

Giornata di studio:

## Il ruolo degli Orti botanici nell'era del global change

1 dicembre 2022, Sezione Centro Est

Relatori

Fabio Taffetani, Juri Nascimbene, Andrea Pompa, Leonardo Gubellini,  
Simona Casavecchia, Michele Aleffi, Giandiego Campetella, Aldo Ranfa,  
Loretta Pace, Daniela Tinti, Luciano Di Martino

## Sintesi

Con la giornata di studio, organizzata dalla Sezione Centro Est, è stato discusso il ruolo che gli Orti botanici ricadenti nel territorio di pertinenza della Sezione stanno svolgendo negli ultimi decenni, vale a dire nell'epoca del "global change". Nel corso dei secoli, infatti, il ruolo degli Orti botanici è profondamente cambiato in quanto si è evoluto conformandosi alle nuove esigenze della società moderna che ha subito anch'essa dei cambiamenti epocali.

In questo contesto storico, pur mantenendo i ruoli tradizionali di centri di didattica e di ricerca, viene richiesto agli Orti botanici di dare delle risposte alle sempre più pressanti domande da parte delle istituzioni scolastiche e dalla cittadinanza relativamente all'educazione civica e ambientale. Inoltre, le istituzioni pubbliche e private che gestiscono il territorio chiedono sempre più insistentemente il supporto degli Orti botanici per gli interventi di recupero e restauro ambientale e per la conservazione della biodiversità.

In quest'ottica, si è cercato di fare il punto di come gli Orti botanici dei territori della Sezione stanno rispondendo a queste nuove esigenze.

Sono stati pertanto invitati i responsabili di dieci Orti botanici delle regioni Emilia-Romagna, Marche, Umbria e Abruzzo che hanno descritto le attività che le strutture da essi rappresentate stanno conducendo, sottolineando in particolare le difficoltà e le opportunità che si presentano in quest'epoca di profondi cambiamenti sociali, culturali e climatici.

La giornata si è svolta nell'Aula Magna del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali dell'Università Politecnica delle Marche dove è situata la sede della Sezione Centro Est dell'Accademia dei Georgofili. È stata presieduta dal prof. Natale G. Frega, presidente della Sezione Centro Est e dal prof. Amedeo Alpi, vicepresidente dell'Accademia.

Hanno partecipato numerosi studenti, docenti, ricercatori e insegnanti di scuole di ogni ordine e grado dando un importante contributo alla discussione.

FABIO TAFFETANI<sup>1</sup>

*La conservazione della biodiversità del verde negli Orti e nelle aree urbane*

<sup>1</sup> Già direttore Orto botanico Selva di Gallignano, Università Politecnica delle Marche

### *Conoscere per fare*

Progettare e gestire il verde urbano ha bisogno di conoscenza delle cenosi che si progettano e si adattano nel sistema urbano nelle diverse condizioni ambientali (suolo, pendenza, esposizione, tenore idrico, ecc.) e sulla base del disturbo antropico (calpestio, compattamento, nitrificazione, manutenzione, ecc.). Occorre investire su conoscenze e nuove figure professionali capaci di progettare aree verdi su modelli naturali e gestire quelle già esistenti assecondando ecologia e dinamismo naturali con interventi che favoriscono biodiversità e funzionalità, garantiti dal naturale dinamismo del loro adattamento.

### *Dinamismo della vegetazione spontanea*

Tradizionalmente la qualità del paesaggio delle aree verdi urbane viene identificata con la presenza di viali, nuclei boscati, alberi, arbusti e siepi, elementi che tuttavia presentano una risposta solo a significativi e prolungati adattamenti alle condizioni del suolo o delle acque superficiali. Assai più sensibili, anche a piccole modificazioni ambientali e con risposte misurabili nell'arco di pochi mesi, sono invece le forme di vegetazione erbacea che risultano presenti capillarmente in ogni piccolo spazio, anche delle aree soggette a un significativo grado di artificializzazione, dove il terreno appare povero o pressoché privo di vegetazione.

The conservation of green biodiversity in vegetable gardens and urban areas. *How to intervene in the city (designing woods and meadows inspired by local environmental conditions) through study and experimentation, together with the recovery, conservation and reproduction of germplasm by the botanical gardens.*

Know to do. *Planning and managing urban green areas requires knowledge of the coenoses that are designed and adapted in the urban system in the different environmental conditions (soil, slope, exposure, water content, etc.) and on the basis of anthropic disturbance (trampling, compaction, nitrification, maintenance, etc.).*

*It is necessary to invest in knowledge and new professional figures capable of designing green areas on natural models and managing existing ones, support-*

*ing natural ecology and dynamism with interventions that favor biodiversity and functionality, guaranteed by the natural dynamism of their adaptation.*

