

Giornata di studio:  
Orti Botanici e biodiversità delle piante

29 giugno 2023

*Relatori*

Deborah Piovan, Giulio Ferretti, Giulia Torta, Bianca Maria Landi, Gianni  
Simonti, Daniele Angelotti, Lorenzo Peruzzi, Marco D'Antraccoli, Livio  
Trainotti, Fabio Attorre, Mauro Mariotti, Paolo Caputo,  
Simona Casavecchia, Fabio Taffetani, Rosario Schicchi,  
Giulio Barone, Gianniantonio Domina

# Sintesi

DEBORAH PIOVAN<sup>1</sup>

*Agricoltura e biodiversità*

<sup>1</sup> Accademia dei Georgofili, imprenditrice agricola

L'agricoltura e la produzione del cibo si trovano ad affrontare delle sfide molto serie.

Gli effetti del cambiamento climatico sono già ben presenti nelle aziende agricole: impatta su cicli vegetali, produzione, qualità, persino sui cicli degli insetti nocivi e sulle malattie. Le piante oggi coltivate, però, sono state selezionate quando il clima era più freddo.

Un'altra sfida è quella della sostenibilità economica sia per le aziende agricole sia per il potere di acquisto dei consumatori. Le incertezze politiche in varie aree del pianeta portano oscillazioni nei prezzi a monte e a valle del settore agricolo, generando volatilità difficili da sostenere.

Quanto alla sostenibilità ambientale, l'UE ha approvato il Green Deal e la Strategia Farm to fork al suo interno; sta inoltre preparando un Regolamento sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari. Questo quadro politico e regolatorio rappresenta una sfida molto delicata per i produttori, poiché li priva di utili mezzi di protezione delle colture e rischia di delegare alla produzione in Paesi Terzi una quota troppo alta del cibo per gli europei.

Per tutti questi motivi è fondamentale fornire strumenti innovativi alle aziende. La collaborazione fra produttori e ricercatori a tale scopo è indispensabile. In tale ottica il lavoro di conservazione e ricerca svolto dagli Orti Botanici è cruciale, perché la ricca biodiversità da loro ospitata può essere preziosa fonte di caratteristiche genetiche e quindi peculiarità fenotipiche utili

a fornire piante più resilienti che aiutino il sistema di produzione del cibo a rispondere alle sfide descritte e produrre di più con meno risorse.

*«Agriculture and biodiversity»*

*Agriculture and food production face very serious challenges.*

*The effects of climate change are already well present on farms, impacting plant cycles, production, quality, even harmful insect cycles and diseases. The plants grown today, however, were selected when the climate was colder.*

*Another challenge is that of economic sustainability both for farms and for the purchasing power of consumers. Political uncertainties in different areas of the world generate volatility in prices of inputs and outputs, and it is hard for farmers to cope with them.*

*As for environmental sustainability, the EU has endorsed the Green Deal and the Farm to fork Strategy within it; is also preparing a Regulation on the sustainable use of plant protection products. This political and regulatory framework represents a very delicate challenge for producers, since it deprives them of useful means of crop protection and risks transferring to third Countries too high a share of the production of food for Europeans.*

*For all these reasons it is essential to provide innovative tools to farmers. Collaboration between producers and researchers for this purpose is essential. In this perspective, the conservation and research work carried out by the Botanical Gardens is crucial, because the rich biodiversity they host can be a valuable source of genetic characteristics and therefore of phenotypic peculiarities, useful to provide more resilient plants that help the food production system to respond to the challenges described and produce more with less resources.*

GIULIA TORTA<sup>1</sup>, GIULIO FERRETTI<sup>1</sup>

*Agroecologia applicata: esperienze di gestione nell'Orto Botanico di Firenze*

<sup>1</sup> Sistema Museale di Ateneo, Università degli Studi di Firenze

Gli Orti Botanici sono luoghi che identificano da sempre nella ricerca, nella conservazione della biodiversità e nell'educazione, le loro tre missioni fondanti. Ma che cosa è esattamente un Orto Botanico? In base alla definizione data dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura, un Orto Botanico è un giardino aperto al pubblico, contenente collezioni vegetali scientificamente ordinate e documentate, ed è attivo nella ricerca, conservazione, didattica e divulgazione relative alla biodiversità vegetale. Gli Orti Botanici

odierni sono luoghi in cui possono convivere ricerca scientifica e divulgazione, godimento del bello e didattica, operando in sinergia. La strada che va dall'*hortus conclusus* alle strutture odierne ha previsto varie tappe, e in questo percorso l'Orto Botanico di Firenze rappresenta una testimonianza di eccellente valore, un'istituzione modello che incardina su di sé tutte le differenti stagioni che gli Orti Botanici hanno vissuto, da Giardino dei Semplici rinascimentale a giardino di acclimatazione per specie esotiche prelevate in natura durante le esplorazioni di fine Ottocento. Nati spesso ai margini delle città, gli Orti Botanici più antichi, il cui podio annovera in terza posizione quello di Firenze, hanno subito processi di urbanizzazione che ne limitano l'espansione e ne complicano la gestione. In questo, possono però rappresentare laboratori per lo studio del ruolo della vegetazione nella mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, come pure nel miglioramento dei parametri microclimatici delle città. Sono inoltre luoghi che, per la loro iscrizione nel tessuto urbano, consentono ai cittadini di sperimentare il contatto con la natura e gli spazi aperti in un contesto che è al contempo istruttivo e dilettevole. Per gli Orti Botanici di maggior rilievo storico come quello fiorentino, è fondamentale trovare una chiave di interpretazione del proprio esistere nel mondo odierno, non solo come luogo turistico, simbolo di una storia passata, ma come istituzione viva e attuale, permeabile alle esigenze della società e agli stimoli offerti dal mondo della ricerca. In questo contesto, i temi della sostenibilità ambientale nella loro interezza (dall'agroecologia fino alla biomimetica), dalla relazione tra bisogno di semplificazione e complessità del reale, possono trovare un eccellente luogo di semina in un Orto Botanico. A Firenze, per esempio, si sta iniziando a lavorare nell'ottica di una gestione che sia sempre più volta alla sostenibilità, con esperienze di successo nel controllo integrato dei Ditteri Culicidi (zanzare), nella diminuzione degli sfalci e nell'affermazione di prati seminaturali con abbondanti fioriture di orchidee spontanee. Costante l'attività di monitoraggio per quanto riguarda la fauna selvatica, in particolare anfibi e insetti, e l'attenzione alla divulgazione delle buone pratiche di gestione sperimentate. L'Orto Botanico può divenire quindi il luogo in cui, attraverso l'esperienza diretta, è possibile discutere di mitigazione dei cambiamenti climatici, contrasto alla perdita di sostanza organica nei suoli, salvaguardia della biodiversità selvatica e delle specie coltivate. Orti Botanici quindi come centri di dialogo col territorio, da luoghi a presenze in cui fare cultura, formazione e informazione a diverse tipologie di pubblico e con strumenti differenti. Lungi dall'essere una pura voce di costo per l'istituzione di afferenza, gli Orti Botanici rappresentano infatti luoghi vivi e vitali, in grado di offrire cultura e benessere a pubblici diversificati dalle molteplici esigenze. Affinché queste potenzialità si esprimano pienamente sono però necessari in-

vestimenti di lungo periodo, in particolare nel reclutamento di nuovo personale specializzato che possa portare avanti le missioni istituzionali degli Orti (ricerca, conservazione e divulgazione) raccordandosi tanto con la comunità scientifica nazionale ed internazionale, quanto con la società civile.

*«Applied agroecology: management experiences in the Botanical Garden of Florence»*

*Botanical gardens main missions are research, biodiversity conservation and education. But what exactly a Botanical Garden is? According to the definition given by the International Union for Conservation of Nature, a Botanical Garden is a garden open to the public, which hosts scientifically ordered and documented plant collections, and whose assets can be identified with research, conservation, education, and dissemination relating to plant biodiversity. Contemporary botanical gardens are places where scientific research and dissemination, enjoyment of beauty and education can coexist, working in synergy.*

*The path from the hortus conclusus to modern structures has included many different stages. In this context, the Botanical Garden of Florence represents a model institution that includes and expresses all the different seasons that botanical gardens have lived through, from the Renaissance “Giardino dei Semplici” to an acclimatisation garden for exotic species taken from the wild during the explorations of the late 19th century. Often established on the outskirts of cities, the oldest botanical gardens, with the Botanical Garden of Florence in third position, have undergone urbanisation processes that limit their expansion and make their management harder and more complex. Nevertheless, they can also represent laboratories for studying the role of vegetation in mitigating the effects of climate change and improving the microclimatic parameters of cities. They are also places that, due to their inscription in the urban context, allow citizens to experience contact with nature and open spaces in a context that is both instructive and enjoyable. For historically important botanical gardens such as the Florentine one, it is essential to find their role in the contemporary society, not only as a tourist site, just a symbol of a vanished history, but as a living and up-date institution, permeable both to the people’s needs and to the researchers’ ideas. In this context, the themes of environmental sustainability in their wholeness (from agroecology to biomimicry), the relationship between the need of simplification and the complexity of reality, can find an excellent balance in a Botanical Garden. At the BG of Florence, for example, many efforts are focused and directed to sustainable and ecological management. They are leading to successful experiences, such as the integrated control of Culicidae Diptera (mosquitoes), the reduction of mowing and the establishment of semi-natural meadows with abundant wild orchid blooms. There is also a constant monitoring activity of wildlife, in particular amphibians and insects, and a*

