

Giornata di studio:

Orti botanici:
dalla natura alla tavola

8 ottobre 2022, Sezione Centro Ovest

Relatori

Amedeo Alpi, Gianni Bedini, Marco D'Antraccoli, Lorenzo Peruzzi,
Giulia Torta, Giulio Ferretti, Giacomo Lorenzini, Marco Porceddu,
Gianluigi Bacchetta, Monica Fonck, Marcella Pasqualetti, Giorgio Chioccia,
Sabrina Tempesta, Deborah Piovan, Ilaria Bonini, Fabio Attorre,
Vito Emanuele Cambria, Paola De Sanctis, Agnes Fontainebleau,
Devra Jarvis, Mario Macchia

Sintesi

La giornata di studio è finalizzata alla conoscenza degli Orti Botanici e al loro insostituibile ruolo per la conservazione della biodiversità vegetale. Gli Orti hanno oggi una funzione delicatissima per l'intero ecosistema planetario che si traduce anche in un impegno per monitorare le piante *in situ* e per provvedere alla propagazione delle stesse.

Partendo da queste considerazioni l'Accademia dei Georgofili ha ritenuto opportuno orientare le attività delle proprie Sezioni anche in questa direzione e, in accordo con la Società Botanica Italiana tramite il Gruppo di lavoro SBI "Orti Botanici e Giardini Storici", verranno promosse e organizzate una serie di iniziative sul tema in ciascuna delle Sezioni dei Georgofili.

Presso l'Università di Pisa, dove ha sede il primo Orto Botanico universitario al mondo (1543), si è tenuta la giornata di studio che ha per obiettivo la descrizione delle attività in corso volte alla conservazione della biodiversità nelle specie vegetali, mettendo in particolare risalto l'impatto con le attività agricole.

Quando tutte le Sezioni avranno realizzato le loro iniziative, è prevista una giornata conclusiva, a Firenze, in cui Accademia dei Georgofili e Società Botanica Italiana stileranno Linee guida da proporre alle autorità nazionali, in modo da delineare una politica della salvaguardia della biodiversità nei vegetali basata su osservazioni scientifiche.

MARCO D'ANTRACCOLI¹, LORENZO PERUZZI¹

Le collezioni di piante alimentari, tintorie e da fibra all'Orto Botanico di Pisa

¹ Orto Botanico di Pisa

L'Orto Botanico dell'Università di Pisa ha un'estensione di circa 25.000 m², suddiviso in 7 settori che ospitano circa 30 collezioni, per un totale di ca. 2.000 specie coltivate. Un database *online* per consultare liberamente le collezioni dell'Orto Botanico è disponibile al sito <https://uplantdiscover.sma.unipi.it/>. Come affermato dal *Botanic Garden Conservation International* (BGCI), un orto botanico è un'istituzione che ospita raccolte documentate di piante viventi a scopo di ricerca scientifica, conservazione, esposizione e istruzione. Un obiettivo speciale è anche quello di promuovere, nel rispetto delle politiche internazionali, la sostenibilità e le iniziative etiche. In effetti, divulgare il collegamento tra piante e benessere delle persone, nonché aiutare a preservare le conoscenze etnobotaniche locali, incoraggiando l'uso sostenibile delle risorse vegetali a beneficio di tutti, è un tema strategico dello sviluppo sostenibile.

Le principali collezioni dedicate all'indissolubile legame pianta-uomo nel nostro Orto Botanico sono tre, ubicate nel settore della Scuola Botanica: "Piante alimentari selvatiche", "Piante tintorie" e "Piante da fibra". Le piante alimentari selvatiche del territorio toscano in coltivazione sono circa 100. Le piante tintorie e le piante da fibra contano rispettivamente 16 e 12 specie in coltivazione. In queste collezioni sono presenti diversi progenitori selvatici di piante coltivate (acronimo inglese CWR, *Crop Wild Relatives*).

La conoscenza, tutela e utilizzo delle CWR offrono l'opportunità di migliorare la produttività e la resilienza dell'agricoltura, soprattutto in un mondo minacciato da drammatici cambiamenti climatici e dalla diffusione di nuovi patogeni. Gli orti botanici possono contribuire direttamente alla conservazione delle CWR e, non di meno, promuovere la consapevolezza sulla sicurezza alimentare e la consapevolezza delle persone sui servizi ecosistemici offerti dalla biodiversità vegetale.