Dynamism of spontaneous vegetation. *Traditionally, the quality of the landscape of urban green areas is identified with the presence of avenues, wooded cores, trees, shrubs and hedges, elements that, however, present a response only to significant and prolonged adaptations to the conditions of the soil or surface water. Far more sensitive, even to small environmental modifications and with measurable responses within a few months, are instead the forms of herbaceous vegetation which are widespread in every small space, even in areas subject to a significant degree of artificialisation, where the soil appears poor or almost devoid of vegetation.*

JURI NASCIMBENE<sup>1,2</sup>, MARTA GALLONI<sup>1</sup>, UMBERTO MOSSETTI<sup>2</sup>

*Orto Botanico di Bologna: storia e innovazione*

<sup>1</sup> BIOME Lab, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Alma Mater Studiorum Università di Bologna

<sup>2</sup> SMA – Sistema Museale di Ateneo, Orto Botanico ed Erbario, Bologna

L'Orto botanico di Bologna è tra i più antichi al mondo, fondato nel 1568 ad opera di Ulisse Aldrovandi che realizzò a Bologna quello che al suo maestro Luca Ghini non riuscì vedendosi poi costretto a spostarsi a Pisa dove fondò il primo Orto botanico universitario al mondo (1543). L'Orto botanico di Aldrovandi fu concepito come orto dei semplici per accogliere e coltivare principalmente piante di interesse farmaceutico. La collocazione originaria era presso Palazzo D'Accursio, ma ben presto, visto il ridotto spazio a disposizione, la parte destinata alla coltivazione delle piante "esotiche" venne trasferita nei pressi di Porta Santo Stefano dove rimase fino al '700 per essere infine trasferita, assieme alle altre collezioni, nell'area attuale in Via Irnerio. L'Orto botanico costituisce oggi, come già in passato, un *unicum* con l'Erbario ed è gestito dal Sistema Museale di Ateneo mentre la supervisione scientifica fa capo al Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali. Dal 2017 è iniziato un progetto di rinnovamento che prevede la riorganizzazione degli spazi verdi e la creazione di nuove aree tematiche dove verranno riallestite le collezioni. L'indirizzo generale è quello di enfatizzarne il ruolo di «consapevolezza sociale» rafforzando l'interconnessione tra il mondo scientifico e il tessuto sociale e culturale della città per veicolare concetti di interesse generale sull'importanza della biodiversità vegetale e della sostenibilità ambientale in un'epoca storica segnata da rapidi cambiamenti globali. In particolare, la prima fase del progetto pone l'accento sulle piante utili all'uomo e include anche

un giardino degli impollinatori, a sottolineare il fatto che la nostra vita dipende da un corretto rapporto con quelle che da almeno 400 milioni di anni sono le dominatrici del nostro pianeta: le piante.

*The Botanical Garden of Bologna is among the oldest in the world, founded in 1568 by Ulisse Aldrovandi who created in Bologna what his master Luca Ghini failed to do, then being forced to move to Pisa where he founded the first university Botanical Garden at world (1543). The Aldrovandi Botanical Garden was conceived as hortus simplicium hosting plants of pharmaceutical interest. The original location was at Palazzo D'Accursio, but, due to the lack of space, the "exotic" collection was soon transferred to the vicinity of Porta Santo Stefano where it remained until the 18th century before being finally transferred, with the original collection of first garden, to the current area in Via Irnerio. The Botanical Garden today forms a unicum with the Herbarium and is managed by the University Museum System while scientific supervision is carried out by the Department of Biological, Geological and Environmental Sciences. A renewal project has begun in 2017 which involves the reorganization of the green spaces and the creation of new thematic areas where the collections will be rearranged. The general direction is to emphasize the role of social awareness by strengthening the interconnection between the scientific world and the social and cultural context of the city to convey concepts of general interest on the importance of plant biodiversity and environmental sustainability in a historical era marked by rapid global changes. In particular, the first phase of the project places the emphasis on plants useful to humans and also includes a pollinator garden highlighting how much our life depends on a correct relationship with the organisms that are dominating the earth since at least 400 My: the plants.*

ANDREA POMPA<sup>1</sup>

*L'Orto botanico di Urbino dal 1800 al global change*

<sup>1</sup> Prefetto Orto botanico di Urbino, Università degli studi di Urbino Carlo Bo

L'Orto botanico di Urbino è stato fondato nel 1809 sull'area che rappresentava l'orto maggiore del convento dell'ordine dei frati minori di San Francesco sin dal 1286, già orto dell'abbazia e monastero di S. Angelo. La sua zona geografica e la sua fascia altimetrica (451 metri sul livello del mare) lo rendono una nicchia biologica importante per la tutela e conservazione di specie vegetali sia autoctone che provenienti da altri climi più temperati. Date le sue ridotte

dimensioni, la sua vocazione oltre alla conservazione si esplica nel mantenere e documentare il patrimonio raccolto nel tempo, con una collezione di droghe e un erbario storico. Una delle missioni che sono state perseguite negli anni è stata quella di promuovere la ricerca scientifica in campo di biologia vegetale e nel campo dell'educazione ambientale rivolta alle scuole primarie secondarie fino agli studenti universitari, inoltre sono state accese collaborazioni con istituzioni che si occupano di percorsi artistici come l'accademia delle belle arti di Urbino o la scuola di design di San Marino. Diverse collaborazioni sono nate da progetti di tesi o di PCTO con l'ISIA di Urbino o il liceo artistico sempre di Urbino, questi progetti hanno portato alla produzione di elaborati fotografici, video e mostre d'arte all'interno del nostro orto botanico.