*focus on the dissemination activities in order to spread sustainable management practices. The Botanical Garden can therefore become a place where, thanks to an "hand on" approach, it is possible to talk about many different and both urgent themes as climate change mitigation, the loss of organic matter in soils and, the safeguarding of both wild biodiversity and agrobiodiversity. Botanical gardens, which should establish a deep relationship with the territory, can become places where culture, education and information can be offered to different audiences by means of different tools. Far from being a mere cost for the institution which they belong to, botanical gardens are in fact living and vital places, able to offer culture and wellbeing to different audiences with multiple needs. To express this potential role, however, long-term investments are required, particularly in the recruitment of new specialized staff, who can carry out the Gardens' institutional missions (research, conservation, and dissemination) by reaching and linking up with both the national and international scientific community and the civil society.*

BIANCA MARIA LANDI<sup>1</sup>, GIANNI SIMONTI<sup>1</sup>, DANIELE ANGELOTTI<sup>1</sup>

*Il Giardino di Boboli come scrigno di biodiversità: dal collezionismo mediceo all'attualità*

<sup>1</sup> Giardino di Boboli, Firenze

Il tema della biodiversità vegetale è di fondamentale importanza tanto per gli Orti Botanici quanto per i giardini storici, spesso aperti al pubblico come il Giardino di Boboli. Qui, collezioni botaniche, alberi monumentali e apparati di verzura rappresentano quello che quadri e statue rappresentano per le Gallerie degli Uffizi: un patrimonio unico, insostituibile e da salvaguardare.

A pochi anni di distanza dall'istituzione degli Orti Botanici di Pisa (1543) e Firenze (1545), l'acquisto di Palazzo Pitti nel 1550 da parte della famiglia Medici e i lavori avviati per trasformare i terreni retrostanti nel Giardino di Boboli si contestualizzano in un periodo di grande fermento delle discipline naturalistiche e degli studi botanici. Tale fermento trovò a Boboli terreno fertile per sperimentazioni orticole – ornamentali o utilitaristiche – che proseguono tuttora grazie a collaborazioni sinergiche con enti e istituzioni del settore.

Nel corso dei secoli, l'evoluzione delle mode architettoniche e paesaggistiche e delle necessità gestionali ha cambiato radicalmente il giardino che si presenta oggi come una stratificazione di epoche leggibile anche sotto il profilo della componente vegetazionale. Alle collezioni di fiori, agrumi e frutti antichi – che ricordano l'epoca medicea – si sono aggiunte, soprattutto tra il XVIII e il XIX secolo, quelle di piante tropicali, palme, cactacee, camelie,

ortensie, piante acquatiche, orchidee e molte altre ancora. Oggi, questo patrimonio estremamente ricco di biodiversità è protagonista di progetti mirati alla sua conservazione e valorizzazione, nell'ottica di assicurare una gestione sostenibile anche dal punto di vista ambientale.

*The theme of plant biodiversity is of fundamental importance both for botanical gardens and for historic gardens, often open to the public like the Boboli Gardens. Here, botanical collections, monumental trees and greenery represent what paintings and statues are for the Uffizi Galleries: a unique and irreplaceable heritage that must be safeguarded.*

*A few years after the establishment of the botanical gardens of Pisa (1543) and Florence (1545), the purchase of Pitti Palace in 1550 by the Medici family and the works started to transform the land behind it into the Boboli Gardens are contextualized in a period of great ferment of naturalistic disciplines and botanical studies. This ferment found in Boboli fertile ground for horticultural experiments – ornamental and utilitarian – which still continue thanks to synergistic collaborations with organizations and institutions in the sector.*

*Over the centuries, the evolution of architectural and landscaping trends and of management needs has radically changed the garden which appears today as a stratification of eras that can also be read in the vegetational component. To the collections of flowers, citrus and ancient fruits – which recall the Medici era – were added, especially between the eighteenth and the nineteenth centuries, those of tropical plants, palms, cacti, camellias, hydrangeas, aquatic plants, orchids and many others. Nowadays, this heritage extremely rich in biodiversity is the protagonists of projects aimed at its conservation and enhancement in the perspective of ensuring a sustainable management also under an environmental point of view.*

LORENZO PERUZZI<sup>1</sup>, MARCO D'ANTRACCOLI<sup>1</sup>

*Conservare la biodiversità vegetale in un Orto Botanico: sfide e opportunità*

<sup>1</sup> Orto e Museo Botanico dell'Università di Pisa

L'Orto Botanico e Museo dell'Università di Pisa (di seguito BGM-PI) è stato fondato nel 1543 e si sviluppa attualmente su un'estensione di 2,4 ettari, ospitando in coltivazione circa 2.000 specie (appartenenti a 868 generi e 167 famiglie). Tutti gli esemplari esposti al pubblico sono consultabili tramite il portale online U-plant DISCOVER (<https://uplantdiscover.sma.unipi.it/>). Questo portale estrae in tempo reale un insieme di dati dal *database* delle collezioni

dell'Orto Botanico, fornendo agli utenti alcune informazioni relative alla pianta in coltivazione, come i dati di accessione, l'esatta collocazione nel giardino e una galleria fotografica. La conservazione e la divulgazione della diversità vegetale sono al centro della missione istituzionale di BGM-PI. In particolare, l'obiettivo principale è quello di contribuire a far avanzare la Botanica come scienza e a veicolare la cultura botanica nella società, conservando e incrementando nel tempo le collezioni vegetali. È in corso di stesura e di prossima pubblicazione il "Piano strategico dell'Orto Botanico e delle collezioni", documento cardine in cui vengono enunciati e resi operativi la missione e gli ambiti operativi delle collezioni. BGM-PI contribuisce in diversi modi a preservare e valorizzare la diversità vegetale. Queste attività possono essere ricondotte a quattro tipi principali: conservazione *ex situ*, conservazione *in situ*, ricerca scientifica e divulgazione. Gli Orti Botanici sono tra le istituzioni più importanti coinvolte nella conservazione *ex situ* delle specie selvatiche con il 30% della diversità vegetale conosciuta ospitata. Presso BGM-PI diverse specie di interesse conservazionistico – la maggior parte delle quali minacciate di estinzione, sia a livello locale che globale – sono gestite per conservare adeguatamente nel tempo esemplari appartenenti alle specie *target*. La gestione delle specie di interesse conservazionistico, che in genere hanno peculiari esigenze ecologiche e orticole, pone alcune sfide, come adeguati livelli di infrastruttura e capacità da predisporre, nonché criticità riguardanti la coltivazione in giardino, come problemi di ibridazione e/o erosione genetica. Inoltre, per supportare la gestione e la conservazione della diversità vegetale attraverso la rete degli Orti Botanici, BGM-PI fornisce annualmente attraverso il suo *Index Seminum* centinaia di lotti di semi per garantire scambi di materiale vegetale su scala globale. Inoltre, BGM-PI partecipa ad attività *in situ* come quelle dedicate al ripristino degli habitat, come ad esempio il progetto di traslocazione di due specie minacciate di estinzione a livello nazionale (*Hypericum elodes* L. e *Symphytum tanaicense* Steven), realizzato nel 2014-2015 dalla Dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa. La ricerca scientifica è al centro della missione istituzionale di un Orto Botanico. È infatti un mandato di tutti gli Orti Botanici accademici fornire informazioni e conoscenze sulle loro collezioni e renderle pubbliche alla comunità. Il principale campo di indagine di BGM-PI è incentrato su Sistematica e Tassonomia, Floristica, Fitochimica, Conservazione, studi sui cambiamenti climatici e Storia della Botanica. Infine, le finalità educative rappresentano un compito centrale di BGM-PI, dalla scuola dell'infanzia fino all'università, coinvolgendo anche i visitatori e la società in generale. Tutti gli eventi organizzati da BGM-PI sono strettamente legati alla Botanica e hanno come fine ultimo la diffusione della cultura di questa disciplina. Nonostante la grande sfida di operare su tutti questi fronti – che spaziano dalla ricerca scientifica fino alle attività di divulgazione al grande pubblico – gli



Orti Botanici svolgono un ruolo insostituibile nella conservazione e nella divulgazione della biodiversità vegetale.