The Botanic Garden of the University of Pisa extends over about 25,000 m², and is organised in 7 sectors hosting about 30 collections for a total of ca. 2,000 cultivated species. An online database to freely access the collections is available at the site <https://uplantdiscover.sma.unipi.it/>. As stated by the Botanic Garden Conservation International (BGCI), a botanic garden is an institution holding documented collections of living plants for the purpose of scientific research, conservation, display and education. A special goal is also to promote in compliance

with international policies sustainability and ethical initiatives. Indeed, linking plants with the well-being of people, and helping conserve indigenous and local knowledge, to encourage the sustainable use of plant resources for the benefit of all, as part of sustainable development.

The main collections dedicated to the human-plant links in our botanic garden are three, all located in the Botanical School sector: 'Edible wild plants', 'Plant dyes', and 'Fiber plants'. Edible wild plants under cultivation are ca. 100, all coming from the Tuscan territory. The plant dyes and fibre plants include 16 and 12 species, respectively. In all these collections some Crop Wild Relatives (CWR), are cultivated.

The knowledge, protection and use of CWRs provide the opportunity to improve the productivity and resilience of agriculture, especially in a world threatened by dramatic climatic changes and the diffusion of new pests. The botanic gardens can directly contribute to CWRs conservation and, nonetheless, to promote the awareness about food security and people awareness about the ecosystem services provided by plant biodiversity.

GIULIA TORTA¹, GIULIO FERRETTI¹

Orti nell'Orto Botanico di Firenze: diffondere la conoscenza della Botanica attraverso le piante di interesse alimentare

¹ Orto Botanico di Firenze

Gli Orti botanici sono musei viventi dove convivono ricerca scientifica e conservazione della biodiversità, godimento del bello ed educazione museale. La strada, dall'*hortus conclusus* alle strutture odierne, ha previsto varie tappe. 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. 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. Non esiste una strategia valida per tutti i contesti culturali e organizzativi: a Firenze, ad esempio, il presente (ma anche il futuro) dell'Orto può essere rappresentato dal suo dialogo continuo e costante con il pubblico. L'Orto vuole assumere un ruolo sempre più determinante nel trasferimento delle conoscenze legate agli ambiti della conservazione della biodiversità e della sostenibilità anche in chiave transdisciplinare. In particolare, le esperienze degli ultimi anni si sono rivolte all'agri-

coltura sostenibile e rigenerativa, specialmente applicate alla pratica orticola, sia hobbistica sia professionale.

Un esempio paradigmatico di quanto appena affermato si ritrova nel progetto “OBA.NUTRA.FOOD. Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici”, finanziato dal Piano di Sviluppo Rurale 2014/2020 della Regione Toscana. L’Orto, partner del progetto per le azioni di informazione e comunicazione, ha rappresentato un elemento cardine nella diffusione delle conoscenze e ha creato momenti di dialogo tra il mondo dell’agricoltura e quello della ricerca scientifica. Grazie alle molteplici attività organizzate tra il 2021 e il 2022, è stato infatti possibile riflettere su temi attuali e rilevanti come la mitigazione dei cambiamenti climatici, la perdita di sostanza organica nei suoli, la salvaguardia della biodiversità selvatica e dei progenitori delle specie coltivate.

Botanical gardens are living museums where research and conservation deal with museum education and leisure. The path, from the hortus conclusus to modern institutions, has involved many different stages. The Botanical Garden of Florence represents a perfect example of this journey, a model institution that hinges on itself all the different seasons that botanical gardens in Europe have experienced. For such institutions, it is essential to find their relevance in our society, considering that they are important not only as a tourist place, but also as a living and modern cultural institution, able to address the needs of the society. There's not a unique valid strategy for all cultural and organizational contexts: in Florence, for example, the present (but also the future) of the Garden can be represented by its continuous and constant dialogue with the public. In fact, the Garden aims to play an increasingly decisive role in the dissemination of biodiversity conservation and sustainability, also with a transdisciplinary approach. In particular, many successful experiences have been done in recent years about sustainable and regenerative agriculture, especially in the field of horticulture, both for amateurs and professionals.

A paradigmatic example of what has just been stated it's the project “OBA.NUTRA.FOOD. Ortobioattivo: agroecology for the sustainable production of nutraceutical vegetables”, funded by the Rural Development Plan 2014/2020 of the Tuscany Region. The Botanical Garden of Florence, partner of the project for information and communication actions, has represented a key element in the dissemination of knowledge, generating connections between the world of agriculture and scientific research. Thanks to the dissemination activities organized between 2021 and 2022, the Garden has been able to raise reflections also on current and relevant issues such as the mitigation of climate change, the loss of organic matter, the protection of biodiversity and crop wild relatives.