*The botanical garden of Urbino from 1800 to global change. The Botanical Garden of Urbino was founded in 1809 in the area that represented the garden of the convent of the order of the minor friars of San Francesco since 1286, formerly the abbey garden and monastery of S. Angelo. Its geographical area and its altimetric strip (451 meters above sea level) make it an important biological niche for the protection and conservation of both autochthonous plant species and those coming from other more temperate climates. Given its small size, its vocation in addition to conservation is expressed in maintaining and documenting the heritage collected over time, with a collection of drugs and a historical herbarium. One of the missions that have been pursued over the years has been to promote scientific research in the field of plant biology and in the field of environmental education aimed at primary secondary schools up to university students, furthermore, collaborations have been started with institutions dealing with artistic courses such as the academy of fine arts in Urbino or the design school in San Marino. Several partnerships were born from thesis or PCTO projects with the ISIA of Urbino or the artistic high school of Urbino, these projects have led to the production of photographic works, videos, and art exhibitions within our botanical garden.*

LEONARDO GUBELLINI<sup>1</sup>

*L'orto Botanico del Centro Ricerche Floristiche Marche: didattica e conservazione*

<sup>1</sup> Centro Ricerche Floristiche Marche – Provincia di Pesaro e Urbino

Il Centro Ricerche Floristiche Marche è stato fondato nel 1949 dal professore Aldo J.B. Brillì-Cattarini. Nel febbraio del 1975, con un atto di donazione, il

Centro è passato in proprietà alla Provincia di Pesaro e Urbino. La sede attuale è a Pesaro, in via Barsanti 18. Nel 1985 è iniziata la costruzione dell'Orto botanico in un'area di circa 4500 mq che circonda l'edificio del Centro Ricerche. L'Orto botanico è stato realizzato con alberi, arbusti ed erbe raccolti in natura nel territorio marchigiano e in altre regioni visitate in occasione delle ricerche floristiche e di escursioni organizzate dalla Società Botanica Italiana. Fra le molteplici finalità dell'Orto botanico, si ricorda la coltivazione di piante in corso di studio o utili quale materiale di confronto nelle indagini scientifiche. Di particolare interesse, inoltre, è la coltivazione di specie rare o pressoché estinte nel territorio regionale che possono così essere conservate ed eventualmente reintrodotte nei luoghi d'origine. Non vanno poi dimenticate le attività didattiche e divulgative rivolte alle scuole di ogni ordine e grado e alla cittadinanza. Fra i settori più interessanti in cui è suddiviso l'Orto Botanico si possono ricordare l'ampio giardino roccioso costruito con materiale lapideo di provenienza regionale, un'area ombrosa che ospita numerose specie mesofile fra cui varie Felci autoctone, un arboreto e arbusteto, varie aiuole con specie erbacee e arbustive, nonché vasche di varie dimensioni per la coltivazioni di specie igrofile.

*The Centro Ricerche Floristiche Marche was founded in 1949 by Professor Aldo J.B. Brilli-Cattarini. In February 1975, with a deed of donation, the Centro became the property of the Provincia di Pesaro e Urbino. The current headquarters are in Pesaro, in via Barsanti 18. In 1985, the construction of the Botanical Garden began in an area of about 4500 m<sup>2</sup> that surrounds the Centro Ricerche building. The Botanical Garden was created with trees, shrubs and herbs collected from the wild in the Marche region and in other regions visited on the occasion of floristic research and excursions organized by the Società Botanica Italiana. Among the multiple purposes of the Botanical Garden, we recall the cultivation of plants under study or useful as comparison material in scientific investigations. Furthermore, of particular interest is the cultivation of rare or almost extinct species in the regional territory which can thus be conserved and eventually reintroduced to their places of origin. We must not forget the educational and dissemination activities aimed at schools of all levels and at citizens. Among the most interesting sectors into which the Botanical Garden is divided, we can mention the large rock garden built with stone material of regional origin, a shady area that hosts numerous mesophile species including various native Ferns, an arboretum and shrubbery, various flowerbeds with herbaceous and shrub species, as well as tanks of various sizes for the cultivation of hygrophilous species.*

SIMONA CASAVECCHIA<sup>1,2</sup> EDOARDO BIONDI<sup>1</sup>, NICOLE HOFMANN<sup>1</sup>,  
ANDREA GIUNTA<sup>2</sup>, STEFANO ORLANDINI<sup>2</sup>, SIMONE PESARESI<sup>1</sup>,  
GIACOMO QUATTRINI<sup>1</sup>, LARA LUCCHETTI<sup>1</sup>

*Il contributo dell'Orto botanico "Selva di Gallignano" per la conservazione in situ della biodiversità nelle Marche*

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari e ambientali, Università Politecnica delle Marche

<sup>2</sup> Centro interdipartimentale di ricerca e servizio Orto Botanico "Selva di Gallignano", Università Politecnica delle Marche

L'Orto botanico "Selva di Gallignano" dell'Università Politecnica, fondato nel 2000, si sviluppa su una superficie di circa 2 ha in un'area rurale presso la città di Ancona. Include un bosco residuale di circa 8 ha e una serie di aiuole espositive progettate come piccoli ecosistemi naturali in cui vengono coltivate specie a distribuzione anfiadriatica.

