selvicoltura, basate sui saperi locali, hanno determinato la creazione di boschi disetanei con strutture complesse a profilo pluristratificato. I casi descritti rappresentano esempi di selvicoltura vicina alla natura capaci di coniugare conservazione della diversità strutturale dei soprassuoli forestali, resilienza degli ecosistemi e sviluppo economico locale.

Joris Van Acker, Professore Ordinario presso la Facoltà di Ingegneria delle Bioscienze - Dipartimento dell’Ambiente della Ghent University (Belgio);

Innovative Construction Products from Fast-Growing Trees (FGTs).

Keywords: Fast-Growing Trees (FGTs), hardwood, wood products

Negli ultimi decenni le piantagioni forestali sono diventate uno strumento fondamentale per incrementare la produzione di biomassa legnosa e biomateriali. In quest’ottica le specie a rapido accrescimento (FGT) rivestono un ruolo chiave: oltre alle risorse rappresentate dal legno di conifera, è notevole anche il potenziale offerto da quelle di latifoglie, sia provenienti dalle zone temperate che da quelle tropicali. Numerose specie arboree rientrano nella categoria degli alberi a rapido accrescimento. Nelle regioni temperate alcune, come il pioppo (*Populus*) e il salice (*Salix*)



the tulip tree (*Liriodendron*) and alder species (*Alnus*) share similar potential. In tropical regions, many broadleaved tree species also show strong promise for plantation development. Industrial plantations exist for eucalypts (*Eucalyptus*), teak (*Tectona*), and wattles (*Acacia*), but also species important for local livelihoods are relevant, such as yemane (*Gmelina*), batai (*Falcataria*, formerly *Paraserianthes*), she-oak (*Casuarina*), mesquite (*Prosopis*), and neem (*Azadirachta*).

The IPC, the International Commission on Poplars and Other Fast-Growing Trees Sustaining People and the Environment, is one of the oldest statutory bodies within the framework of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) as it was founded in 1947. The reform of the IPC Convention, adopted in 2019, expanded the Commission's scope beyond poplars and willows to include other fast-growing tree species. This broader mandate reflects the global importance of fast-growing trees for: sustainable wood supply, climate change mitigation, ecosystem services and rural development.

All these species could be used for Engineered Wood Products (EWPs) ranging from structural applications up to the full range of multiple end-uses linked to bio-based materials. This resource will inevitably have an impact on the bioeconomy the coming decades. Although hybrid poplar trees can be considered paving the way, domestication together with selection and breeding tools may be useful also for other hardwoods, as is already the case for eucalypts, acacia and paulownia hybrids. Similarly, as with hybrid poplar, other fast growing tropical hardwoods are likely to be very useful. Some are important related to their indigenous origin with commercial relevance like okoumé (*Aucoumea klaineana*), ayous – obeché (*Triplochiton scleroxylon*), limba (*Terminalia superba*) and balsa (*Ochroma pyramidale*), while others could provide extra domestication option related to their vegetative or clonal regeneration (paulownia, yemane), or focus on other ecosystem services like supporting livelihoods (batai, neem) and underpinning phytoremediation (mesquite).

Although wood from fast-growing broadleaved species like hybrid poplars have been used as timber alongside oak for historical construction in many European countries, the use of local and imported softwood timber is considered key for timber-frame structures. The development of newer Engineered Wood Products like CLT, LVL, I-joists and LSL alongside more traditional ones like glulam and plywood enhances the option of using more hardwoods. Since such mechanical transformation (sawing, peeling) of trees hardly can provide a yield considerably higher than 50%, the residuals also need to be valued. Alongside paper and bioenergy, the potential for such resource to be used a bio-material in the building sector are good alternatives for polymer-based insulation materials.

The topic of including lesser used resources for green building is the main objective of the EU funded project WoodStock in developing climate-smart solutions to increase the use of underutilised wood in the European construction sector. This EU Horizon project (ID: 101181021) is focussing on hardwoods but also on lower quality wood, recovered



sono ben note; altre meno conosciute, come la paulonia (*Paulownia*), il liriodendro (*Liriodendron*) e l'ontano (*Alnus*), presentano potenzialità analoghe. Anche nelle regioni tropicali, molte specie di latifoglie offrono prospettive promettenti per lo sviluppo di piantagioni. Esistono piantagioni industriali di eucalipto (*Eucalyptus*), teak (*Tectona*) e acacia (*Acacia*), e grande attenzione deve essere posta verso specie importanti per il sostentamento delle popolazioni locali, quali yemane (*Gmelina*), batai (*Falcataria*, precedentemente *Paraserianthes*), casuarina (*Casuarina*), mesquite (*Prosopis*) e neem (*Azadirachta*).

L'IPC (Commissione internazionale sul pioppo e specie a rapido accrescimento a sostegno dello sviluppo socio-ambientale) è uno dei più antichi organi istituiti nell'ambito dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), essendo stato costituito nel 1947. La riforma della Convenzione IPC, adottata nel 2019, ne ha ampliato il mandato includendo, oltre i pioppi e i salici, altre specie arboree a rapido accrescimento. L'estensione del mandato riflette l'importanza globale delle specie a rapido accrescimento per l'approvvigionamento sostenibile di legno, la mitigazione dei cambiamenti climatici, i servizi ecosistemici e lo sviluppo rurale.