GIACOMO LORENZINI¹*Cambiamento climatico e biodiversità vegetale*¹ Accademico dei Georgofili

Dopo una sintetica introduzione sui temi generali del cambiamento climatico la relazione mette a fuoco le possibili ripercussioni sulla biologia vegetale, per giungere a formulare diversi scenari relativi all'impatto delle nuove condizioni ambientali sulla biodiversità e sulla composizione delle comunità. In particolare vengono trattati fenomeni di tipo acuto (breve durata, alta intensità) – quali gli incendi forestali (in termini di frequenza, rilevanza e coinvolgimento di nuove aree), le situazioni estreme di stress idrico (sia da carenza sia da eccesso, come la sommersione), l'erosione del suolo, gli smottamenti – così come quelli di natura cronica (lunga durata, bassa intensità). Fanno riferimento a questa tipologia le delicate modificazioni della fenologia delle piante (es. ripresa vegetativa primaverile degli alberi), gli spostamenti di areale delle specie (sia in quota sia in senso latitudinale), la progressiva salinizzazione delle acque di falda, le variazioni dei rapporti interspecifici e di competizione (anche tra regni diversi, ad esempio, quelli con gli insetti e con le comunità microbiche), il maggior rischio di fitotossicità legato all'aumentata presenza di inquinanti fotochimici e, soprattutto, le modificate prestazioni ecofisiologiche delle piante. Viene altresì segnalata la difficoltà di definire in dettaglio andamenti generalizzabili, stante il fatto che molte delle evidenze sperimentali sinora disponibili appaiono caratterizzate da notevole variabilità della risposta delle specie (e delle cultivar) e siano spesso sito-dipendenti e variabili nel tempo.

The first part of the report is devoted to a brief introduction to the general issue of climate change. The possible impacts on plant life of the new environmental scenarios are then discussed, with special regard to the implications on plant species diversity, and community structure. Such interactions may be grouped into several types, including: (i) short term/high intensity phenomena, such as forest fires, hail, storms, heat waves and summer drought, flooding, landslides; (ii) long term/low intensity phenomena, such as variations in plant phenology (e.g. spring vegetative restart), areal shift in species distribution (both in elevation and latitude), the progressive salinization of the water table, modifications in interspecific relationships (even amongst different kingdoms, such as plantae and animalia or fungi) and relative competition, the risk of phytotoxicity due to the increased presence of photochemical air pollutants and, moreover, the modifications in ecophysiological performances of plants. Finally, the complexity of a fine explanation of the overall

effects of climate change on plant biodiversity is stressed, highlighting that many of the experimental evidences gained so far appear to be characterized by extreme variability amongst species (and cultivars) and are context-dependent, spatially heterogeneous, and temporally variable.

MARCO PORCEDDU¹, GIANLUCA LIRITI¹, GIANLUIGI BACCHETTA¹

Il ruolo dell'Orto Botanico di Cagliari per la conservazione e valorizzazione dei CWR (Progenitori selvatici delle piante coltivate)

¹ Orto Botanico di Cagliari

L'*Hortus Botanicus Karalitanus* (HBK) nasce come arboreto per l'acclimatazione delle specie tropicali ed è stato fondato da Patrizio Gennari nel 1866. Al suo interno si trova la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), struttura scientifica nata nel 1997 per la conservazione *ex situ* della diversità vegetale della Sardegna. L'HBK, e in particolare le strutture laboratoriali e museali presenti, svolgono un importante ruolo anche per la conservazione e valorizzazione di cultivar di interesse agronomico e di Crop Wild Relatives (CWR). La conservazione e valorizzazione della diversità vegetale, compresa quella di interesse agronomico, passa anche attraverso la formazione e la sensibilizzazione della popolazione locale e dei turisti. Tramite progetti di giardinaggio sociale e ortoterapia che si realizzano all'interno dell'HBK, i bambini, le persone diversamente abili e gli anziani imparano a prendersi cura delle principali specie orticole normalmente coltivate nelle nostre campagne e consumate sulle nostre tavole. Tali attività contribuiscono sensibilmente a migliorare la salute fisica e mentale delle persone che "curano" il loro piccolo orto.

The Botanical Gardens of Cagliari (HBK), founded in 1866 by Patrizio Gennari, was born as an arboretum for the acclimatization of tropical plant species. Inside is the Sardinian Germplasm Bank (BG-SAR), a scientific facility established in 1997 for the ex situ conservation of Sardinia's plant diversity. The HBK, together with its structures, also plays an important role in conserving and enhancing cultivars of agronomic interest and Crop Wild Relatives (CWR). The conservation and enhancement of plant diversity, including that of agronomic interest, also involves training and raising awareness of the local population and tourist. Through social gardening projects and ortotherapy actions that are carried out at the HBK, children, differently-abled and elderly people learn to take care of the main horticultural species normally grown in our countryside and consumed as food. These

activities significantly contribute to improving the physical and mental health of the people who "take care" of their small garden.