*«Preserving plant biodiversity in a botanical garden: challenges and opportunities»*

*The Botanic Garden and Museum of the University of Pisa (hereafter BGM-PI) was founded in 1543 and currently covers an extension of 2.4 hectares, hosting in cultivation about 2,000 species (pertaining to 868 genera and 167 families). All the plants displayed to public are searchable through the online portal U-plant DISCOVER (<https://uplantdiscover.sma.unipi.it/>). This tool extracts in real-time a pool of data from the botanic garden's plant documentation system and provide to users some information related to the specimen in cultivation, like its accession record, the exact location in the garden and a photographic gallery. The conservation and popularization of plant diversity is at the very core of the institutional mission of BGM-PI. Specifically, the main objective is to contribute to push forward the botany as a science and to vehiculate the botanic culture among society, by preserving and implementing over time plant collections. The "Botanic Garden Strategic Plan and Living Collections", a key document where collections' scope and mission are stated and made operational, is currently under drafting, and is going to be published in the next few months. BGM-PI contributes in several ways to preserve and valorize plant diversity. These activities can be summarized in four main types: ex situ conservation, in situ conservation, scientific research, and dissemination. Botanic gardens are among the most important institutions involved in ex situ conservation of wild species, with 30% of known plant diversity in cultivation. At BGM-PI several species of conservation interests – most of them threatened to extinction, either locally or globally – are managed to properly preserve over time specimens pertaining to this target species. The management of species of conservation interest, which generally have peculiar ecological and horticultural requirements, pose some challenges, like appropriate levels of infrastructure and capacity to be established, and criticism concerning cultivation in the garden, like hybridization issues and/or genetic erosion.*

*In addition, to support the management and conservation of plant diversity across botanic gardens' network BGM-PI yearly provide through its Index Seminum hundreds of seeds lots to ensure to plant material exchanges at global scale. In addition, BGM-PI participates to in situ activities such as those devoted to habitat restoration, like the translocation project of two species threatened of extinction at national level (*Hypericum elodes* L. and *Symphytum tanaicense* Steven), implemented in 2014-2015 by the Department of Biology of the University of Pisa. Research lies at the core of the institutional mission of a botanical garden. It is indeed a mandate of all academic botanical gardens to provide information and*

*knowledge about their collections and make them public to the community. The main field of investigations of BGM-PI are focused on Systematics and Taxonomy, Floristics, Phytochemistry, Conservation, Climate Change studies and History of Botany. Lastly, educational purposes represent a central task of BGM-PI, spanning from nurseries up to university, also involving visitors and society in general. All the events organized by BGM-PI are strictly related to Botany and have as ultimate goal the spread of the botanical culture. Despite the big challenge to operate on all these fronts spanning a huge range – from scientific research up to dissemination activities – botanic gardens play an irreplaceable role in plant conservation and nonetheless in the popularization of plant diversity.*

LIVIO TRAINOTTI<sup>1</sup>

*Il contributo degli Orti Botanici per la sostenibilità e tutela della biodiversità*

<sup>1</sup> Università di Padova

L'Orto Botanico dell'Università di Padova, fondato nel 1445 e dal 1997 nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO come bene culturale in riconoscimento del contributo allo sviluppo “della scienza, degli scambi scientifici e della comprensione delle relazioni tra la natura e la cultura”, coniuga attività di studio e conservazione della biodiversità vegetale con una forte attenzione alla comunicazione e divulgazione. Dal 2014 l'Orto Botanico è stato ampliato con la costruzione delle serre del “Giardino della Biodiversità” che hanno portato a un notevole aumento del numero di specie presenti nel sito e alla costruzione di un nuovo laboratorio di ricerca.

Sito storico di introduzione di specie esotiche, alcune della quali oggi ampiamente usate in agricoltura, interpreta oggi il suo ruolo a salvaguardia della biodiversità con diversi approcci. In primo luogo come sito di crescita e riproduzione di specie in pericolo (conservazione *ex situ*). In secondo luogo contribuendo allo studio di specie in pericolo nei loro ambienti naturali in modo da poter sviluppare efficaci protocolli di conservazione *in situ*. All'interno di queste attività si colloca il potenziamento delle collezioni e scambi di semi (spermoteche), in collaborazione con reti nazionali e internazionali. Lo studio della biodiversità e della sua evoluzione si esercita anche con il continuo arricchimento delle collezioni degli erbari, e con lo studio sistematico, anche con metodi omici (herbariomics) degli erbari antichi. Infine, l'Orto è sede di attività di ricerca volte a dare una risposta alla domanda crescente di soluzioni sostenibili in grado di aumentare rese e qualità dei prodotti agricoli e di limitare le loro perdite in seguito all'attacco di agenti biotici e abiotici. Esempi

di tali attività sono la messa a punto di biostimolanti o le ricerche su piccoli peptidi e RNA da usarsi come regolatori di crescita o molecole di difesa.

*«The contribution of the Botanical Gardens for the sustainability and protection of biodiversity»*

*The Botanical Garden of the University of Padua, founded in 1445 and since 1997 on the UNESCO World Heritage List as a cultural asset in recognition of the contribution to the development “of science, scientific exchanges and the understanding of the relationship between nature and culture”, combines study and conservation of plant biodiversity with a strong focus on communication and dissemination. Since 2014, the Botanical Garden has been expanded with the construction of the greenhouses of the “Garden of Biodiversity” which have led to a significant increase in the number of species present on the site and the construction of a new research laboratory.*

*Historic site of introduction of exotic species, some of which are now widely used in agriculture, today it plays its role in safeguarding biodiversity with different approaches. Primarily as a site for the growth and reproduction of endangered species (ex situ conservation). Secondly by contributing to the study of endangered species in their natural environments so that effective in situ conservation protocols can be developed. These activities include the strengthening of seed collections and exchanges (spermotheques), in collaboration with national and international networks. The study of biodiversity and its evolution is also carried out with the continuous enrichment of the herbaria collections, and with the systematic study, also with homoc methods (herbariomics) of ancient herbaria. Finally, the Garden is home to research activities aimed at responding to the growing demand for sustainable solutions capable of increasing the yield and quality of agricultural products and limiting their losses due to attack by biotic and abiotic agents. Examples of such activities are the development of biostimulants or research on small peptides and RNAs to be used as growth regulators or defense molecules.*

FABIO ATTORRE<sup>1</sup>

*L'Orto Botanico di Roma a 140 anni dalla sua nascita: impronta storica e prospettive future*

<sup>1</sup> Uniroma 1

La storia dell'Orto Botanico della Sapienza è stata complessa, affascinante e si è intersecata con quella di Roma sin dalla sua istituzione, avvenuta nel 1660

con la donazione da parte del papa Alessandro VII Chigi di una parte del Gianicolo. Da qui, l'Orto ha avuto nei secoli diverse altre sedi fino ad arrivare a quella attuale, risalente al 1883, in quelli che un tempo erano i giardini di Villa Corsini a Trastevere.

Tra le importanti opere di risistemazione urbanistica di Roma, divenuta nel frattempo la capitale del neonato Stato italiano a seguito dell'unificazione, si può certamente annoverare a pieno titolo anche il notevole investimento da parte dello Stato per l'acquisto di Villa Corsini. Il palazzo divenne infatti sede dell'Accademia del Lincei, mentre i 12 ettari di giardino furono assegnati alla Sapienza per la creazione di un Orto Botanico in grado di confrontarsi con quelli delle altre capitali europee.

Artefice di questa ambiziosa operazione fu Pietro Romualdo Pirotta, chiamato a Roma come ordinario di Botanica dal ministro Baccelli. Al momento del suo pensionamento, nel 1928, Pirotta lasciò all'Orto Botanico strutture adeguate per l'attività di ricerca e didattica, e un patrimonio di quasi 6.000 specie in coltivazione, frutto di un'intensa attività di ricerca e di una molteplicità di relazioni intessute negli anni, anche a supporto di quelle che erano allora le ambizioni coloniali dell'Italia sulla scia di una tradizione che aveva visto la nascita dei grandi Orti Botanici europei come strumento per la conoscenza e lo sfruttamento delle piante provenienti dalle colonie.

Le distruzioni avvenute durante l'occupazione tedesca della città misero fine a questo progetto. Durante il periodo della decolonizzazione, soprattutto nel mondo anglosassone, vennero ridefiniti il ruolo e le funzioni degli Orti Botanici, intesi come luoghi di ricerca, formazione e divulgazione sui temi della conservazione della natura e della biodiversità, adeguandone coerentemente gli strumenti amministrativi e gestionali. A Roma si rimase invece ancorati all'idea rinascimentale di un Orto Botanico come appendice di un Dipartimento universitario e luogo di coltivazione di specie botaniche da usare per le attività di studio e riconoscimento da parte degli studenti di medicina prima, e di scienze naturali e biologiche in seguito. Viste le numerose e complesse funzioni che un moderno Orto Botanico deve svolgere, questo modello ne determinò il progressivo declino: il censimento degli anni '70 del secolo scorso riporta solo 1300 specie in coltivazione e oltre il 90% delle collezioni create da Pirotta erano andate perdute. Un periodo di profonda ristrutturazione si realizzò sotto la direzione di Franco Bruno alla fine degli anni '80 del secolo scorso, quando l'Orto Botanico aumentò significativamente le collezioni arrivando ad avere 3300 specie in coltivazione e assunse l'attuale conformazione che ancora oggi ne garantisce l'attrattività da parte dei visitatori. Tuttavia, rimase la mancanza di una chiara e condivisa visione strategica sui suoi compiti istituzionali. A titolo esemplificativo si può ricordare che nell'e-