Tutte le specie indicate si prestano alla produzione di prodotti in legno ingegnerizzato (EWP), con applicazioni che spaziano dagli usi strutturali fino ad un'ampia gamma di bio-materiali. Nei prossimi decenni, questa risorsa avrà inevitabilmente un impatto sulla bioeconomia. Sebbene i pioppi ibridi possano essere considerati pionieri in questo ambito, lo sviluppo di coltivazioni intensive – supportato da strumenti di selezione e miglioramento genetico –, come già avviene per gli ibridi di eucalipto, acacia e paulonia potrebbe rivelarsi utile anche per altre latifoglie. Analogamente a quanto accade per il pioppo ibrido, anche altre latifoglie tropicali a rapida crescita potrebbero rivelarsi estremamente preziose. Alcune specie sono importanti per la loro origine autoctona e il loro valore commerciale, come l'okoumé (*Aucoumea klaineana*), l'ayous/obeché (*Triplochiton scleroxylon*), il limba (*Terminalia superba*) e la balsa (*Ochroma pyramidale*); altre potrebbero offrire ulteriori opportunità di avviare piantagioni grazie alla capacità di propagazione vegetativa o clonale (paulonia, yemane), oppure distinguersi per altri servizi ecosistemici, come il sostegno al sostentamento delle popolazioni (batai, neem) e la fitoremediazione (mesquite).

Sebbene il legno di latifoglie a crescita rapida, come i pioppi ibridi, sia stato storicamente utilizzato nell'edilizia europea accanto a quello di quercia, l'impiego di legname di conifere (sia locali che d'importazione) è considerato fondamentale per le strutture in legno. Lo sviluppo di prodotti in legno ingegnerizzato di nuova generazione – quali CLT, LVL, travi a I e LSL – affiancatisi a quelli più tradizionali come il legno lamellare e il compensato, amplia le possibilità di utilizzo delle latifoglie. Poiché i processi di trasformazione (segazione, sfogliatura) difficilmente garantiscono una resa superiore al 50%, è necessario valorizzare anche i residui di lavorazione. Oltre alla produzione di carta e bioenergia, il potenziale impiego di tali risorse come biomateriali nel settore edile rappresenta una valida alternativa ai materiali isolanti a base polimerica.

L'integrazione di risorse meno convenzionali nell'edilizia sostenibile costituisce l'obiettivo principale del progetto WoodStock, finanziato dall'UE, volto a sviluppare soluzioni climaticamente intelligenti per incrementare l'uso di legno sottoutilizzato nel settore delle costruzioni europeo. Questo progetto Horizon (ID: 101181021) si concentra non solo sulle latifoglie, ma



wood to empower climate-smart, circular, and zero-waste use of underutilized wood from the forest and building stock in the construction sector to support the *New European Bauhaus*.

Complementing the current softwood-based resource for green building with a range of hardwood products based on fast-growing trees both in the temperate and tropical regions, will enable the extra renewable material for the future needs of the forestry wood chain.

Prishani Vengetas, WWF International's Global Lead for One Health

The presentation will outline how approaches that address environmental, animal and human health together can simultaneously tackle both the global health and biodiversity crises using examples from One health projects in Africa. We will explore the need for collaborative, transdisciplinary One Health programs to demonstrate transformative change by empowering communities, supporting youth-led initiatives, education and the role of women in leading sustainable change. The presentation will propose that strengthening the voice of the environmental sector in One Health interventions requires a deeper understanding and elevation of the importance of environmental health. In particular, six key strategies will be presented for integrating a One Health approach in conservation programs to deliver large-scale biodiversity conservation that simultaneously delivers health outcomes; these six objectives revolve around wildlife trade interventions, pathogen early warning and monitoring, landscape immunity, sustainable livestock management, preventive medicine and behavioural change.

Sergio M. Vicente- Serrano, Expert in current and future precipitation and water availability in the Mediterranean region

Precipitation and Drought Dynamics in the Mediterranean: Implications for Water Resources in Spain

The Mediterranean region is considered one of the most climate-sensitive areas of the world, where water availability is strongly controlled by large natural fluctuations in precipitation. Understanding whether recent drought conditions are linked to a long-term decline in rainfall or to the inherent variability of the Mediterranean climate is a key scientific and societal challenge. Recent analyses based on extensive observational records indicate that Mediterranean precipitation has been characterized by pronounced interannual and multidecadal



anche su legname di qualità inferiore e legno di recupero, promuovendo un utilizzo circolare, climaticamente intelligente e a rifiuti zero delle risorse legnose sottoutilizzate – provenienti sia dalle foreste che dal patrimonio edilizio esistente – a sostegno del *New European Bauhaus*.

Integrare le attuali risorse di conifere destinate all'edilizia sostenibile con una gamma di prodotti in latifoglie a crescita rapida (provenienti sia da regioni temperate che tropicali) consentirà di disporre di ulteriore materiale rinnovabile per soddisfare le future esigenze della filiera legno-foresta.

Prishani Vengetas, Global Lead One Health del WWF Internazionale

La presentazione illustrerà come gli approcci che affrontano congiuntamente la salute ambientale, animale e umana possano contribuire simultaneamente ad affrontare sia le crisi sanitarie globali sia quelle relative alla biodiversità, attraverso esempi tratti da progetti di One Health realizzati in Africa.

Sarà analizzata la necessità di sviluppare programmi di One Health collaborativi e transdisciplinari, in grado di promuovere cambiamenti trasformativi attraverso il coinvolgimento e l'empowerment delle comunità, il sostegno alle iniziative guidate dai giovani, l'educazione e la valorizzazione del ruolo delle donne nella promozione di un cambiamento sostenibile.