La mission principale dell'Orto botanico e dell'annessa Banca del Germoplasma è la conservazione della biodiversità vegetale sia ex situ, attraverso la coltivazione di specie rare e minacciate e la conservazione dei semi, sia in situ fungendo da supporto per progetti di reintroduzione e di ripopolamento.

Vengono presentati alcuni casi studio.

Il primo si riferisce al progetto di reintroduzione della Barba di Giove (*Anthyllis barba-jovis* L.), scomparsa nella prima metà del XIX secolo, sul Monte Conero a partire da semi raccolti nel Gargano. È stata studiata la fisiologia della germinazione dei semi al fine di individuare un protocollo utilizzato per la generazione di plantule che, dopo essere state coltivate all'Orto botanico, sono state piantumate in tre diverse località del Parco del Conero.

Il secondo progetto riguarda un intervento di restocking e di reintroduzione al Lago Grande e al Lago Profondo di Portonovo di *Cladium mariscus* (L.) Pohl. Sono stati reperiti frutti e porzioni di rizoma da individui del Lago Grande e moltiplicati nelle strutture dell'Orto botanico per poi essere ripiantumati nei due laghetti.

L'ultimo esempio si riferisce a un progetto di restauro ambientale e di ricostruzione di un ecosistema umido a Portonovo in un'area anticamente occupata da ambienti umidi e bonificata negli anni '50 del Novecento. Il progetto, realizzato in collaborazione con il Parco del Conero, consiste nella costruzione di un piccolo stagno temporaneo gradonato, con diversi livelli di profondità dell'acqua. Lungo le sponde sono state piantumate diverse specie vegetali selezionate sulla base delle ricerche effettuate all'interno dell'erbario Brilli-Cattarini De Planta Salis del Centro Ricerche Floristiche della Provincia di Pesaro e Urbino al fine di verificare quali specie



igrofile fossero presenti nel sistema umido di Portonovo prima della sua bonifica.

The contribution of the Botanic Garden "Selva di Gallignano" for the in situ conservation of biodiversity in the Marche region. *The "Selva di Gallignano" Botanic Garden of the Polytechnic University, founded in 2000, spreads over an area of about 2 hectares in a rural area near the city of Ancona. It includes a residual forest of about 8 hectares and a series of exhibit designed as small natural ecosystems in which species with an Adriatic distribution are cultivated.*

The main mission of the Botanical Garden and the annexed Germplasm Bank is the conservation of plant biodiversity both ex situ, through the cultivation of rare and endangered species and the conservation of seeds, and in situ, acting as a support for reintroduction and restocking projects.

Some case studies are presented.

The first refers to the project for the reintroduction of *Anthyllis barba-jovis* on Mount Conero which disappeared in the first half of the 19th century, starting from seeds collected in the Gargano. The physiology of seed germination was studied in order to identify a protocol used for the generation of seedlings which, after being cultivated in the Botanical Garden, were planted in three different locations in the Conero Park.

The second project concerns a restocking and introduction of *Cladium mariscus* to the Lago Grande and the Lago Profondo of Portonovo. Fruits and portions of rhizome were found from individuals of the Lago Grande and multiplied in the structures of the Botanic Garden to then be replanted in the two lakes.

The last example refers to a project of environmental restoration and reconstruction of a wet ecosystem in Portonovo, in an area formerly occupied by wetlands and reclaimed in the 1950s. The project, carried out in collaboration with the Conero Park, consists in the construction of a small temporary terraced pond, with different levels of water depth. Various plant species have been planted along the banks, selected on the basis of research carried out in the Brilli-Cattarini De Planta Salis herbarium of the Centro Ricerche Floristiche of the Province of Pesaro and Urbino in order to verify which hygrophilous species occurred in the humid system of Portonovo before its reclamation.