dificio principale voluto da Pirotta su progetto di Giulio Podesti, ha svolto una lunga e proficua attività di ricerca scientifica Alessandro Pignatti, uno dei preminenti botanici italiani. La sua attività era solo sporadicamente legata agli obiettivi dell'Orto Botanico e con il suo pensionamento la Palazzina Podesti venne quasi completamente abbandonata, i laboratori dismessi e le collezioni quasi dimezzate (1700 specie censite nel 2015). In occasione dei suoi 140 di storia la Sapienza ha avviato un ambizioso programma di recupero e restauro al fine di dotare l'Orto Botanico di adeguate strutture di ricerca e didattica in maniera da metterlo nelle condizioni di potersi confrontare con gli Orti Botanici delle altre capitali del mondo. Negli ultimi decenni c'è stata una grande attenzione e grandi investimenti sugli Orti Botanici, basti pensare alla recente alla creazione di numerosi moderni Orti Botanici in Asia e del primo importante Orto Botanico del mondo arabo a Muskat (Oman). Questa attrattiva è legata al fatto che in uno stesso spazio si possono coniugare ricerca, formazione e didattica a tutti i livelli, e divulgazione scientifica. A questo si deve anche aggiungere il significativo indotto economico derivante dal turismo e la possibilità di ospitalità di eventi culturali. Per poter svolgere efficacemente tutte queste funzioni, l'Orto Botanico della Sapienza, accanto ai necessari interventi strutturali, deve necessariamente ripensare all'assetto amministrativo e gestionale per adeguarlo alle necessità, alle sfide ed opportunità che lo aspettano. Il percorso è stato avviato grazie ad un miglioramento dei servizi al pubblico ed un fitto calendario di attività culturali. I primi risultati hanno visto un significativo aumento dei visitatori passando da 40.000 del periodo precedente agli attuali 190.000, con un conseguente aumento delle risorse disponibili che sono utilizzate per il recupero delle collezioni portando a 2800 le specie in coltivazione. Tuttavia, la distanza rispetto agli Orti Botanici delle capitali europee rimane notevole e la tabella di seguito la sintetizza riportando alcuni indicatori relativi all'anno 2021.

ORTO BOTANICO	BUDGET M EURO	PERSONALE	PUBBLICAZIONI
Londra	75	1000	680
Berlino	20	250	110
Bruxelles	20	200	200
Edimburgo	15	200	125
Madrid	7	80	85
Roma	1.5	25	4

*«The Botanical Garden of Rome 140 years after its birth: historical imprint and future prospects»*

*The history of the Sapienza Botanical Garden has been complex, fascinating and has intersected with that of Rome since its establishment, which took place in 1660 with the donation by Pope Alexander VII Chigi of a part of the Janiculum hill. From here, the Garden has had various other locations over the centuries, up to the current one, dating back to 1883, in the former gardens of Villa Corsini in Trastevere.*

*The considerable investment by the State for the purchase of Villa Corsini can certainly be fully counted among the important urban redevelopment works in Rome, which in the meantime had become the capital of the newly created state of Italy. In fact, the palace became the seat of the cultural academy Accademia del Lincei, while the 12-hectare gardens were assigned to the Sapienza University, for the creation of a Botanical Garden capable of confronting with those of other European capitals.*

*The creator of this ambitious operation was Pietro Romualdo Pirotta, called to Rome as professor of Botany by Minister Baccelli. Upon his retirement in 1928, Pirotta left the Botanical Garden with adequate facilities for research and teaching, and a heritage of almost 6,000 species in cultivation, the result of intense research and a multiplicity of relationships woven over the years. He supported the colonial ambitions of Italy at the time, in the wake of a tradition that had seen the birth of the great European Botanical Gardens as a tool for the knowledge and exploitation of plants from the colonies.*

*The destruction that occurred during the German occupation of the city put an end to this project. During the decolonization period, especially in the Anglo-Saxon world, the role and functions of Botanical Gardens were redefined, and became places of research, training and dissemination on the themes of nature and biodiversity conservation, consistently adapting their administrative and management tools. In Rome, on the other hand, the Renaissance idea of a botanical garden remained anchored as an appendix to a university department and a place of cultivation of plant species to be used for training medicine students first, and then natural and biological science students. Given the numerous and complex functions that a modern Botanical Garden must perform, this management model determined its progressive decline: a census conducted in the 1970s reports only 1300 species in cultivation and the loss of over 90% of the collections created by Pirotta. A period of profound restructuring took place under the direction of Franco Bruno during the 1980s, when the Botanical Garden significantly increased its collections by reaching 3300 species in cultivation and assumed its current conformation, which still attracts visitors today. However, the lack of a clear and shared strategic vision on its institutional tasks remained. By way of example, it can be recalled that in the main building created by Pirotta based on a project by the architect Giulio Podesti, Alessandro Pignatti, one of the pre-eminent Italian botanists, carried out a long and*

*fruitful scientific research activity. His activity was only sporadically linked to the objectives of the Botanical Garden and with his retirement the Palazzina Podesti was almost completely abandoned, the laboratories were abandoned and the collections almost halved (1700 species recorded in 2015). On the occasion of its 140th anniversary, Sapienza has launched an ambitious recovery and restoration program in order to equip the Botanical Garden with adequate research and teaching facilities, in order to put it in a position to be able to compare itself with the Botanical Gardens of the other capitals of the world. In recent decades there has been great attention and large investments in Botanical Gardens, for example the recent creation of numerous modern Botanical Gardens in Asia and the first important Botanical Garden of the Arab world in Muskat (Oman). This attraction is linked to the fact that research, training and teaching at all levels, and scientific dissemination can be combined in the same space. To this we must also add the significant economic revenue deriving from tourism and the possibility of hosting cultural events. In order to effectively carry out all these functions, the Sapienza Botanical Garden, together with the necessary structural interventions, must necessarily reorganize its administrative and management structure to adapt it to the needs, challenges and opportunities that await it. However, the distance with the Botanical Gardens of the other European capitals remains considerable as is summarized in the table below, that refers to the year 2021.*

BOTANICAL GARDEN	BUDGET M EURO	STAFF	PUBLICATIONS
London	75	1000	680
Berlin	20	250	110
Brussels	20	200	200
Edinburgh	15	200	125
Madrid	7	80	85
Rome	1.5	25	4

MAURO MARIOTTI<sup>1</sup>

*Esperienze di gestione sostenibile ai Giardini Botanici Hanbury: conservare e valorizzare la biodiversità, controllare le minacce*

<sup>1</sup> Giardini Botanici Hanbury, Università di Genova

I Giardini Botanici Hanbury (GBH) hanno il privilegio di una posizione strategica sulle rive del Mediterraneo e ai piedi delle Alpi, in un contesto bioge-



ografico e ambientale eccezionale dove, nel breve arco di circa 30 chilometri si passa dai ghiacciai del Mercantour, sul Mont Gelàs (3143 m), alla profondità sottomarina di oltre 2500 m. Il clima mite e il carattere transfrontaliero del territorio hanno favorito non solo l'incontro di flore differenti, ma anche una commistione culturale e una storica frequentazione di artisti, letterati e scienziati, provenienti da molti Paesi europei. I GBH, fondati nel 1867 da Sir Thomas Hanbury, svolgono da oltre 155 anni una funzione territoriale importante, con ricadute economiche e sociali particolarmente positive per la comunità. Lo scopo originario della loro nascita fu l'acclimatazione di piante provenienti da climi subtropicali e temperati caldi, che portò o incrementò, fra gli altri, la diffusione della coltivazione all'aperto di varietà termofile e xerofile, come cactacee e altre succulente e palme.

Thomas Hanbury, in stretta collaborazione col fratello Daniel e con i curatori da lui incaricati, come Ludovico Winter, Kurt Dinter e Alwin Berger, attraverso ingenti acquisti e scambi con centinaia di altri Orti Botanici di ogni continente, introdusse e coltivò per la prima volta in Europa numerosi taxa, ma rispettando sempre un principio riassunto dal motto *Never against the Nature*, rispettato ancora oggi dall'Università di Genova che indirizza la gestione nel rispetto della sostenibilità e dei ritmi naturali delle piante. Da oltre trent'anni il compendio è, infatti, gestito dall'Università di Genova in forza di una concessione perpetua da parte dello Stato italiano. Occorre inoltre evidenziare un ruolo unico a livello mondiale, quello di un Giardino botanico universitario a cui sono affidati, oltre che il compendio stesso dei giardini, la sua cornice spontanea con un'Area Protetta Regionale e due Zone Speciali di Conservazione (ZSC della Direttiva CEE 43/92 Habitat), di cui una marina.