La presentazione evidenzierà inoltre come, per rafforzare il ruolo del settore ambientale negli interventi di One Health, sia necessario approfondire la comprensione dell'importanza della salute degli ecosistemi e riconoscerne maggiormente il valore.

In particolare, verranno presentate sei strategie chiave per integrare l'approccio One Health nei programmi di conservazione, con l'obiettivo di realizzare interventi di conservazione della biodiversità su larga scala capaci, al contempo, di produrre benefici per la salute. Le sei strategie riguardano gli interventi sul commercio di fauna selvatica, i sistemi di allerta precoce e monitoraggio dei patogeni, l'immunità del paesaggio, la gestione sostenibile del bestiame, la medicina preventiva e il cambiamento dei comportamenti.

Sergio M. Vicente- Serrano, Esperto in Precipitazioni attuali e future e disponibilità idrica nella regione mediterranea

Dinamiche delle precipitazioni e della siccità nel Mediterraneo: implicazioni per le risorse idriche in Spagna

La regione mediterranea è considerata una delle aree del mondo maggiormente sensibili ai cambiamenti climatici, dove la disponibilità idrica è fortemente condizionata dalle ampie fluttuazioni naturali delle precipitazioni. Comprendere se le recenti condizioni di siccità siano legate a una diminuzione delle precipitazioni a lungo termine o, piuttosto, all'intrinseca variabilità del clima mediterraneo rappresenta una delle principali sfide scientifiche e sociali. Analisi recenti basate su estese serie di osservazioni indicano che le precipitazioni nel Mediterraneo sono state



variability over the last 150 years, with alternating wet and dry periods and substantial regional differences. These results suggest that variability, rather than a persistent reduction in precipitation, has been the dominant feature of the Mediterranean hydroclimate.

Nevertheless, droughts remain one of the most important environmental hazards in the region. Beyond precipitation deficits, rising temperatures are increasing atmospheric evaporative demand, enhancing water losses from soils and vegetation and intensifying the effects of drought on ecosystems and water resources. As a result, the distinction between meteorological drought and hydrological drought is becoming increasingly relevant in a warming climate. Spain provides an excellent case study to examine these processes. Long-term precipitation records show large fluctuations through time, including severe drought episodes that have had profound social, economic, and environmental consequences. However, changes in water resources cannot be explained by precipitation variability alone. During recent decades, increasing evaporative demand, land-use changes, forest expansion, reservoir regulation, and growing water consumption associated with irrigation and urban development have substantially modified the hydrological response of Spanish river basins.

This presentation reviews the recent evidence on Mediterranean precipitation dynamics and drought variability and explores their implications for water resources in Spain. Particular attention is paid to the evolution of streamflow, reservoir storage, and water availability, showing that many river basins have experienced significant reductions in water yields despite the absence of widespread long-term precipitation declines. The analysis highlights how the combined effects of climate warming and human-induced changes in catchment functioning are reshaping the relationship between precipitation and water resources. The Spanish experience illustrates the need to move beyond traditional precipitation-based assessments of drought and to adopt integrated approaches that consider climate variability, atmospheric evaporative demand, ecosystem dynamics, and water management practices. Understanding these interactions is essential for improving drought preparedness and ensuring the sustainable management of water resources in Mediterranean environments under future climate conditions.

Lei Wang, Professor at the Department of Landscape Architecture, Northeast Forestry University, China.

From Pixels to Equitable Landscapes: Integrating Remote Sensing and Digital Planning for Climate-Resilient Urban Forests

Urban forests can help cities adapt to heat while taking up carbon from the atmosphere. Making the most of these benefits, and sharing them equitably, requires a clearer under-



caratterizzate da una marcata variabilità interannuale e multidecadale negli ultimi 150 anni, con l'alternanza di periodi umidi e secchi e significative differenze regionali. Questi risultati suggeriscono che la variabilità, più che una riduzione persistente delle precipitazioni, ha rappresentato la caratteristica dominante dell'idroclima mediterraneo. Ciononostante, le siccità rimangono uno dei più importanti rischi ambientali della regione. Oltre ai deficit di precipitazione, l'aumento delle temperature sta incrementando la domanda evaporativa atmosferica, accentuando le perdite d'acqua dal suolo e dalla vegetazione e intensificando gli effetti della siccità sugli ecosistemi e sulle risorse idriche. Di conseguenza, la distinzione tra siccità meteorologica e siccità idrologica sta diventando sempre più rilevante in un clima in riscaldamento. La Spagna rappresenta un eccellente caso di studio per analizzare questi processi. Le serie storiche delle precipitazioni mostrano ampie fluttuazioni nel tempo, compresi episodi di siccità severa che hanno avuto profonde conseguenze sociali, economiche e ambientali. Tuttavia, i cambiamenti nelle risorse idriche non possono essere spiegati esclusivamente dalla variabilità delle precipitazioni. Negli ultimi decenni, l'aumento della domanda evaporativa, i cambiamenti nell'uso del suolo, l'espansione delle foreste, la regolazione dei serbatoi e il crescente consumo di acqua associato all'irrigazione e allo sviluppo urbano hanno modificato sostanzialmente la risposta idrologica dei bacini fluviali spagnoli. Questa presentazione passa in rassegna le evidenze più recenti sulla dinamica delle precipitazioni mediterranee e sulla variabilità della siccità, esplorandone le implicazioni per le risorse idriche in Spagna. Particolare attenzione è dedicata all'evoluzione delle portate fluviali, dell'immagazzinamento idrico nei serbatoi e della disponibilità d'acqua, mostrando come molti bacini fluviali abbiano sperimentato significative riduzioni delle risorse idriche disponibili nonostante l'assenza di diffuse diminuzioni delle precipitazioni a lungo termine. L'analisi evidenzia come gli effetti combinati del riscaldamento climatico e dei cambiamenti indotti dall'uomo nel funzionamento dei bacini stiano modificando il rapporto tra precipitazioni e risorse idriche. L'esperienza spagnola dimostra la necessità di andare oltre le tradizionali valutazioni della siccità basate esclusivamente sulle precipitazioni e di adottare approcci integrati che tengano conto della variabilità climatica, della domanda evaporativa atmosferica, delle dinamiche degli ecosistemi e delle pratiche di gestione delle risorse idriche. La comprensione di queste interazioni è essenziale per migliorare la preparazione alla siccità e garantire una gestione sostenibile delle risorse idriche negli ambienti mediterranei in condizioni climatiche future.