MONICA FONCK¹, MARCELLA PASQUALETTI¹, GIORGIA CHIOCCIA¹, SABRINA TEMPESTA¹

L'Orto Botanico "Angelo Rambelli" alla scoperta delle sorgenti della biodiversità tra scienza e tradizioni locali: conservazione, didattica e divulgazione

¹ Orto Botanico di Viterbo

Le piante selvatiche raccolte in natura (Wild Harvested Plants - WHP) e i progenitori selvatici delle colture (Crop Wild Relatives - CWR) rivestono molteplici funzioni di rilevanza ecologica, ambientale e socioeconomica. Queste piante svolgono un ruolo molto importante come serbatoio di diversità genetica fondamentale non solo per il mantenimento della biodiversità ma anche per il miglioramento delle colture, in risposta alle richieste del mercato o ai cambiamenti ambientali. L'Orto Botanico "Angelo Rambelli" è una struttura dell'Università degli Studi della Tuscia che, tra l'altro, si occupa dello studio di piante spontanee di interesse alimentare, del loro stato di conservazione nel territorio della Tuscia e delle tradizioni locali legate al loro utilizzo. Sulla base di censimenti, documenti e testimonianze delle popolazioni locali, sono state selezionate cinquantasei specie (sedici incluse nelle liste CWR) che sono state sottoposte a monitoraggio. Queste specie sono presenti in diversi habitat caratterizzanti il territorio della Tuscia. Oliveti e vigneti rappresentano l'ambiente ideale per lo sviluppo di specie che prediligono terreni con periodiche lavorazioni superficiali; tra le specie monitorate: *Chenopodium album* L., *Chondrilla juncea* L. e *Glebionis segetum* (L.) Fourr. Prati stabili, scarpate e margini di strade, costituiscono un'ulteriore fonte di specie di interesse. Qui sono state selezionate, tra le altre: *Allium ampeloprasum* L., *Foeniculum vulgare* Mill. e *Hypochaeris radicata* L., *Sinapis alba* L., *Bunias erucago* L., *Campanula rapunculus* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC. e *Silene vulgaris* (Moench) Garcke. Anche le risorgive e gli ambienti umidi rappresentano habitat di grande interesse in cui sono state censite popolazioni di *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J. Koch, *Mentha aquatica* L. e *Nasturtium officinale* R. Br. Infine, nei boschi caducifogli sono monitorate popolazioni di *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande e *Asparagus acutifolius* L. Popolazioni rappresentative delle diverse specie vengono studiate all'interno dell'Orto Botanico, nell'Azienda Agraria dell'Università della Tuscia e in terreni privati e pubblici selezionati per la particolare ricchezza in specie. Grazie alla collaborazione di alcuni

agricoltori, sono in fase di sperimentazione tecniche per favorire lo sviluppo, la riproduzione e la propagazione di alcune di queste specie attraverso l'organizzazione funzionale degli interventi e il monitoraggio dei risultati. Queste attività rappresentano la prima fase di un progetto che prevede di affiancare alle sopracitate attività *in situ* pratiche di conservazione *ex situ* di alcune delle specie selezionate. In aggiunta verrà realizzata all'interno dell'Orto Botanico una parcella dedicata alle piante selvatiche di interesse alimentare, nella quale verranno inserite anche specie tossiche tipiche del territorio per prevenire rischi di intossicazione. Per quanto riguarda la comunicazione l'Orto Botanico è impegnato in iniziative a carattere didattico e divulgativo come seminari, uscite didattiche e corsi tematici che hanno lo scopo di sensibilizzare le persone alla tutela ambientale e riscoprire le tradizioni locali. In particolare, da alcuni anni si organizza un corso teorico-pratico volto al riconoscimento delle principali specie spontanee di interesse alimentare del territorio.