Tra le finalità riportate nello statuto dei GBH troviamo la «conservazione della natura mediante raccolta e conservazione del germoplasma di specie vegetali dei GBH e di specie rare o minacciate della Liguria, vigilanza di comportamenti e condizioni di rischio nell'area protetta e nelle ZSC di competenza, monitoraggio e valutazione d'incidenza secondo le norme direttiva 43/92, progetti e interventi di conservazione attiva, ma anche la diffusione di conoscenze utili allo sviluppo sostenibile». Ai 42.000 visitatori che in media giungono ogni anno ai GBH, vengono proposte visite guidate e altri strumenti di divulgazione che illustrano le caratteristiche storiche e scientifiche di un giardino di acclimatazione, ma anche l'utilizzo della lotta integrata, del compostaggio e della pacciamatura nella cura degli elementi vegetali, la tecnologia fotovoltaica, la valorizzazione delle piante locali e l'incremento della diversità biologica.

La conservazione della natura del territorio e la diffusione dei principi di sostenibilità si esplicano attraverso diversi progetti europei (ad esempio,



progetti LIFE SUNFLOWER, SEEDFORCE e PINNA; progetti ALCO-TRA BIODIVAM, BIODIV'ALP, NATURA E CULTURA PER TUTTI e MONVER; progetti MARITTIMO ALIEM e NEPTUNE), spesso bilaterali con altri giardini botanici francesi, fra i quali Villa Thuret ad Antibes e Val Rhamèh a Mentone, e con la collaborazione di enti di ricerca come CREA ed IRF di Sanremo. Prioritariamente le azioni sono indirizzate in mare verso la prateria di *Posidonia oceanica* (una delle più estese e meglio conservate della Liguria) e quelle a terra verso reintroduzioni e ripopolamenti di *policy species* endemiche minacciate, tra cui *Acis nicaeensis*, *Campanula sabatia*, *Gentiana ligustica*. Tali attività coinvolgono il laboratorio della banca del germoplasma che è uno dei nodi della rete nazionale RIBES. Non mancano attività che riguardano la riscoperta, lo studio e la valorizzazione di varietà locali coltivate, come nel caso dei progetti PSR WHITE BEAN sul fagiolo di Badalucco, Conio e Pigna e RIFioRE su cultivar storiche e CWR di *Anemone*. Notevole è l'impegno nel monitoraggio e contrasto (con metodi di lotta biologica) alle specie aliene invasive, anche nel ruolo di osservatorio regionale. Attualmente sono in corso intense attività di studio e operative su *Scyphophorus acupunctatus*, *Paysandisia archon*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Xylosandrus* spp. (Boero et al., in stampa).

BOERO F., ZAPPA E., FERRARI S., MONROY F., MARIOTTI M. (in stampa): *Role of botanic gardens for ornamental plant conservation through sustainable management: case studies at Hanbury Botanic Gardens*, «Acta Horticulturae».

«Sustainable management experiences at Hanbury Botanic Gardens: conserving and enhancing biodiversity, controlling threats»

*The Hanbury Botanical Gardens (GBH) have the privilege of a strategic position on the shores of the Mediterranean and at the foot of the Alps, in an exceptional biogeographical and environmental context where, in the short span of approximately 30 kilometers, you pass by the Mercantour glaciers, on Mont Gelàs (3143 m), at an underwater depth of over 2500 m. The mild climate and the cross-border character of the territory have favored not only the meeting of different floras, but also a cultural mix and a historical attendance of artists, writers and scientists from many European countries. The GBH, founded in 1867 by Sir Thomas Hanbury, have played an important territorial function for over 155 years, with particularly positive economic and social consequences for the community. The original purpose of their birth was the acclimatization of plants coming from subtropical and warm temperate climates, which led to or increased, among others, the spread of outdoor cultivation of thermophilic and xerophilous varieties,*

such as cacti and other succulents and palms. Thomas Hanbury, in close collaboration with his brother Daniel and with the curators he appointed, such as Ludovico Winter, Kurt Dinter and Alwin Berger, through huge purchases and exchanges with hundreds of other botanical gardens on every continent, introduced and cultivated for the first time in Europe numerous taxa, but always respecting a principle summarized by the motto *Never against the Nature*, still respected today by the University of Genoa which directs management in respect of sustainability and the natural rhythms of plants. For over thirty years the compendium has, in fact, been managed by the University of Genoa under a perpetual concession from the Italian State. It is also necessary to highlight a unique role on a global level, that of a university botanical garden which is entrusted not only with the compendium of gardens itself, but also with its spontaneous setting with a Regional Protected Area and two Special Conservation Areas (SAC of the EEC Directive 43/92 Habitat), of which one marina. Among the purposes reported in the GBH statute we find the «conservation of nature through collection and conservation of the germplasm of plant species of the GBH and of rare or threatened species of Liguria, surveillance of risk behaviors and conditions in the protected area and in the SACs of competence, monitoring and impact assessment according to Directive 43/92, active conservation projects and interventions, but also the dissemination of knowledge useful for sustainable development». The 42,000 visitors who on average come to the GBH every year are offered guided tours and other dissemination tools which illustrate the historical and scientific characteristics of an acclimatization garden, but also the use of integrated pest control, composting and mulching in the care of plant elements, photovoltaic technology, the valorization of local plants and the increase in biological diversity. The conservation of the nature of the territory and the diffusion of sustainability principles are carried out through various European projects (for example, LIFE SUNFLOWER, SEEDFORCE and PINNA projects; ALCOTRA BIODIVAM, BIODIV'ALP, NATURE AND CULTURE FOR ALL and MONVER projects; MARITTIMO ALIEM projects and NEPTUNE), often bilateral with other French botanical gardens, including Villa Thuret in Antibes and Val Rhameh in Menton, and with the collaboration of research bodies such as CREA and IRF of Sanremo. As a priority, the actions are aimed at the sea towards the *Posidonia oceanica* prairie (one of the largest and best preserved in Liguria) and those on land towards the reintroduction and repopulation of threatened endemic policy species, including *Acis nicaeensis*, *Campanula sabatia*, *Gentiana ligustica*. These activities involve the germplasm bank laboratory which is one of the nodes of the RIBES national network. There is no shortage of activities that concern the rediscovery, study and valorization of local cultivated varieties, as in the case of the PSR WHITE BEAN projects on the Badalucco, Conio and Pigna bean and RIFiore on historical cultivars and CWR of *Anemone*. The

*commitment to monitoring and combating invasive alien species (with biological control methods) is notable, also in the role of regional observatory. Intense study and operational activities are currently underway on Scyphophorus acupunctatus, Paysandisia archon, Rhynchophorus ferrugineus, Xylosandrus spp. (Boero et al., in press).*

BOERO F., ZAPPA E., FERRARI S., MONROY F., MARIOTTI M. (in press): *Role of botanical gardens for ornamental plant conservation through sustainable management: case studies at Hanbury Botanic Gardens*, «Acta Horticulturae».

PAOLO CAPUTO<sup>1</sup>

*I ruoli di un Orto Botanico: conservazione vs. public engagement*

<sup>1</sup> Dipartimento di Biologia; Orto Botanico di Napoli. Università degli studi di Napoli Federico II

L'autore descrive i ruoli attuali di un Orto Botanico universitario impiegando come modello l'Orto Botanico di Napoli, che viene brevemente presentato. Il suo patrimonio arboreo consta di 1780 alberi d'alto fusto distribuiti su 12 ettari; è suddiviso in circa 30 aree espositive, molte delle quali a manutenzione intensiva. Include anche un museo di paleobotanica ed etnobotanica, una carpospermateca, circa 5000 mq di serre per la conservazione e 1000 mq di serre da esposizione. Possiede circa 400 mq di laboratori scientifici (con 7 ricercatori ospiti), un erbario di circa 175.000 campioni e una biblioteca storica di oltre 10.000 volumi.

Oltre a svolgere attività di ricerca e di didattica, l'Orto offre visite guidate a oltre 20.000 studenti di scuole primarie e secondarie ed è ampiamente coinvolto in attività di *public engagement*: organizza annualmente manifestazioni di varia natura (visite tematiche, aperture straordinarie festive, laboratori di giardinaggio, mostre-mercato, convegni, concerti); stipula inoltre frequentemente convenzioni con enti pubblici al fine di fornire servizi di natura sociale (a titolo di esempio, una convenzione con il Ministero della Giustizia per attività florovivaistiche da parte di giovani associati agli istituti di pena minorili).

Numerose altre manifestazioni hanno luogo su richiesta di altre strutture dell'Ateneo di appartenenza e di altri enti o associazioni che chiedono di fruire degli spazi per *stage*, convegni, presentazione di libri, workshop di discipline naturalistiche o meditative, concerti, stagioni teatrali. A queste attività l'Orto dedica una frazione cospicua delle proprie risorse umane.

Da qualche anno le richieste di fruizione degli spazi dell'Orto da parte di tutti gli attori, sia universitari sia terzi, sono in aumento costante, e l'*input* da

parte del pubblico e dell'Ateneo affinché l'Orto organizzi in proprio eventi è parimenti aumentato; questo fenomeno sembra diffuso trasversalmente negli Orti Botanici e, più in generale, nelle istituzioni museali.