MICHELE ALEFFI<sup>1</sup>*Conservazione e divulgazione nell'Orto botanico "Carmela Cortini" dell'Università di Camerino*<sup>1</sup> Già prefetto dell'Orto botanico "Carmela Cortini", Università degli Studi di Camerino

L'Orto botanico "Carmela Cortini" dell'Università di Camerino è stato istituito nel 1828 da Vincenzo Ottaviani, docente di Botanica nella Facoltà di Medicina della medesima Università; in tale veste egli si occupò di piante medicinali, coltivandole nell'Orto botanico, che considerava di grande importanza per l'insegnamento e per la ricerca. L'Orto copre una superficie di circa 1 ettaro, si affaccia verso i Monti Sibillini e si sviluppa ai piedi delle mura del Palazzo Ducale. L'Orto è diviso in due parti: una parte nemorale in pendenza, di impianto ottocentesco, in cui gli alberi secolari formano un boschetto, e un'altra in piano, in cui vi sono specie erbacee, arbustive ed arboree di varia metratura, anche a scopo ornamentale. Nella zona pianeggiante si individuano diversi settori, alcuni dei quali suddivisi in aiuole quadrate che ospitano piante spontanee e piante officinali. In prossimità dell'ingresso principale ci sono due serre, collegate fra loro da un passaggio centrale che costituisce l'entrata all'Orto botanico. Frammisti alle aiuole e alle bellezze architettoniche, vi sono grandi alberi secolari, alcuni dei quali risalgono all'epoca della sua fondazione, che costituiscono una stupenda cornice di verde agli edifici e alle mura della città. L'Orto botanico di Camerino, nato come supporto alla didattica universitaria, contribuisce alla conservazione del patrimonio vegetale mediante la coltivazione di specie a rischio e attraverso la diffusione della cultura scientifica.

Conservation and dissemination at the Botanic Garden "Carmela Cortini" of the University of Camerino. *The "Carmela Cortini" Botanical Garden of the University of Camerino was established in 1828 by Vincenzo Ottaviani, Professor of Botany in the Faculty of Medicine of the same University; in this role he dealt with medicinal plants, cultivating them in the Botanical Garden, which he considered of great importance for teaching and research. The Garden covers an area of about one hectare, faces the Sibillini Mountains and develops at the foot of the walls of the Doge's Palace. The Garden is divided into two parts: a sloping nemoral part, with a nineteenth-century layout, in which the centuries-old trees form a grove, and another level part, in which there are herbaceous, shrubby and tree species of various sizes, even for ornamental purposes. In the flat area there are several sectors, some of which are divided into square flowerbeds that house wild*

*plants and medicinal plants. Near the main entrance there are two greenhouses, connected to each other by a central passage which forms the entrance to the Botanical Garden. Interspersed with the flowerbeds and the architectural beauties, there are large secular trees, some of which date back to the time of its foundation, which form a wonderful green setting for the buildings and walls of the city. The Camerino Botanical Garden, born as a support to university teaching, contributes to the conservation of the plant heritage through the cultivation of endangered species and through the dissemination of scientific culture.*

GIANDIEGO CAMPETELLA<sup>1</sup>

*«Arboretum Apenninicum» di Tuseggia: il primo percorso didattico a 30 anni dal primo impianto*

<sup>1</sup> Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Università di Camerino

L'*Arboretum Apenninicum* dell'Università di Camerino fu inaugurato il 13 ottobre 1990 a Tuseggia, a pochi chilometri dalla città, grazie all'iniziativa del prof. Emerito Franco Pedrotti. Lo scopo originale era prettamente scientifico, ossia quello di mettere a dimora e far acclimatare i principali tipi di foresta dell'Appennino, come lecceta, cerreta, faggeta e così via, ma anche quello di far conoscere la bellezza degli alberi, che per la loro conformazione, longevità e ampia diffusione, esplicano oltre alla loro funzione produttiva, tutta una serie di servizi ecosistemici che possono essere riassunti nella funzione ambientale, estetico-ricreativa e di monitoraggio ambientale. L'area di impianto è di circa 10 ha, compresa fra 495 e 582 metri di quota, e i terreni affioranti appartengono alla Formazione delle Arenarie di Camerino. Successivamente all'impianto, l'area è rimasta incustodita e lasciata al libero sviluppo degli alberi: in alcune aree l'attecchimento è stato eccellente mentre in altre gli alberi si trovano in stato di sofferenza. A circa 30 dalla fondazione, grazie al Programma di Sviluppo Rurale 2014/2020 GAL Sibilla, è stato finanziato un progetto di prima valorizzazione e fruizione dell'*Arboretum Apenninicum*, per una spesa massima di 71.586 euro. Il progetto, che si sta attuando in questo periodo, prevede la realizzazione di un accesso all'area e portale informativo, un parcheggio disabili e area di accoglienza, un sentiero attrezzato con diversi punti informativi, l'impianto di aiuole, arbusti e alberi (specie aggiuntive), cartellonistica informativa con Qrcode, sito Web dedicato, e infine l'installazione di capannina meteo. Lo scopo è quello di rendere fruibile l'area a pubblico, ma anche quello di promuovere studi sul monitoraggio e la conoscenza degli alberi del nostro Appennino.