*Crop Wild Relatives (CWR) and Wild Harvested Plants (WHP) play numerous ecological, environmental and socio-economic functions. These plants have a significant role as a reservoir of genetic diversity that is essential for biodiversity preservation and for crop improvement, in order to satisfy market demands or environmental changes. Along with other activities, the Botanical Garden 'Angelo Rambelli' of the University of Tuscia, investigates the naturally occurring plants of food interest in the Tuscia area, their current state of conservation and the traditions associated with their usage. Fifty-six species (sixteen of which were on the CWR lists) were selected and monitored based on censuses, documentation and testimonials from the local population. These species occur in different habitats that characterise the territory of Tuscia. Olive trees and vineyards provide the appropriate habitat for species that require soils that undergo repeated surface processing; among the species monitored we can mention *Chenopodium album* L., *Chondrilla juncea* L. and *Glebionis segetum* (L.) Fourr. Further places to find species of interest are stable meadows, escarpments and roadsides, here were selected among others *Allium ampeloprasum* L., *Foeniculum vulgare* Mill. and *Hypochaeris radicata* L., *Sinapis alba* L., *Bunias erucago* L., *Campanula rapunculus* L., *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC. and *Silene vulgaris* (Moench) Garcke. Also, resurgences and humid environments are of great interest, here they have been registered populations of *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J. Koch, *Mentha aquatica* L. and *Nasturtium officinale* R. Br. Finally, in deciduous woods are monitored populations of *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande and *Asparagus acutifolius* L. The Botanical Garden and the Experimental Educational Farm of the University of Tuscia, as well as private and public areas, selected for their species*

richness, are used to study representative populations of the various species. Thanks to the cooperation of some farmers, strategies are currently being tested to promote the growth, reproduction and propagation of some of these species. These actions are the first stage of a project that aims to go along with the aforementioned actions in situ practices of ex situ conservation of some of the selected species. Additionally, a section of the Botanical Garden devoted to edible wild plants will be developed. This section will also include toxic species that can be found in the Tuscia area to reduce the risk of intoxication. Regarding scientific dissemination efforts, the Botanical Garden organizes lectures, educational excursions, and thematic courses with the goal of raising awareness of environmental conservation and helping people rediscover their own traditions. Particularly, for some years the Botanical Garden has organized a theoretical-practical course to identify the main spontaneous species of food interest in the Tuscia area.

DEBORAH PIOVAN¹

La biodiversità per rispondere alle sfide dell'agricoltura sostenibile

¹ Accademia dei Georgofili

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. L'alto prezzo dell'energia ha portato ad aumenti dei costi degli input produttivi del 2-300% nel giro di un anno.

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 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. The high price of energy has led to 2-300% increases in the cost of production inputs.

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.

ILARIA BONINI¹

*Che cosa mangiamo: focus sulla storia dei semi di alcune piante alimentari.
Sintesi di alcune attività didattiche*

¹ Orto Botanico di Siena

La botanica e l'utilizzo delle piante sono state alla base della vita dell'uomo dalle origini della sua presenza sulla terra. L'Orto Botanico di Siena coltiva nella Scuola le piante aromatiche e i cereali più utilizzati nell'alimentazione, mentre nel Podere è presente una collezione di alberi da frutto (Frutti antichi) e alcune piante orticole oggetto di studio sul processo di impollinazione, costituiti da varietà provenienti dagli agricoltori custodi della Regione Toscana. Tali coltivazioni sono legate sia all'origine dell'Orto botanico, che più di re-

cente alla LR 64/04, “Tutela e valorizzazione del patrimonio di razze e varietà locali di interesse agrario, zootecnico e forestale”, poiché il Museo Botanico di Siena è stato inserito con il numero 116 nell’elenco delle istituzioni che possono coltivare alcune varietà locali a scopo di ricerca e di conoscenza per il pubblico.

L’Orto Botanico ha quindi negli anni sviluppato varie attività didattiche che trattano della storia dei semi più conosciuti sulle nostre tavole e quindi della domesticazione delle piante, al fine di valorizzare la biodiversità vegetale locale e stimolare la conoscenza e il consumo di frutta e verdura di stagione.

Botany and the use of plants have been the basis of man's life since the origins of his presence on earth. The Botanical Garden of Siena cultivates the aromatic plants and cereals most commonly used in food at the School, while the Podere houses a collection of fruit trees (Frutti antichi) and some horticultural plants that are being studied in terms of the pollination process, consisting of varieties from the custodian farmers of the Region of Tuscany. These cultivations are linked both to the origin of the Botanical Garden, and more recently to the LR 64/04, 'Protection and valorisation of the heritage of local breeds and varieties of agricultural, zootechnical and forestry interest', so that the Botanical Museum of Siena has been included with Number 116 in the list of institutions that may cultivate certain local varieties for research and public knowledge purposes.

Over the years, the Botanical Garden has therefore developed various educational activities dealing with the history of the most popular seeds on our tables and thus the domestication of plants, with the aim of enhancing local plant biodiversity and stimulating knowledge and consumption of seasonal vegetables and fruits.