Lei Wang, Professoressa presso Department of Landscape Architecture, Northeast Forestry University, China

Dai pixel al paesaggio equo: integrare telerilevamento e pianificazione digitale per foreste urbane resilienti al clima

Le foreste urbane possono contribuire all'adattamento delle città alle ondate di calore, favorendo al contempo l'assorbimento del carbonio atmosferico. Per valorizzare pienamente



standing of how forest canopies work. We draw on field measurements, drone surveys, and satellite observations to examine how canopy architecture and seasonal leaf development shape thermal regulation and carbon uptake. We find that cooling gains can plateau or decline as canopies become taller, denser, or more complex, with thresholds varying by species composition and season. Longer growing seasons do not necessarily translate into greater carbon uptake, while the relative contributions of different forest types to heat exchange shift as leaves emerge, mature, and senesce. Whether cooling and carbon uptake improve together depends on canopy configuration, and further increases in height, density, or complexity may erode both benefits. These findings show why urban forest planning must account for how canopy features work together and change throughout the year. Linking this understanding to digital planning offers a route from detailed canopy observations to landscape decisions that strengthen climate resilience and support a more equitable distribution of benefits.

Yunlong Yao, Full professor of Northeast Forestry University, China

Wetlands as Natural Defense Infrastructure: UAV-Based Monitoring of Plant Biodiversity and Functional Traits

Wetlands are among the most carbon-dense and most rapidly disappearing ecosystems on Earth, yet the low-stature herbaceous communities that underpin their functioning resist the consistent and repeatable remote sensing measurements that large-scale biodiversity assessment requires. This talk asks whether, and under what conditions, high-spatial-resolution UAV imagery can serve as a reliable proxy for marsh plant diversity, framed by the spectral variation hypothesis, which reads spectral heterogeneity detected from above as an indicator of leaf traits, canopy structure, and phenology. Drawing on a decade of paired field surveys and UAV multispectral campaigns across the marsh of the Sanjiang Plain, Northeast China, we show that plant species diversity is predictable from fine-resolution spectral data, but that the relationship is neither consistently strong nor readily transferable. Spectral diversity varies along interpretable axes — vegetation productivity, canopy structure, and plant biochemical properties — which together account for the largest share of its variation, and fusing spectral diversity with vertical structure derived from UAV LiDAR improves the accuracy of plant diversity prediction. We extend this logic to plant functional traits, pre-



questi benefici e garantirne una distribuzione equa, è necessario comprendere più approfonditamente il funzionamento delle chiome forestali. A tal fine, integriamo misurazioni effettuate sul campo, rilievi con droni e osservazioni satellitari per analizzare in che modo l'architettura delle chiome e lo sviluppo stagionale della vegetazione influenzino la regolazione termica e l'assorbimento del carbonio. I risultati evidenziano che i benefici in termini di raffrescamento possono stabilizzarsi o ridursi con l'aumento dell'altezza, della densità o della complessità delle chiome, con soglie che variano in funzione della composizione delle specie e della stagione. Un prolungamento della stagione vegetativa non si traduce necessariamente in un maggiore assorbimento di carbonio, mentre il contributo relativo dei diversi tipi di foresta agli scambi termici varia con il progressivo sviluppo, maturazione e senescenza delle foglie. Il miglioramento congiunto del raffrescamento e dell'assorbimento di carbonio dipende dalla configurazione delle chiome; ulteriori incrementi in termini di altezza, densità o complessità possono determinare una riduzione di entrambi i benefici. Questi risultati evidenziano la necessità che la pianificazione delle foreste urbane tenga conto delle interazioni tra le diverse caratteristiche delle chiome e delle loro variazioni nel corso dell'anno.

Integrare queste conoscenze nei processi di pianificazione digitale offre la possibilità di passare da osservazioni dettagliate delle chiome a decisioni di pianificazione a scala paesaggistica, in grado di rafforzare la resilienza ai cambiamenti climatici e favorire una distribuzione più equa dei benefici offerti dalle foreste urbane.