Arboretum Apenninicum of Tuseggia: The first educational path 30 years after the first planting. *The Arboretum Apenninicum of the University of Camerino was inaugurated on 13 October 1990 in Tuseggia, a few kilometers far from the city, thanks to the initiative of prof. Emeritus Franco Pedrotti. The original purpose was scientific, namely that of planting and acclimatizing the main types of the forest of the Apennines, such as those dominated by Quercus ilex, Q. pubescens, Fagus sylvatica and so on, but also that of making known the beauty of the trees, which due to their conformation, longevity and wide diffusion, perform in addition to their productive function, a whole series of ecosystem services that can be summarized in the environmental, aesthetic-recreational and environmental monitoring function. The planted area is about 10 ha, between 495 and 582 meters above sea level, and the outcropping land belongs to the Camerino Sandstone Formation. After the planting, the area remained unattended and left to the free development of the trees: in some areas the engraftment was excellent while in others the trees are in a state of suffering. About 30 years after its foundation, thanks to the 2014/2020 GAL Sibilla Rural Development Programme, a project for the first valorization and use of the Arboretum Apenninicum was financed, for a maximum expenditure of 71,586 euros. The project, which is being implemented in this period, provides for the construction of access to the area and an information portal, a disabled parking lot and reception area, a path equipped with various information points, the planting of flower beds, shrubs and trees (additional species), information posters with Qrcode, a dedicated website, and finally the installation of a weather hut. The aim is to make the area accessible to the public and promote studies on the monitoring and knowledge of the trees of our Apennines.*

ALDO RANFA<sup>1</sup>, CHIARA PROIETTI<sup>2</sup>

*Il LIFE CLIVUT come strumento per contrastare il cambiamento climatico attraverso la valutazione degli alberi negli Orti botanici e Giardini storici: i casi di Perugia e Bologna*

<sup>1</sup> Già docente di Botanica Ambientale e Applicata, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Perugia

<sup>2</sup> Assegnista di Ricerca, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Perugia

Gli alberi possiedono un ampio valore in termini di servizi ecosistemici nelle aree urbane e LIFE CLIVUT, progetto europeo di “Governance e Informazione” sviluppato in 4 Città del Mediterraneo, ha come obiettivo l’ampliamento della conoscenza e la consapevolezza dei cittadini, sull’importanza degli alberi

per limitare gli effetti dell'“Isola di Calore”. Al fine di verificare tali fenomeni sono state scelte 10 tipologie di verde in accordo con la classificazione ISTAT (2011). Gli alberi non contribuiscono allo stesso modo ai benefici ambientali urbano ma variano in base alla specie e alle caratteristiche morfo-anatomiche, nel progetto LIFE CLIVUT si è previsto un censimento degli alberi nelle varie tipologie di verde, andando a calcolare il loro contributo in termini di servizi ecosistemici secondo la specie, l'età e altri parametri del singolo individuo, attraverso un software “LifeClivut-Treedb”. Dai risultati si è osservato che all'Orto Medievale di Perugia gli alberi censiti sono stati 69 che includono 44 specie, hanno stoccato 84,17 ton. di CO<sub>2</sub> e che nel 2021 hanno filtrato 11.094,28 gr PM10. All'Orto Botanico di Bologna, sono stati censiti 53 che includono 36 specie; in totale, in tutto il loro ciclo vitale, hanno stoccato 1.220,91 ton. di CO<sub>2</sub>, e nel 2021, hanno filtrato 155.994,70 gr PM10. È assodato quindi che gli alberi in città siano un valido aiutante contro le situazioni di Isola di Calore, per rendere la città resiliente agli attuali cambiamenti del clima.

*LIFE CLIVUT as a tool to combat climate change through the evaluation of trees in botanical gardens and historical gardens: the cases of Perugia and Bologna. Trees are of great value in terms of ecosystem services in urban areas and LIFE CLIVUT, a European “Governance and Information” project developed in 4 Mediterranean cities, aims to broaden citizens’ knowledge and awareness of the importance of trees in limiting the effects of “Heat Island”. To verify these phenomena, 10 types of greenery were chosen in accordance with the ISTAT classification (2011). Trees do not contribute in the same way to urban environmental benefits but vary according to species and morpho-anatomical characteristics. In the LIFE CLIVUT project, a census of trees in the various types of green areas was carried out, calculating their contribution in terms of ecosystem services according to species, age, and other parameters of the individual, using “LifeClivut-Treedb” software. From the results, it was observed that at the Medieval Garden of Perugia, the trees surveyed were 69, including 44 species, stored 84.17 tons of CO<sub>2</sub> and, in 2021, filtered 11'094.28 gr PM10. At the Botanical Garden of Bologna, 53 that include 36 species were surveyed; in total, throughout their life cycle, they stored 1'220.91 tons of CO<sub>2</sub>, and in 2021, they filtered 155'994.70 gr PM10. It is thus well established that trees in the city are a valuable helper against Heat Island situations, to make the city resilient to current climate changes.*