FABIO ATTORRE¹, VITO EMANUELE CAMBRIA¹, PAOLA DE SANCTIS¹, AGNES FONTAINEBLEAU¹, DEVRA JARVIS¹

Valutazione e utilizzo della diversità genetica delle colture per il ripristino del paesaggio, miglioramento del reddito, diversificazione dei nutrienti, riduzione della migrazione e adattamento ai cambiamenti climatici: casi di studio in Asia

¹ Orto Botanico di Roma

Le varietà di colture in uso oggi sono il risultato del processo di addomesticamento effettuato dagli agricoltori nel tempo, attraverso la selezione di specie vegetali e animali. Negli ultimi 40 anni l’agricoltura convenzionale si è

concentrata sui sistemi agricoli uniformi costituiti da singole varietà coltivate in ampie aree, in cui la diversità di varietà e razze è stata sostituita da prodotti chimici e altri tipi di input. Nonostante questa tendenza, la diversità intra-specifica delle colture tradizionali è ancora ampiamente presente nei sistemi di produzione dei piccoli produttori. Tuttavia, i programmi di sviluppo agricolo e di pianificazione di resilienza climatica spesso si basano sull'utilizzo di singole specie, valutando le colture più adatte per migliorare la sussistenza di piccoli produttori, senza prendere in considerazione la diversità intraspecifica. La valutazione della distribuzione e dell'uso della diversità intraspecifica è necessaria per comprendere come questa diversità sia mantenuta e utilizzata a livello locale e mondiale, sotto forma di diversi set di varietà di colture, e come tale diversità intraspecifica possa contribuire a nutrire e ripristinare il nostro pianeta. Esempi dall'Uzbekistan, Nepal, Cina e Sri Lanka hanno mostrato come una migliore conoscenza dell'agrobiodiversità, preservata e gestita dagli agricoltori, della sua distribuzione, nonché delle conoscenze e delle pratiche associate, ha supportato il processo decisionale utilizzando un quadro euristico e ha contribuito al ripristino del paesaggio, miglioramento del reddito, diversificazione dei nutrienti, riduzione delle migrazioni e adattamento ai cambiamenti climatici.

DATAR (Diversity Assessment Tool for Agrobiodiversity and Resilience) è uno strumento di valutazione della diversità creato per facilitare la raccolta dei dati e il loro utilizzo nell'ambito del quadro del processo decisionale euristico, che include obiettivi e vincoli, ed offre un portafoglio di interventi che sfruttano la diversità intraspecifica, a sostegno del miglioramento dei mezzi di sussistenza delle comunità locali e dei benefici derivanti dall'utilizzo di tale diversità, e del ripristino dell'ecosistema.

Over the last millennia, farmer domestication and selection of the plant species resulted into the crop varieties that we grow today. In the last 40 years, mainstream agriculture has focused on uniform agricultural systems that contain single varieties distributed over larger areas, replacing the diverse portfolios of varieties with agrochemicals and other inputs. Despite this trend, traditional crop intra-specific diversity is still widely found in smallholder production systems. Yet, often agricultural development, and climate resilience planning usually stop at the species level, deciding which crop species would be best suited to improve local livelihoods, ignoring the within species diversity in future planning. The assessment of the distribution and use made of intraspecific crop diversity is required for a better understanding of how this diversity is maintained and used locally and worldwide as diverse sets of crop varieties, and how it can help feed and restore

our planet. Examples from Uzbekistan, Nepal, China and Sri Lanka show how a better knowledge of the agrobiodiversity preserved and managed by farmers and its distribution as well as of its associated knowledge and practices supported an efficient decision-making using a heuristic framework and helped landscape restoration, income improvement, diversification of nutrients, reduction of migration and adaptation to climate change. The Diversity Assessment Tool for Agrobiodiversity and Resilience (DATAR) was created to facilitate data collection and enter them in the heuristic decision-making framework with goals and constraints and offers a portfolio of diversity-related interventions to support the improvement of local communities' livelihoods and benefits from the use of their local intraspecific diversity and restore ecosystem health.

MARIO MACCHIA¹

Agricoltori custodi e loro importanza nella nostra agricoltura

¹ Università di Pisa

Le cause dell'erosione genetica nelle varietà coltivate sono ecologiche, socio-culturali, agronomiche e commerciali. Si passa da un periodo di sottoutilizzazione delle vecchie specie o varietà fino alla perdita della conoscenza degli usi tradizionali di queste.

La legislazione italiana nel 2015 ha istituzionalizzato la figura dell'agricoltore custode. Da alcune decine di anni (per prima la regione Toscana alla fine degli anni '90) tuttavia questa figura era riconosciuta e già operava nell'ambito delle singole regioni.

Il gruppo di lavoro del Mipaaf (Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali) denominato GIBA, istituito nel 2008, ha dettato le linee guida per la conservazione della biodiversità vegetale, animale e microbica (2014) basandosi anche su esperienze internazionali e inquadrando nel contesto pedoclimatico dell'Italia.