Le cause di ciò sono molteplici. In primo luogo, gli Atenei e più in generale la società hanno compreso l'enorme potenziale degli Orti Botanici in termini di immagine; inoltre, nel caso dell'Orto Botanico di Napoli, si ritiene che il fenomeno sia anche connesso alla sostanziale gratuità e semplicità di accesso degli spazi in questione. Altra possibile causa di ordine generale è l'abitudine, purtroppo diffusa nell'Accademia, alle valutazioni di natura puramente quantitativa: come noto, le attività di *public engagement* degli Atenei vengono valutate *post hoc* e, vista la loro eterogeneità e la difficoltà di definire indicatori puntuali, valutarle in termini di incremento numerico rispetto al periodo precedente è indubbiamente la possibilità più semplice. Ciò ha come conseguenza la necessità di incrementare costantemente il numero di eventi e il loro pubblico.

La combinazione dei fenomeni descritti, soprattutto quando le risorse umane sono limitate, è difficile da conciliare con la *core mission* di un Orto Botanico, ossia conservazione, ricerca, didattica e trasferimento della cultura naturalistica al pubblico generale.

I decisori apicali (vertici di Ateneo e direttori di Orti Botanici) dovrebbero essere consci di ciò e dovrebbero organizzare o concedere l'organizzazione di attività di *public engagement* solo quando esse siano congrue con la *mission* di un Orto Botanico, evitando che quest'ultimo funga da contenitore aspecifico di eventi e individuando limiti di numero e durata delle attività medesime così che esse non rallentino (o impediscano) le altre attività istituzionali.

*«The roles of a Botanical Garden: conservation vs. public engagement»*

*The author refers on the present-day roles of a university botanical garden employing as an example the Botanical Garden of Naples, which is briefly introduced. Its tree heritage includes 1780 trees distributed over 12 hectares, which are subdivided into approximately 30 exhibition areas, many of which require intensive maintenance. It also includes a museum of paleobotany and ethnobotany, a carpospermateca, around 5000 square meters of conservatory space, and 1000 square meters of exhibition greenhouses. The garden possesses approximately 400 square meters of scientific laboratories (with 7 resident researchers), an herbarium comprising roughly 175,000 specimens, and a historical library housing more than 10,000 volumes.*

*In addition to conducting research and educational activities, the Botanical Garden offers guided tours to over 20,000 primary and secondary school students and is extensively involved in public engagement activities. It organizes various events year-round, such as thematic tours, special holiday openings, gardening workshops, naturalistic fairs, conferences, and concerts. Furthermore, it frequently enters into agreements with public entities to provide social services (e.g., a partnership with the Ministry of Justice for horticultural activities involving young individuals associated with juvenile correctional facilities).*

*Numerous other events are held upon request from other university departments, external organizations, or associations which seek to employ the garden's spaces for exhibitions, conferences, book presentations, naturalistic or meditative workshops, concerts, and theatrical performances. A substantial portion of the garden's human resources is dedicated to these activities.*

*In recent years, there has been a steady increase in requests for the garden's spaces from both university and external actors, and there has been a parallel rise in input towards the garden to independently organize events. This increase appears to be a general issue among botanical gardens and, more broadly, among museum institutions.*

*There are multiple causes for this trend. First and foremost, universities and society at large have recognized the significant image-building potential of botanical gardens. In the case of the Botanical Garden of Naples, the phenomenon is also believed to be linked to the essentially free and easily accessible nature of these spaces. Another possible, more general cause is the unfortunate prevalence within Academia of purely quantitative evaluations. As is well-known, public engagement activities of universities are assessed post hoc, and given their diversity and the challenge of defining precise indicators, evaluating them in terms of numerical growth compared to the previous period is undoubtedly the simplest option. This causes a constant increase in the number of events and their audiences.*

*The increase in requests described above, especially when human resources are limited, is difficult to reconcile with the core mission of a botanical garden, which is preservation, research, education, and dissemination of naturalistic culture to the general public.*

*Decision-makers (university leaders and directors of botanical gardens) should be aware of these difficulties and should only organize or permit the organization of public engagement activities when they are pertinent to the mission of a botanical garden, avoiding the garden becoming an aspecific container for events. In addition, limits on the number and duration of such activities should be established to ensure they do not impede or hinder other institutional activities.*

SIMONA CASAVECCHIA<sup>1</sup>*L'Orto Botanico «Selva di Gallignano» dell'Università Politecnica delle Marche: conservare la biodiversità vegetale ex situ e in situ*<sup>1</sup> Università Politecnica delle Marche

L'Orto Botanico Selva di Gallignano è il più giovane tra gli Orti Botanici della Regione Marche e tra i più recenti a livello nazionale. È stato infatti fondato nel 2000 e prende il suo nome dal biotopo Selva di Gallignano, un piccolo bosco residuale di circa 8 ha che fortuitamente si è conservato nella campagna nord-occidentale della città di Ancona. Diversamente dalla maggior parte degli Orti Botanici, non ha preso origine da un giardino storico o da un orto dei semplici preesistente ma è sorto su un terreno agricolo, utilizzato per scopi produttivi fino agli anni immediatamente precedenti la sua progettazione. Si configura come “centro di ricerca per la conservazione della biodiversità floristica dei territori anfiadriatici” e come “Centro di didattica e di divulgazione della cultura ambientale” essendo infatti riconosciuto come Centro di Educazione Ambientale e alla Sostenibilità della RETE INFEA regionale.

Le strutture espositive sono rappresentate da ampie aiuole in cui sono stati ricostruiti alcuni ecosistemi naturali quali uno stagno, un guazzo (piccolo ambiente umido artificiale per la coltivazione delle specie igrofile), un'ampia roccaglia mediterranea, il margine del bosco che ospita le piante dell'ombra e l'aiuola delle specie psammofile e alofile. Queste aiuole espositive, del tutto particolari, sono pertanto vere opere di *restoration ecology* finalizzate alla coltivazione delle piante nel loro ambiente naturale. Sono inoltre presenti strutture espositive dedicate a tematismi diversi quali le piante aromatiche, le piante tintorie, il giardino sensoriale e altre nuove esposizioni attualmente in allestimento.

Dal punto di vista amministrativo, l'Orto Botanico “Selva di Gallignano” è gestito dall'Azienda agraria didattico-sperimentale dell'Università Politecnica delle Marche; esso non riceve finanziamenti strutturali dall'Ateneo e pertanto si autosostiene finanziariamente grazie a convenzioni di ricerca che vengono stipulate con Parchi e riserve naturali, enti amministrativi comunali o altro e grazie a progetti finanziati da Enti esterni.

L'Orto Botanico contribuisce con le sue attività di ricerca alla conservazione della biodiversità ex situ e in situ. Nelle sue aiuole vengono infatti coltivate in vivo specie rare e minacciate a distribuzione anfiadriatica mentre presso la Banca del Germoplasma, appartenente alla Rete delle banche italiane RIBES, vengono conservate collezioni di semi di popolazioni autoctone di specie di interesse conservazionistico e utili per interventi di ripristino ambientale.



Negli ultimi anni, l'Orto Botanico ha avuto un ruolo fondamentale in alcuni progetti di conservazione in situ di specie e ambienti profondamente alterati. Tra questi, si ricorda il progetto di reintroduzione al Monte Conero di *Anthyllis barba-jovis* L., specie scomparsa dal sito e dall'intera Regione nei primi anni del XIX secolo, e la reintroduzione di *Cladium mariscus* (L.) Pohl al Lago Profondo di Portonovo e la ricostruzione di un ambiente umido nell'area del Parco del Conero con la messa a dimora di specie estinte nel territorio, recuperate in regioni limitrofe del versante adriatico italiano.

Attualmente l'Orto Botanico è coinvolto in due progetti finanziati dalla Fondazione Cariverona; il primo, denominato "Il contributo delle nuove generazioni alla salvaguardia della biodiversità attraverso azioni a favore della diffusione degli impollinatori" (acronimo: NextGen4Pollinators) mira a promuovere la protezione e la diffusione degli impollinatori selvatici attraverso azioni di didattica, di divulgazione scientifica e di tutela, come la diffusione di nidi e di habitat idonei per gli impollinatori. Il progetto prevede inoltre attività divulgative e di Citizen Science indirizzate a sensibilizzare tutta la popolazione al rispetto degli impollinatori, anche attraverso la diffusione di nidi e piante mellifere autoctone nei giardini privati e pubblici, attività che verrà documentata attraverso una App di monitoraggio dedicata. Verranno altresì allestiti presso l'Orto Botanico un'aiuola didattica per la coltivazione di specie di interesse apistico denominata "Il giardino degli impollinatori", una stazione didattica innovativa per l'osservazione di api e altri impollinatori denominata BeeSpy oltre a bordure fiorite con specie mellifere.

Il secondo progetto finanziato dalla Fondazione intitolato "Incrementare e migliorare gli habitat per gli impollinatori e la biodiversità attraverso la selezione di semi di piante autoctone" (acronimo SEEDS&BEES), si prefigge diversi obiettivi quali: implementare le risorse spontanee per gli insetti impollinatori tramite la creazione di miscugli di specie autoctone di interesse per gli apoidei ottenute attraverso la selezione di specie, la raccolta dei semi in loco e la loro moltiplicazione presso l'Orto Botanico e la Banca del germoplasma; migliorare gli habitat semi-naturali di alimentazione e rifugio degli insetti impollinatori, tra cui l'habitat prioritario 6210\* ai sensi della Direttiva 92/43/CEE nell'ottica più ampia della conservazione della biodiversità vegetale e animale; avviare un'indagine sulla salute e la genetica di *Apis mellifera* anche a fini di valutare quali-quantitativamente la produzione locale di miele.