PACE LORETTA GIUSEPPINA<sup>1</sup>*Il Giardino Alpino di Campo Imperatore: cambiamento e conservazione in alta quota*<sup>1</sup> Responsabile scientifico dell'Orto Botanico Alpino di Campo Imperatore, Università degli Studi dell'Aquila

Le specie vegetali di alta quota, visti i loro areali ristretti e gli speciali adattamenti ai climi freddi, sono particolarmente vulnerabili alle alterazioni dell'habitat e al riscaldamento globale. L'Appennino Centrale è un crocevia biologico che raccoglie contingenti floristici provenienti da diverse regioni biogeografiche. Il Giardino Alpino è localizzato a 2.117 m slm, nel cuore del Parco Nazionale del Gran Sasso-Laga. Fondato nel 1952, svolse fin da subito un importante ruolo nella conoscenza della flora appenninica montana e d'altitudine. Il Giardino Alpino è stato riconosciuto d'interesse regionale (L.R. 35/1997) ed è oggi gestito dalla sezione di Scienze Ambientali del Dipartimento MeSVA-Università. La flora del Gran Sasso è il risultato di trascorse vicende geologiche e climatiche quali l'emersione della catena appenninica, il prosciugamento del Mediterraneo, le glaciazioni pleistoceniche che hanno portato a fenomeni di isolamento e a nuovi endemismi. Nello scenario dei cambiamenti climatici, gli ambienti di alta quota sono tra quelli che risultano più minacciati e rappresentano i siti più idonei per studiare il mutamento della flora. Le azioni di mitigazioni riguardano la conservazione di specie a rischio di estinzione. Infatti, sono state sviluppate strategie di conservazione quali la propagazione in vitro, anche con l'impiego di miscele di batteri benefici, che hanno migliorato i processi di acclimatazione e adattamento delle piante agli stress ambientali. Con il monitoraggio aerobiologico è stata studiata l'influenza dei parametri meteorologici sulla concentrazione dei diversi pollini aero dispersi in alta quota. Dunque, per sviluppare adeguate strategie di conservazione, è necessario il coinvolgimento di più aree disciplinari che permettano di conoscere le piante non solo tassonomicamente ma anche come entità viventi nel loro ambiente naturale.

The Alpine Garden of Campo Imperatore: change and conservation at high-altitude. *High-altitude plant species, given their restricted ranges and special adaptations to cold climates, are particularly vulnerable to habitat alterations and global warming. The Central Apennines is a biological crossroads that brings together floristic contingents from different biogeographic regions. The Alpine Garden is located at 2,117 m asl, in the heart of the Gran Sasso - Laga National Park.*

*Founded in 1952, it immediately played an important role in the knowledge of the Apennine Mountain and high-altitude flora. The Alpine Garden, that has been recognized as being of regional interest (R.L. 35/1997), is now managed by the Environmental Science section of the MeSVA - Univaq Department. The flora of Gran Sasso is the result of past geological and climatic events such as the emergence of the Apennine chain, the drying up of the Mediterranean, and Pleistocene glaciations that led to isolation phenomena and new endemism. In the climate change scenario, high-altitude environments are among the most threatened and represent the most suitable sites to study the changing flora. Mitigation actions concern the conservation of endangered species. In fact, conservation strategies such as in vitro propagation, including using mixtures of beneficial bacteria, have been developed. These have improved the processes of plant acclimation and adaptation to environmental stresses. With aerobiological monitoring, the influence of meteorological parameters on the concentration of different airborne pollen at high altitudes was studied. So, to develop appropriate conservation strategies, the involvement of multiple disciplinary areas is necessary to learn about plants not only taxonomically but also as living entities in their natural environment.*

LUCIANO DI MARTINO<sup>1</sup>

*Le azioni di tutela della biodiversità vegetale nel Parco Nazionale della Majella: dalla conservazione del germoplasma alla riproduzione vivaistica delle specie selvatiche e delle cultivar autoctone*

<sup>1</sup> Direttore f.f., Responsabile Servizio Biodiversità, Ricerca e Sviluppo sostenibile - Ufficio Monitoraggio e Conservazione Biodiversità vegetale. Ente Parco Nazionale della Majella

L'Ente Parco per la conservazione ex situ della biodiversità vegetale, in attuazione all'art. 9 della Convenzione di Rio de Janeiro sulla Diversità Biologica, si avvale di due giardini botanici (Giardino Botanico "Michele Tenore" a Lama dei Peligni e "Daniela Brescia" a Sant'Eufemia a Maiella), di una banca dei semi (Majella Seed Bank), per le attività di raccolta, studio e conservazione dei semi delle specie selvatiche al fine di tutelare i taxa minacciati "archiviandone" il patrimonio genetico, di un vivaio per la riproduzione delle specie vegetali autoctone e di un erbario (*Herbarium Magellense*) per lo studio della flora. La Banca del Germoplasma attualmente rappresenta una struttura di riferimento a livello regionale e, nel panorama dei Parchi Nazionali, costituisce un valido esempio di integrazione tra le attività di conservazione ex situ e in situ. Oltre all'attività di conservazione, e a supporto della stessa, vengono svolte ricerche finalizzate soprattutto allo studio dell'ecologia della germinazione