La conservazione delle vecchie varietà si effettua *in situ* e cioè nell'ambiente in cui si sono selezionate e dove vengono da molto tempo coltivate, *on farm* e cioè in ambienti diversi dal precedente e in maniera statica *ex situ* come semente, in ambienti refrigerati e con umidità controllata. Gli agricoltori custodi devono possedere conoscenze botaniche e agronomiche e devono avere la consapevolezza del lavoro che svolgono: vengono selezionati e controllati durante il ciclo della coltura dalla semina alla raccolta e nelle prime fasi di conservazione del seme.

Il crescente interesse del consumatore e ovviamente anche dei diversi attori dei processi di trasformazione e di commercializzazione, fanno sì che l'importanza anche economica delle vecchie varietà assuma sempre più rilievo.

È bene inoltre considerare che le vecchie varietà hanno una particolare importanza nell'agricoltura dei territori considerati marginali e pertanto la loro coltivazione contribuisce in modo rilevante al mantenimento di ambienti altrimenti destinati al degrado e che causerebbero problemi riguardo il dissesto idrogeologico del territorio.

The causes of genetic erosion in cultivated varieties throughout the period of agricultural modernization are ecological, sociocultural, agronomic and commercial. We pass from a period of underutilization of the old varieties or species to the loss of knowledge of the traditional uses of these.

The Italian legislation in 2015 institutionalized the figure of the guardian farmer. For some decades (first the Tuscany region at the end of the 90s), however, this figure was recognized and already worked within the individual regions.

The Mipaaf (Ministry of Agriculture, Food and Forestry Policies) working group called GIBA established in 2008, dictated the guidelines for the conservation of plant, animal and microbial biodiversity (2014) also based on international experiences and framing them in the pedoclimatic context of Italy.

The conservation of the old varieties is carried out (a) in situ, in the environment in which they have been selected and where they have been cultivated for a long time, (b) on farm, in environments different from the previous one and (c) in a static manner ex situ as seeds, in refrigerated environments and with controlled humidity. Guardian farmers must have botanical and agronomic knowledge and must be aware of the work they do: they are selected and controlled during the crop cycle from sowing to harvesting and in the early stages of seed conservation.

The growing interest of the consumer and obviously also of the various actors in the transformation and marketing processes mean that the economic importance of the old varieties is becoming increasingly important.

It is also good to consider that the old varieties have a particular importance in the agriculture of the territories considered marginal and therefore their cultivation contributes significantly to the maintenance of environments otherwise destined to deteriorate and which would cause problems regarding the hydrogeological instability of our country.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La Giornata ha messo in risalto la funzione fondamentale svolta dagli Orti Botanici per la conservazione della biodiversità nelle specie vegetali spontanee come pure in molte specie coltivate. In tal modo si è potuto accertare quanto questa attività sia importante al fine di attuare quel ruolo di protezione delle risorse naturali che costituisce una delle fondamentali strategie (Biodiversity) del Green Deal (il nuovo Patto) della Unione Europea. Complessivamente, negli Orti Botanici del territorio afferente alla Sezione Centro-Ovest dell'Accademia dei Georgofili, vengono ospitate numerose collezioni, tali da raggiungere molte migliaia di specie coltivate. I relatori hanno tenuto a sottolineare che il ruolo degli Orti sia quello di documentare accuratamente le varie specie ivi coltivate a fini di conservazione, ma anche di ricerca scientifica e di educazione naturalistica. L'indirizzo di pensiero comune a tutti gli interventi è rappresentato dalla convinzione di essere entrati in una prospettiva globale irrinunciabile: l'uso sostenibile delle risorse vegetali, come tema strategico dello sviluppo sostenibile ad ampio raggio. Tanto è vero che negli Orti non si conservano solo piante alimentari, ma anche tintorie, da fibra, ecc. Il forte legame tra conservazione delle risorse vegetali e pratica agricola è stato fortemente sottolineato, rilevando che nelle collezioni hanno ampio risalto i CWR (Crop Wild Relatives), ovvero i progenitori selvatici delle piante coltivate, serbatoi indispensabili di geni utili per migliorare le specie attualmente utilizzate, ma insidiate dai cambiamenti climatici con il conseguente aumento delle sempre più ricorrenti e nuove problematiche fitosanitarie. Questo lavoro, che è portato avanti con determinazione in tutti gli Orti, si sta rivelando imprescindibile ai fini del raggiungimento della sicurezza alimentare e dell'implementazione dei servizi ecosistemici. Per potenziare la funzione che i CWR hanno in termini ecologici, ambientali e socioeconomici, si è anche instaurata una proficua collaborazione con agricoltori della Toscana, del Lazio e della Sardegna, per favorire lo sviluppo e la propagazione delle specie vegetali prescelte. Gli Orti rappresentano, inoltre, un ambito privilegiato per le attività di didattica e divulgazione (seminari, corsi tematici, ecc.). Il dialogo costante con il pubblico è promosso da molti Orti raffigurandosi, pertanto, come soggetti intermedi nel complesso rapporto tra il mondo dell'agricoltura e il mondo scientifico assumendo, come fatti centrali, il cambiamento climatico e la perdita di sostanza organica nei suoli. Gli agricoltori tendono a coltivare singole specie, spesso dimenticando l'utilità della diversità intraspecifica; tale diversità può essere invece utile, come si sta osservando in ricerche condotte da alcuni Orti (Roma), in ambiti come Nepal e Cina, dove alcuni set di varietà colturali si sono dimostrati assai utili, sia per ripristinare alcuni paesaggi che per miglio-