*«The “Selva di Gallignano” Botanical Garden of the Politechnical University of Marche: Preserving Plant Biodiversity Ex Situ and In Situ»*

*The Selva di Gallignano Botanical Garden is the youngest of the Botanical Gardens in the Marche Region and one of the most recent at a national level. Indeed, it was founded in 2000 and takes its name from the Selva di Gallignano biotope, a small residual forest of about 8 hectares which fortuitously has been preserved in the north-western countryside of the city of Ancona. Unlike most of the Botanical Gardens, it did not originate from a historic garden or a pre-existing Hortus simplicium but it was built on a rural land, used for productive purposes until the years immediately preceding its design. It is set up as a “research center for the conservation of the floristic biodiversity of the Anfia-Adriatic territories” and as a “Centre for teaching and disseminating environmental culture” being in fact recognized as a Center for Environmental Education and Sustainability of the regional INFEA NETWORK.*

*The exhibition structures are represented by large flowerbeds in which some natural ecosystems have been reconstructed such as a pond, a “guazzo” (a small artificial humid environment for the cultivation of hygrophilous species), a large Mediterranean rock, the edge of the wood which houses of the shady plants and the flowerbed of the psammophilous and halophilous species. These special exhibits can be considered as true works of restoration ecology aimed at the cultivation of plants in their natural environment. There are also exhibition structures dedicated to different themes such as aromatic plants, dyeing plants, the sensory garden and other new exhibitions currently under construction.*

*From an administrative point of view, the “Selva di Gallignano” Botanical Garden is managed by the didactic-experimental agricultural Farm of the Marche Polytechnic University; it does not receive structural funding from the University and therefore supports itself financially thanks to research agreements entered into with Parks and nature reserves, municipal administrative offices or others and thanks to projects financed by external institutions.*

*The Botanical Garden contributes with its research activities to the conservation of ex situ and in situ biodiversity. In its flowerbeds, in fact, rare and threatened species with anfiadriatic distribution are cultivated in vivo, while at the Seeds Bank, belonging to the Italian RIBES Seed Bank Network, collections of seeds of native populations of species of conservation interest and useful for environmental restoration interventions are collected.*

*In recent years, the Botanical Garden has played a key role in some in situ conservation projects of deeply altered species and environments. Among these, we recall the project for the reintroduction to Monte Conero of *Anthyllis barba-jovis* L., a species that disappeared from the site and from the entire Region in the early nineteenth century, the reintroduction of *Cladium mariscus* (L.) Pohl at the*



*“Lago Profondo” of Portonovo and the reconstruction of a humid environment in the Conero Park area with the planting of species extinct in the area, recovered in neighboring regions of the Italian Adriatic side.*

*Currently, the Botanical Garden is involved in two projects financed by the Cariverona Foundation; the first, called “The contribution of the new generations to the protection of biodiversity through actions in favour of the spread of pollinators” (acronym: NextGen4Pollinators) aims to promote the protection and spread of wild pollinators through educational, scientific dissemination and protection actions, such as the spread of nests and suitable habitats for pollinators. The project also includes dissemination and Citizen Science activities aimed at raising awareness of the entire population to respect pollinators, also through the dissemination of nests and native honey plants in private and public gardens, an activity that will be documented through a dedicated monitoring App. An educational flowerbed for the cultivation of species of beekeeping interest called “The garden of pollinators”, an innovative educational station for the observation of bees and other pollinators called BeeSpy as well as flowering borders with melliferous species will also be set up at the Botanical Garden.*

*The second project financed by the Foundation entitled “Increase and improve habitats for pollinators and biodiversity through the selection of seeds of native plants” (acronym SEEDS&BEES), has various objectives such as: implementing spontaneous resources for pollinating insects through the creation of mixtures of autochthonous species of interest for Apoidea obtained through the selection of species, the collection of seeds on site and their multiplication at the Botanical Garden and the Seed Bank; improve the semi-natural feeding and shelter habitats of pollinating insects, including the priority habitat 6210\* pursuant to Directive 92/43/EEC with a broader view of the conservation of plant and animal biodiversity; the launch of a survey on the health and genetics of *Apis mellifera* for the purpose of evaluating the local honey production qualitatively and quantitatively.*

ROSARIO SCHICCHI<sup>1</sup>

*Il ruolo dell'Orto Botanico di Palermo nella conservazione valorizzazione della biodiversità*

<sup>1</sup> Accademia dei Georgofili, Università degli Studi di Palermo

L'Orto Botanico dell'Università di Palermo è un museo scientifico esteso 11,3 ha con un patrimonio botanico ricchissimo di espressioni di flore diverse, che implementa sin dalla fondazione iniziata nel 1789. Esso comprende oltre 6000 taxa, distribuiti in pieno campo, in vaso e in serra, molti dei quali ori-

ginari delle regioni tropicali e subtropicali, organizzati in collezioni secondo criteri scientifici di tipo sistematico, tassonomico, ecologico, fitogeografico o in base all'uso prevalente (alimentare, medicinale, tessile).

Particolarmente interessante, sotto il profilo scientifico e paesaggistico, è la storica collezione di agrumi che, iniziata alla fine del Settecento, è stata gradualmente potenziata con germoplasma proveniente dall'ambiente agricolo siciliano e da scambi realizzati con altre istituzioni scientifiche italiane ed estere. Attualmente consta di oltre 200 individui afferenti a diverse specie tra cui sono particolarmente numerose le cultivar di arancio dolce, arancio amaro e pummelo.

Tra le collezioni allestite e/o potenziate negli ultimi anni si ricordano quella delle Orchidaceae, di circa 200 taxa, gestita con la collaborazione dell'Associazione AMAO; quella delle Anacardiaceae; lo Xerophytic Arboretum, che ospita diverse entità dei generi *Prosopis*, *Vachellia*, *Mimosa*, *Caesalpinia*, *Gleditsia*, *Geoffroea*, *Ebenopsis*, *Cercidium*, *Parapiptadenia*, *Holocalyx*, ecc.; la Vigna del Gallo che, in una superficie di 200 m<sup>2</sup> accoglie 95 differenti vitigni; il Giardino dei Semplici, raddoppiato come superficie e numero di specie negli ultimi tre anni, dove per ogni taxon vengono indicate le principali proprietà medicinali.

L'Orto Botanico continua anche la tradizionale opera di conservazione e valorizzazione di specie endemiche e rare della flora mediterranea e in particolare di quella siciliana. Tra le piante più rappresentative della Sicilia sono state introdotte negli ultimi anni *Abies nebrodensis* e *Zelkova sicula*, entrambe in pericolo critico di estinzione, inserite nella lista delle 50 specie botaniche più minacciate dell'area mediterranea. Diverse altre taxa hanno ulteriormente arricchito la "Collinetta mediterranea" che consta di oltre 180 entità, molte delle quali endemiche o rare, afferenti a circa 70 generi e 40 famiglie.

Particolare attenzione viene posta alla gestione della flora spontanea, in modo tale che il visitatore possa scoprire in ogni stagione una componente vegetale spesso ignorata o ritenuta "infestante" che, invece, viene evidenziata e valorizzata con appositi cartellini.

Al fine di potenziare la biodiversità dell'Orto, migliorare le sue strutture e favorire la valorizzazione di questa istituzione museale, che negli ultimi sei anni ha visto incrementare significativamente il numero dei visitatori – passati da 87.000 nel 2013 ad oltre 186.000 nel 2022 – è in corso di realizzazione un progetto finanziato dall'Unione europea nell'ambito del PNRR Missione 1, Misura 2, Investimento 2.3: "Programmi per valorizzare l'identità dei luoghi: parchi e giardini storici".

Tali interventi hanno dirette ricadute ambientali, come la riduzione del consumo energetico e idrico, il riciclo della materia organica e l'implementazione della biodiversità vegetale.

In particolare gli interventi prevedono:

- la potatura straordinaria finalizzata al recupero e alla cura dei grandi alberi dell'Orto, risalenti in parte all'epoca dell'impianto e alla prima metà dell'800;
- il ripristino degli elementi essenziali del disegno del giardino come viali, piazzali e i settecenteschi camminamenti delle aiuole dei quartini di Linneo;
- il restauro della serra tropicale e della serra delle semine per la riproduzione e l'allevamento di nuovi *taxa* derivati dagli scambi internazionali tramite l'*index seminum*;
- l'inserimento di nuovi tappeti erbosi e il rinnovo di parte di quelli esistenti;
- l'introduzione di nuovi elementi vegetali potenziando la vegetazione di macchia mediterranea;
- l'ampliamento della superficie del *Palmetum* di circa 2.000 m<sup>2</sup> con nuovi *taxa* al fine di aumentarne la rappresentatività tassonomica e la biodiversità;
- il potenziamento del Giardino delle Succulente con l'inserimento di alcuni grandi, rari ed espressivi esemplari afferenti in prevalenza alla famiglia delle Cactaceae;
- la realizzazione di un impianto di compostaggio, della capacità annua di lavorazione di circa 100 tonnellate di materiale vegetale proveniente dalla manutenzione ordinaria dell'Orto, per una gestione sostenibile del ciclo dei rifiuti vegetali;
- il restauro del Pozzo Arabo e la riqualificazione dei locali di accesso all'Orto;
- l'impermeabilizzazione e il recupero dello stagno del papiro e delle fontane storiche dei quartini di Linneo;
- la realizzazione di nuovi impianti di irrigazione, il restauro dei canali di ricircolo delle acque e la manutenzione straordinaria dello storico impianto di irrigazione a scorrimento superficiale che interessa la parte più antica dell'Orto.