e all'individuazione dei protocolli di germinazione. Sono state finora indagate molte delle specie endemiche e/o rare della flora abruzzese, unitamente alle specie progenitrici di quelle coltivate e ad alcune cultivar agronomiche in via scomparsa. Il "Vivaio delle piante autoctone", finalizzato esclusivamente alla riproduzione (per seme e per talea) delle specie vegetali autoctone, soprattutto di quelle a maggior rischio di estinzione e/o per la produzione di piante da utilizzare nei Giardini o nel territorio del Parco ha ottenuto l'autorizzazione fitosanitaria per l'esercizio dell'attività vivaistica ai sensi del D.Lgs 214/2005 ed è ufficialmente iscritta nel Registro dei produttori; ciò ha permesso di avviare, oltre alla produzione, anche la vendita del materiale riprodotto.

Actions to protect plant biodiversity in the Majella National Park: from the conservation of germplasm to the nursery reproduction of wild species and native cultivars. *For the ex situ conservation of plant biodiversity, in implementation of art. 9 of the Rio de Janeiro Convention on Biological Diversity, the National Park of Majella makes use of two botanical gardens (Giardino Botanico "Michele Tenore" at Lama dei Peligni and "Daniela Brescia" at Sant'Eufemia a Maiella), a seed bank (Majella Seed Bank), for the collection, study and conservation of seeds of wild species in order to protect threatened taxa by "archiving" their genetic heritage, a nursery for the reproduction of native plant species and a herbarium (Herbarium Magellense) for the study of flora. The Germplasm Bank currently represents a reference structure at the regional level and, in the panorama of National Parks, constitutes a valid example of integration between ex situ and in situ conservation activities. In addition to the conservation activity, and to support it, research is carried out aimed above all at the study of the ecology of germination and at the identification of germination protocols. Until now, many of the endemic and/or rare species of the Abruzzo flora have been investigated, together with the progenitor species of the cultivated ones and some agronomic cultivars that are disappearing. The "native plant nursery", aimed exclusively at the reproduction (by seed and by cutting) of native plant species, especially those at greater risk of extinction and/or for the production of plants to be used in the Gardens or in the Park territory, has obtained the phytosanitary authorization for the exercise of the nursery activity pursuant to Legislative Decree 214/2005 and is officially registered in the Producers' Register; this has allowed to start, in addition to the production, the sale of the reproduced material.*



## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il ruolo degli Orti botanici si è evoluto nel corso dei secoli in risposta ai cambiamenti sociali ed economici. Con la Giornata di studio si è discusso sul ruolo attuale che gli Orti botanici delle quattro regioni ricadenti nell'area di pertinenza della Sezione Centro Est e sulle opportunità che possano rappresentare nel prossimo futuro centri di ricerca, didattica e divulgazione di primaria importanza.

La Giornata di studio ha rappresentato un importante e proficuo momento di confronto tra gli Orti botanici, in rapporto al contributo che essi danno alle molteplici richieste della società scientifica e della società civile più in generale. In particolare, è emerso il forte rapporto tra gli Orti botanici e le nuove generazioni in quanto offrono uno scenario di grande spessore culturale per le attività di educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile. Il ruolo didattico-educativo, pur profondamente cambiato nelle modalità di trasmissione delle informazioni e dei messaggi educativi, in quanto sempre più proiettato verso l'uso di sistemi digitali, e dei contenuti che sono stati adattati alle problematiche sociali attuali, è stato mantenuto nel tempo.

Contemporaneamente è stato sottolineato da tutti i partecipanti il contributo insostituibile degli Orti botanici per la conservazione *ex situ* della biodiversità vegetale, sia attraverso la coltivazione delle specie rare, endemiche e a rischio di estinzione, sia con la conservazione del germoplasma nelle banche annesse. Essi contribuiscono inoltre alla conservazione *in situ* della biodiversità vegetale in quanto coinvolti nei progetti di reintroduzione e ripopolamento delle specie vegetali in pericolo di estinzione.

Gli Orti botanici rappresentano inoltre centri di ricerca scientifica di primaria importanza dove possono essere condotti studi sulla morfologia, la genetica, la fisiologia e sull'ecologia anche nell'ottica di indagare gli adattamenti delle piante in rapporto ai cambiamenti climatici e alle pressioni di natura antropica.

La sfida che gli Orti botanici dovranno affrontare nel terzo millennio sarà quella di riuscire ad assumere un ruolo di primaria importanza non solo per l'educazione e la divulgazione ma anche per la ricerca scientifica in quanto sono laboratori a cielo aperto per lo studio delle piante in tutti i loro aspetti.

Finito di stampare  
presso E. Lui Tipografia (Reggiolo - RE)  
nel marzo 2023

ISSN 0367/4134

Autorizzazione del Tribunale di Firenze n° 1056 del 30 Aprile 1956