rare il reddito. Altri Orti (Cagliari) sottolineano i progetti di giardinaggio sociale e ortoterapia coinvolgendo bambini, persone anziane o diversamente abili, sottolineando il ruolo socio-sanitario di tali strutture.

In questo quadro le esigenze dell'agricoltura sono state ben delineate; esse saranno tanto più soddisfatte quanto più stretta sarà la collaborazione tra ricercatori e agricoltori che trovano, negli Orti, un comune forte interesse nella conservazione della ricca biodiversità che ospitano e che diviene necessaria per ottenere piante più resilienti. Tutto ciò è imposto dalle sfide dei nostri tempi: le piante coltivate attuali sono state selezionate quando il clima era più freddo; l'impennata dei prezzi di tutti i mezzi di produzione pone la sostenibilità economica in una nuova dimensione; il quadro regolatorio della UE mette limitazioni, talora eccessive, all'uso dei fitofarmaci, ma anche dei fertilizzanti.

The meeting highlighted the fundamental function carried out by the Botanical Gardens for the conservation of biodiversity in spontaneous plant species as well as in many cultivated species. In this way it was possible to ascertain how important this activity is in order to implement the role of protection of natural resources which constitutes one of the fundamental strategies (Biodiversity) of the Green Deal (the new Pact) of the European Union. Overall, numerous collections are housed in the Botanical Gardens of the territory belonging to the Center-West Section of the Georgofili Academy, such as to reach many thousands of cultivated species. The speakers stressed that the role of the Gardens is to accurately document the various species cultivated there for conservation purposes, but also for scientific research and naturalistic education.

The line of thought common to all the interventions is represented by the conviction of having entered a global perspective that cannot be renounced: the sustainable use of plant resources, as a strategic theme of wide-ranging sustainable development. So much so that in the gardens not only food plants are kept, but also dyeing plants, fiber, etc .. The strong link between the conservation of plant resources and agricultural practice has been strongly emphasized, noting that in the collections have wide prominence the CWR (Crop Wild Relatives), that is the wild ancestors of cultivated plants, indispensable reservoirs of genes useful for improving the species currently used, but threatened by climate change with the consequent increase of the ever more recurring and new phytosanitary problems. This work, which is carried out with determination in all the Gardens, is proving to be essential in order to achieve food security and the implementation of ecosystem services. To enhance the function that the CWRs have in ecological, environmental and socio-economic terms, a fruitful collaboration has also been established with farmers in Tuscany, Lazio and Sardinia, to favor the development and propagation of

the chosen plant species. The Gardens also represent a privileged environment for teaching and dissemination activities (seminars, thematic courses, etc.). The constant dialogue with the public is promoted by many vegetable gardens, therefore representing themselves as intermediate subjects in the complex relationship between the world of agriculture and the scientific world, assuming, as central facts, climate change and the loss of organic matter in the soils. Farmers tend to cultivate single species, often forgetting the usefulness of intraspecific diversity; this diversity can instead be useful, as is being observed in research conducted by some Gardens (Rome), in areas such as Nepal and China, where some sets of crop varieties have proved very useful, both to restore some landscapes and to improve income. Other Gardens (Cagliari) underline the social gardening and horticultural projects involving children, elderly or disabled people, underlining the socio-health role of these structures.

In this context, the needs of agriculture have been well defined; they will be all the more satisfied the closer the collaboration between researchers and farmers will be; they find, in the Gardens, a strong common interest in the conservation of the rich biodiversity they host and which becomes necessary to obtain more resilient plants. All this is imposed by the challenges of our times: the current cultivated plants were selected when the climate was colder; the surge in prices of all means of production puts economic sustainability in a new dimension; the EU regulatory framework places limitations, sometimes excessive, on the use of pesticides as well of fertilizers.