*«The role of the Palermo Botanical Garden in the conservation and enhancement of biodiversity»*

*The Botanical Garden of the University of Palermo is a scientific museum covering 11.3 hectares with a botanical heritage rich in expressions of different flora, which it has been implementing since its foundation began in 1789. It includes over 6000 taxa, distributed in the open field, in pots and greenhouses, many of which originate from tropical and subtropical regions, organized in collections*

according to systematic, taxonomic, ecological, phytogeographical scientific criteria or based on prevalent use (food, medicinal, textile). Particularly interesting, from a scientific and landscape perspective, is the historic collection of citrus fruits which, begun at the end of the eighteenth century, was gradually strengthened with germplasm coming from the Sicilian agricultural environment and from exchanges carried out with other Italian and foreign scientific institutions. It currently consists of over 200 individuals belonging to different species, among which the cultivars of sweet orange, bitter orange and pummelo are particularly numerous. Among the collections set up and/or enhanced in recent years, we remember that of the Orchidaceae, of around 200 taxa, managed in collaboration with the AMAO Association; that of the Anacardiaceae; the Xerophytic Arboretum, which hosts various entities of the genera *Prosopis*, *Vachellia*, *Mimosa*, *Caesalpinia*, *Gleditsia*, *Geoffroea*, *Ebenopsis*, *Cercidium*, *Parapiptadenia*, *Holocalyx*, etc.; the Vigna del Gallo which, in an area of 200 m<sup>2</sup>, hosts 95 different vines; the Giardino dei Semplici, which has doubled in surface area and number of species in the last three years, where the main medicinal properties are indicated for each taxon. The Botanical Garden also continues the traditional work of conservation and valorization of endemic and rare species of the Mediterranean flora and in particular of the Sicilian one. Among the most representative plants of Sicily, *Abies nebrodensis* and *Zelkova sicula* have been introduced in recent years, both in critical danger of extinction and included in the list of the 50 most threatened botanical species in the Mediterranean area. Several other taxa have further enriched the “Mediterranean Hill” which consists of over 180 entities, many of which are endemic or rare, belonging to approximately 70 genera and 40 families. Particular attention is paid to the management of spontaneous flora, so that the visitor can discover in every season a vegetal component often ignored or considered “infesting” which, instead, is highlighted and enhanced with special labels. In order to enhance the biodiversity of the Garden, improve its structures and encourage the valorisation of this museum institution, which in the last six years has seen a significant increase in the number of visitors – from 87,000 in 2013 to over 186,000 in 2022 – it is ongoing implementation of a project financed by the European Union within the PNRR Mission 1, Measure 2, Investment 2.3: “Programs to enhance the identity of places: historic parks and gardens”. These interventions have direct environmental impacts, such as the reduction of energy and water consumption, the recycling of organic matter and the implementation of plant biodiversity. In particular, the interventions include: – extraordinary pruning aimed at recovering and caring for the large trees in the Garden, dating back in part to the time of the planting and the first half of the 19th century; – the restoration of the essential elements of the garden design such as avenues, squares and the eighteenth-century walkways of the flower beds of the Linnaean quarters; – the restoration of the tropical greenhouse

*and the seedling greenhouse for the reproduction and breeding of new taxa derived from international exchanges through the index seminum; – the insertion of new lawns and the renewal of part of the existing ones; – the introduction of new plant elements, enhancing the Mediterranean scrub vegetation; – the expansion of the surface of the Palmetum by approximately 2,000 m<sup>2</sup> with new taxa in order to increase its taxonomic representativeness and biodiversity; – the strengthening of the Succulent Garden with the inclusion of some large, rare and expressive specimens mainly belonging to the Cactaceae family; – the construction of a composting plant, with an annual processing capacity of approximately 100 tonnes of plant material coming from the ordinary maintenance of the Garden, for sustainable management of the plant waste cycle; – the restoration of the Arab Well and the redevelopment of the access rooms to the Garden; – the waterproofing and recovery of the papyrus pond and the historic fountains of the Linnaean quarters; – the construction of new irrigation systems, the restoration of the water recirculation channels and the extraordinary maintenance of the historic surface irrigation system which affects the oldest part of the Garden.*

GIULIO BARONE<sup>1</sup>, GIANNIANTONIO DOMINA<sup>1</sup>

*Piante native di interesse socioeconomico in Italia: una risorsa da conoscere e valorizzare*

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali dell'Università di Palermo

I progenitori selvatici delle piante coltivate (CWR) e le piante selvatiche raccolte in natura (WHP) fanno parte del segmento di diversità naturale noto collettivamente come Risorse genetiche vegetali. Queste risorse hanno una grande importanza socioeconomica per l'uomo perché potenziale fonte di miglioramento genetico delle colture o perché di uso diretto. È comunemente riconosciuto che la diversità inter- e intra-specifica, così come la diversità degli habitat, sono minacciate di continua perdita talvolta sino all'estinzione. Nell'ottica di non poter preservare tutte le risorse biologiche contemporaneamente è necessario un processo di prioritarizzazione per stabilire cosa necessita più urgentemente di venire conservato. In Italia su una flora di 11100 taxa specifici e infraspecifici sono stati censiti 8.766 taxa CWR/WHP appartenenti a 7.334 specie. In particolare, 6.839 sono solo CWR, 108 solo WHP e 1.821 sia CWR sia WHP (Ciancaleoni et al., 2021, <https://doi.org/10.1080/21683565.2021.1917469>). Utilizzando un processo di prioritarizzazione basato sull'origine, l'endemicità, la coltivazione, l'importanza economica, gli usi, il pool genico e la necessità di protezione e/o monitoraggio sono risultati

99 taxa ad altissima priorità (A), 36 a priorità alta (B) e 562 a priorità media (C). Tra questi figurano specie appartenenti ai generi *Allium* L., *Asparagus* L., *Avena* L., *Brassica* L., *Cichorium* L., *Daucus* L., *Festuca* L., *Lactuca* L., *Lathyrus* L., *Malus* Mill., *Prunus* L., *Trifolium* L. e *Vicia* L.

La conservazione delle Risorse genetiche vegetali è un impegno per i Paesi firmatari di accordi globali e internazionali vincolanti per la conservazione della biodiversità. Gli studi in corso presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali dell'Università di Palermo riguardano la tassonomia, la distribuzione, l'etnobotanica e la priorità di conservazione di questi taxa a livello italiano e forniscono un valido punto di partenza per lo sviluppo di strategie di conservazione nel Paese.

*«Native plants of socio-economic interest in Italy: a resource to know and value»*

*Crop Wild Relatives (CWR) and Wild Harvested Plants (WHP) are part of the segment of natural diversity known collectively as Plant Genetic Resources. These resources have great socio-economic importance for man as a potential source of crop genetic improvement or as a direct use. It is commonly recognized that inter- and intra-specific diversity, as well as habitat diversity are threatened of continuous loss, sometimes even to extinction. In view of not being able to preserve all biological resources at the same time, a process of prioritization is needed to determine what needs to be conserved most urgently. In Italy, out of a flora of 11,100 specific and infraspecific taxa, 8,766 CWR/WHP taxa belonging to 7,334 species were recorded. Specifically, 6,839 are CWR only, 108 are WHP only, and 1,821 are both CWR and WHP (Ciancaleoni et al. 2021, <https://doi.org/10.1080/21683565.2021.1917469>). Using a prioritization process based on origin, endemism, cultivation, economic importance, uses, gene pool, and protection and/or monitoring need resulted in 99 very high priority (A), 36 high priority (B) and 562 medium priority (C) taxa. These include species belonging to the genera *Allium* L., *Asparagus* L., *Avena* L., *Brassica* L., *Cichorium* L., *Daucus* L., *Festuca* L., *Lactuca* L., *Lathyrus* L., *Malus* Mill., *Prunus* L., *Trifolium* L., and *Vicia* L.*

*The conservation of plant genetic resources is a commitment for the signatory countries of binding global and international agreements for the conservation of biodiversity. The studies underway at the Department of Agriculture, Food and Forest Sciences of the University of Palermo concern the taxonomy, distribution, ethnobotany and conservation priority of these taxa at Italian level and provide a valid starting point for the development of conservation strategies in the country.*