Yunlong Yao, Professore della Northeast Forestry University, China

Le zone umide come infrastruttura naturale di difesa: monitoraggio da UAV della biodiversità vegetale e dei tratti funzionali

Le zone umide sono tra gli ecosistemi terrestri con la maggiore capacità di accumulo di carbonio e, al contempo, tra quelli che stanno scomparendo più rapidamente. Tuttavia, le comunità erbacee di bassa statura che ne sostengono il funzionamento presentano caratteristiche che rendono difficili misurazioni di telerilevamento coerenti e ripetibili, necessarie per la valutazione della biodiversità su larga scala. La presente relazione si interroga sulla possibilità di utilizzare, e sulle condizioni necessarie affinché ciò avvenga, immagini acquisite da UAV ad alta risoluzione spaziale come proxy affidabile della diversità delle piante delle aree palustri. L'analisi si basa sull'ipotesi della variazione spettrale, secondo la quale l'eterogeneità spettrale rilevata dall'alto può essere interpretata come un indicatore dei caratteri fogliari, della struttura della chioma e della fenologia. Sulla base di un decennio di rilevamenti sul campo e campagne multispettrali condotte mediante UAV nella zona umida della pianura di Sanjiang, nella Cina nord-orientale, mostriamo che la diversità delle specie vegetali può essere stimata a partire da dati spettrali ad altissima risoluzione, sebbene la relazione non risulti né costantemente forte né facilmente trasferibile ad altri contesti. La diversità spettrale varia lungo assi interpretabili —

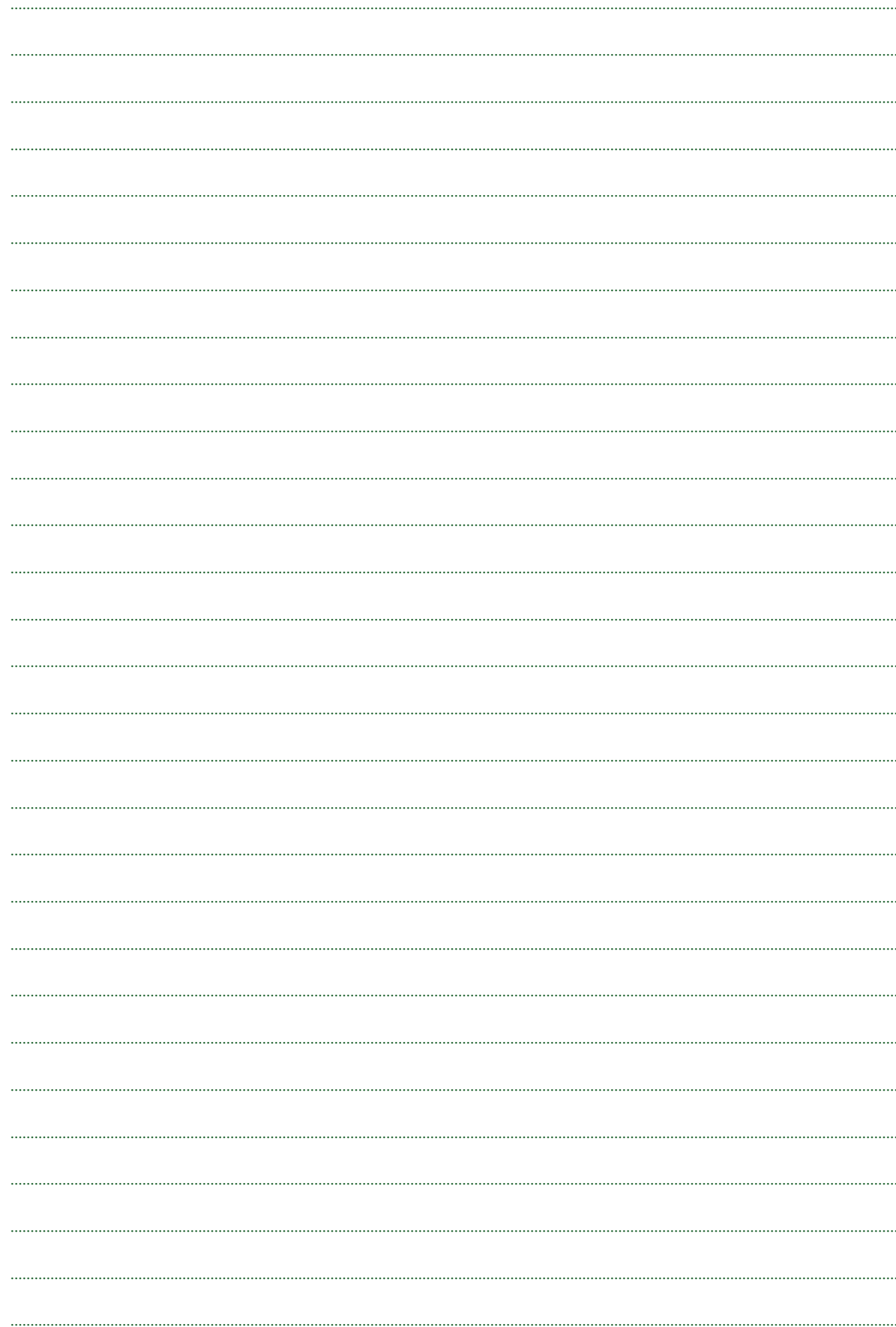


senting a workflow that overcomes the sampling bottleneck for rare marsh species, upscales leaf traits to canopy mean traits, and links UAV retrievals to Sentinel-2 observations. We conclude by identifying species and spectral diversity metrics, phenology, sensor characteristics, and model transferability as the critical frontiers for operational wetland biodiversity monitoring.



produttività della vegetazione, struttura della chioma e caratteristiche biochimiche delle piante – che, nel loro insieme, spiegano la quota maggiore della sua variabilità. L'integrazione della diversità spettrale con la struttura verticale derivata da dati LiDAR acquisiti mediante UAV consente inoltre di migliorare l'accuratezza della previsione della diversità vegetale. Estendiamo quindi questo approccio ai caratteri funzionali delle piante, presentando un flusso metodologico che consente di superare le limitazioni legate al campionamento delle specie palustri rare, di estendere i caratteri fogliari alla stima dei caratteri medi della chioma e di collegare i dati ottenuti mediante UAV alle osservazioni satellitari Sentinel-2. Concludiamo individuando nella diversità delle specie e nella diversità spettrale, nella fenologia, nelle caratteristiche dei sensori e nella trasferibilità dei modelli i principali ambiti di sviluppo per il monitoraggio operativo della biodiversità delle zone umide.

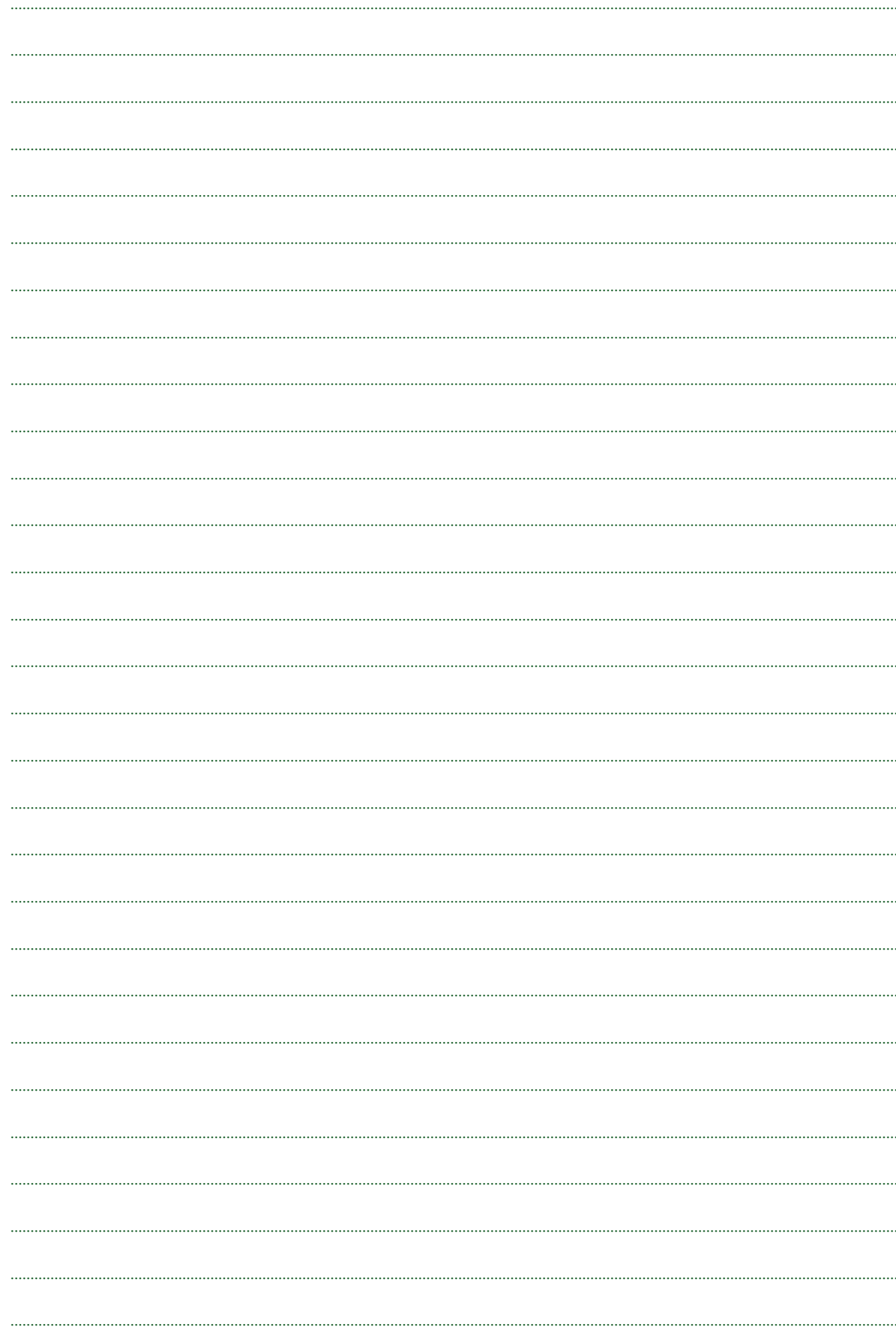
NOTE:



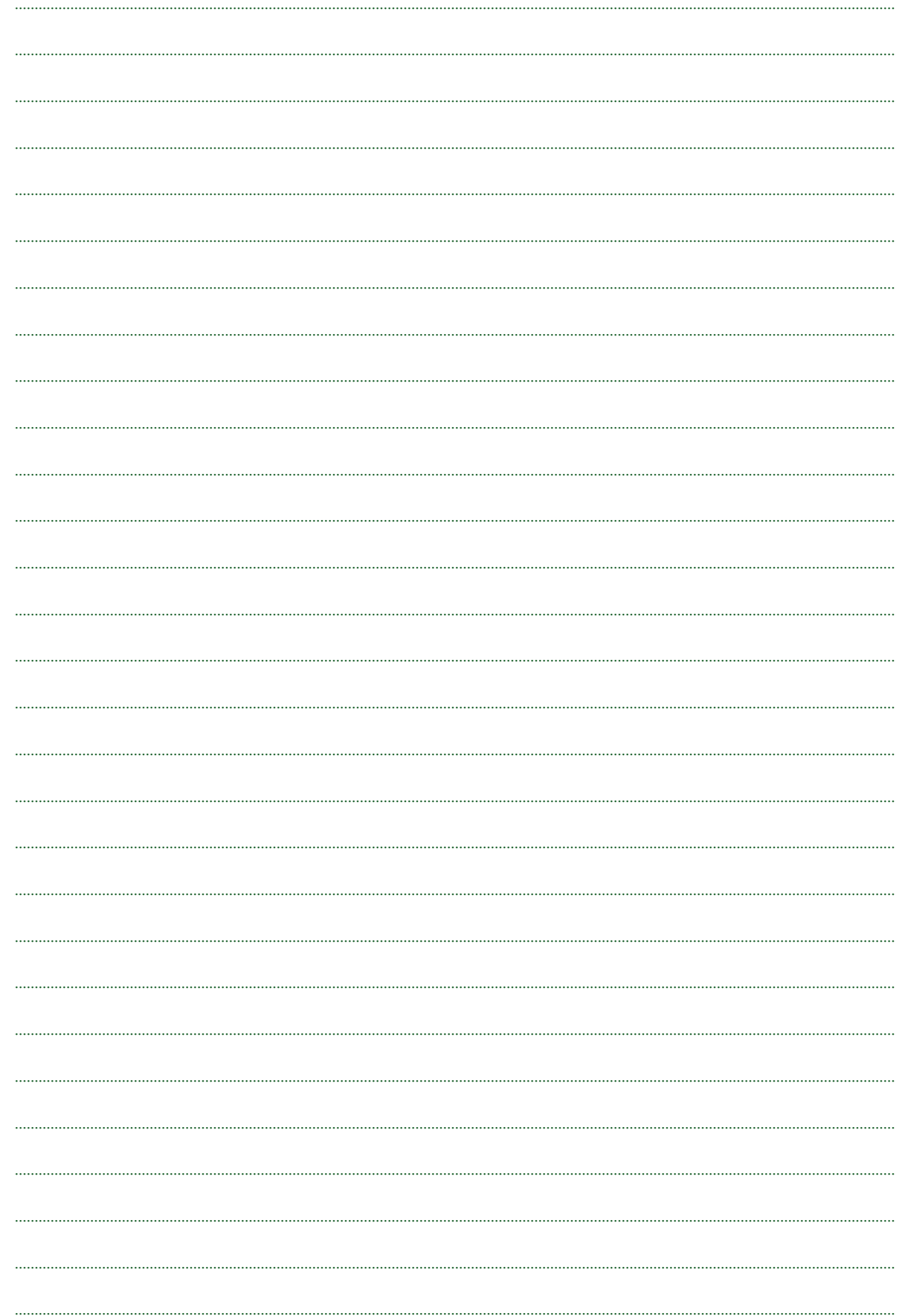
NOTE:

[illegible]

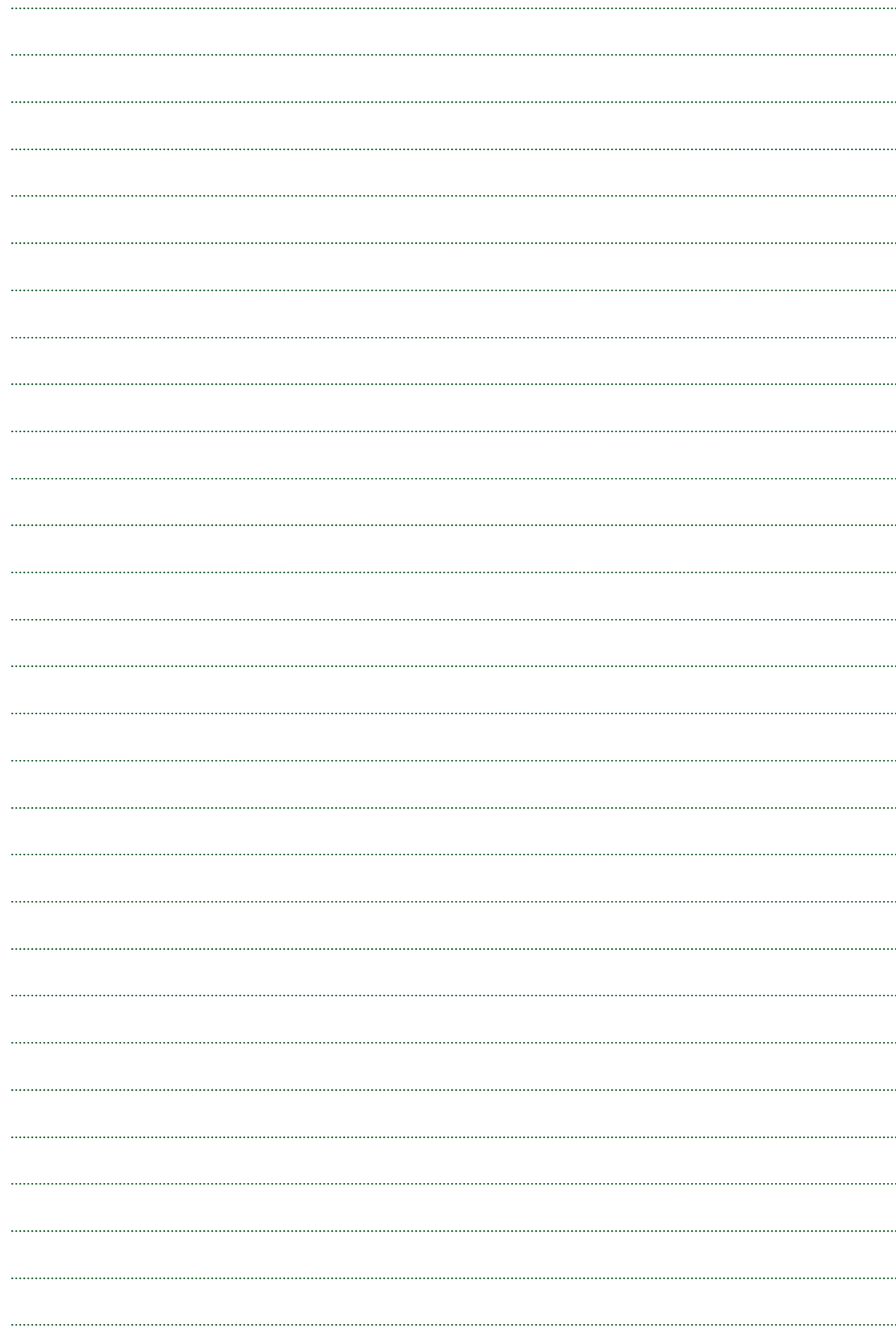
NOTE:



NOTE:



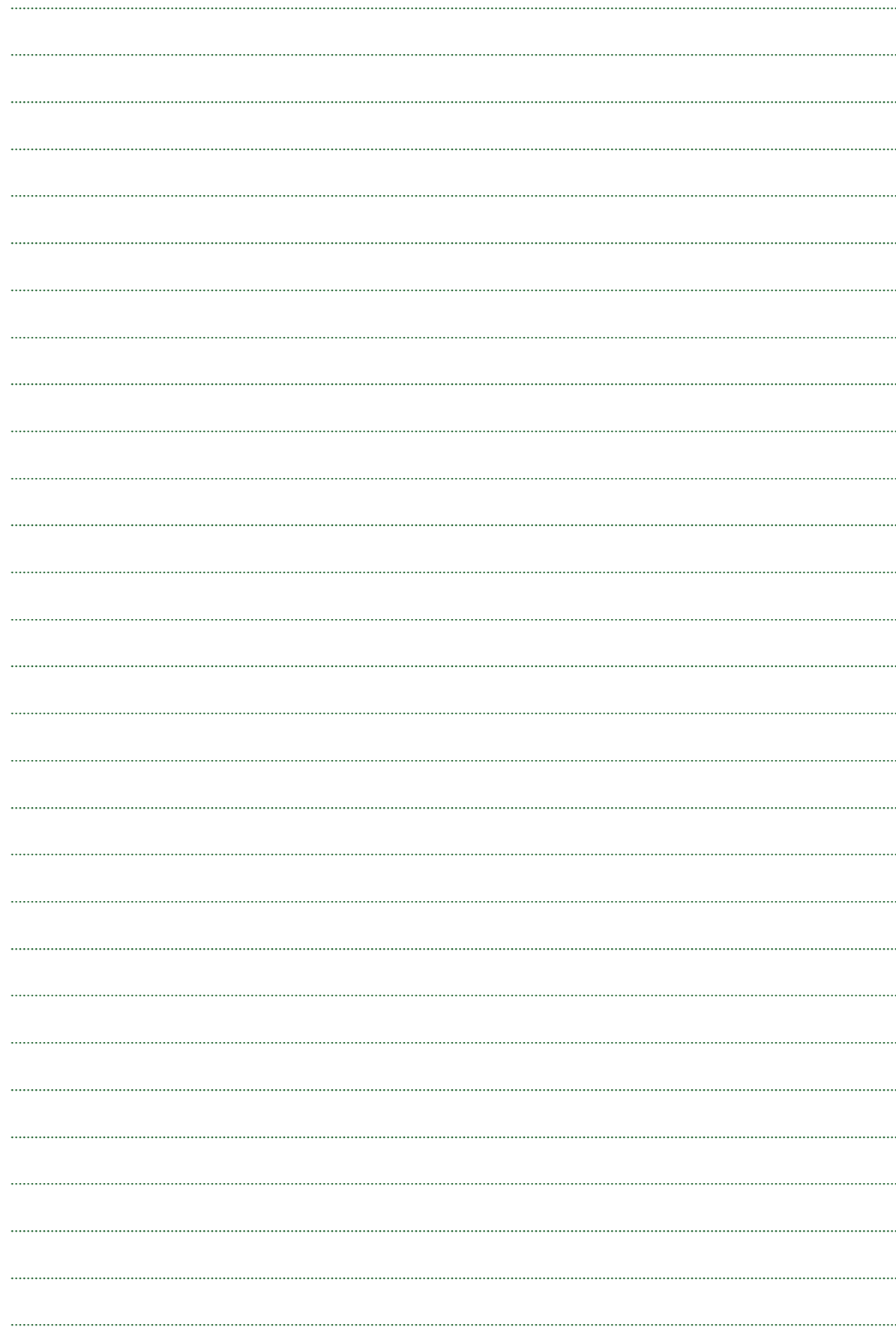
NOTE:



NOTE:

[illegible]

NOTE:



NOTE:

[illegible]



IN COOPERATION WITH



Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica



WITH THE PATRONAGE OF



Bocconi



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI FIRENZE



CONSIGLIO
DELL'ORDINE NAZIONALE
DEI DOTTORI AGRONOMI
E DEI DOTTORI FORESTALI



Ministero della Giustizia

MEDIA PARTNER:



WITH THE CONTRIBUTION OF

