

## L'EREDITÀ DI VAVILOV

di Gigliola Puppi \*

*Una vicenda umana tragica quella di Nikolaj Vavilov, conclusa con la morte in un gulag, accusato di tradimento perché sosteneva la genetica mendeliana contro il lamarckismo di Lysenko che sembrava meglio corrispondere all'ideologia marxista. In questo articolo si ripercorrono le ricerche dello scienziato mettendo in luce la sua eredità scientifica. Le sue idee pionieristiche sulla variabilità genetica delle specie vegetali - oggi si direbbe biodiversità -, la necessità di costituire una banca dei semi per conservare questa varietà e utilizzarla per aumentare la produzione alimentare e debellare carestia e fame. A testimoniare che «l'eredità di Vavilov è ancora ben viva e operante» sono oggi alcuni progetti internazionali per rendere disponibili a scienziati ed agricoltori dati utili a mantenere la biodiversità in tutti i paesi del mondo.*

\* Già Professore di Botanica e Biologia vegetale applicata presso l'Università "La Sapienza" di Roma

Recentemente è stata pubblicata la traduzione italiana di un libro del 2008 di Peter Pringle su Nikolaj Vavilov, *Il genio dei semi*, libro che è stato recensito nello scorso numero di questa rivista.

L'interesse per Vavilov (1887-1943) è indubbiamente legato anche alla tragica vicenda umana di questo scienziato, vicenda che si può considerare il «caso Galilei» del comunismo. Non ripercorrerò qui la storia, ricorderò solo sinteticamente che Vavilov sosteneva la genetica mendeliana e l'evoluzionismo darwiniano, contro il lamarckismo che sembrava invece meglio corrispondere all'ideologia marxista. Aveva inoltre, come è normale per gli scienziati, rapporti con colleghi di tutto il mondo. Questo gli valse - e non solo a lui - l'accusa di tradimento, la reclusione e la morte. Il caso ebbe ripercussioni anche fuori dall'Unione sovietica, nei vari partiti comunisti europei, chiamati a giudicare la scienza in base a criteri ideologici.



Nikolaj Vavilov (1887-1943)

### L'eredità scientifica

Ma al di là della doverosa memoria e discussione su questi drammatici fatti dobbiamo domandarci qual è la vera eredità scientifica di Vavilov a distanza di 80 anni dalla sua morte e a distanza di quasi 100 anni dalla pubblicazione delle sue opere principali. Purtroppo va aggiunto che parte del suo lavoro fu distrutto al momento del suo arresto e quindi conosciamo soltanto in parte la sua opera e le sue idee, e come si sarebbero potute evolvere alla luce delle nuove acquisizioni della biologia. Ciononostante il suo lascito scientifico è davvero importantissimo.

L'aspetto che umanamente mi pare più significativo e rilevante è che il suo scopo era di tipo pratico e umanitario: contribuire ad aumentare la produzione alimentare,

debellando carestie e fame attraverso l'individuazione e la selezione delle varietà più idonee nei vari climi per produttività, qualità e resistenza ai patogeni. Questo obiettivo doveva essere raggiunto avvalendosi delle linee di ricerca più avanzate. A questo proposito vale la pena menzionare che, secondo quanto riportato da Edgard Anderson nel suo libro *Plants man and life*, Vavilov era andato a Cambridge per studiare con Roland H. Biffen, che si occupava in modo tradizionale di selezione di frumenti resistenti, ma ben presto comprese che c'era molto di più da imparare da William Bateson, uno dei pionieri della genetica. Sotto l'impulso delle idee dell'evoluzione di Darwin e della genetica mendeliana, Vavilov formulò l'ipotesi che per selezionare nuove varietà coltivabili con i requisiti desiderati di produttività e resistenza alle condizioni ambientali e agli agenti patogeni, invece di continuare a incrociare varietà già note, si potesse attingere alla maggiore variabilità genetica presente nelle aree di origine delle specie coltivate e anche alle specie o varietà affini non coltivate. A questo punto è bene notare che non esisteva ancora il concetto di biodiversità, e nemmeno di «erosione genetica», quindi Vavilov è stato un anticipatore di queste idee, che pure oggi ci sembrano familiari.

Allo scopo di individuare specie e varietà utili intraprese numerosi quanto spesso avventurosi fino a pericolosi - viaggi di esplorazione nei cinque continenti. I suoi diari di viaggio, tradotti successivamente in inglese, si intitolano appunto *Five Continents* (1). Per chi volesse, ne raccomando la lettura, e si scoprirà che le avventure dei «cacciatori di piante» sono perfino più interessanti di quelle di Indiana Jones. Trascrivo qui, per ragioni di attualità, solo quanto riportato come conclusione del suo viaggio in Palestina, nel 1926: «È impossibile sfuggire agli effetti dannosi della disunione nazionale, e della discordia che sembra essere ciò che si coltiva principalmente in questo paese».

### *I centri di origine delle piante*

Frutto di questi viaggi fu l'ipotesi che l'area dove si riscontra la massima variabilità delle specie coltivate, e i loro parenti spontanei, coincida con l'area di origine di una specie coltivata e con la sua area di domesticazione. Vavilov quindi ipotizzò una serie di centri di origine delle piante coltivate (vedi immagine a lato). Lo stesso Vavilov nel corso degli anni modificò in parte la sua classificazione dei centri di origine e attualmente si ritiene che l'area di origine possa non coincidere con l'area di domesticazione; tuttavia l'importanza della ricerca della biodiversità e della sua conservazione e la paternità vaviloviana di questa idea, non è messa in discussione.

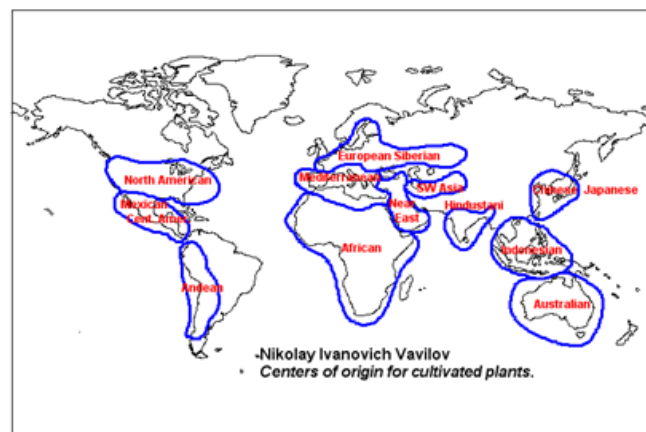
Uno dei principali revisori dei centri di origine fu Jack Harlan (2) che aveva, da giovanissimo, conosciuto Vavilov durante un viaggio di questi negli Stati Uniti, e avrebbe voluto andare a studiare con lui in Russia, ma ne fu impedito dal deterioramento della situazione per Vavilov che considerò pericolosa questa visita per il giovane. Jack Harlan seguì comunque le orme di Vavilov, compiendo anche lui numerosi viaggi di raccolta, e rivedendo i centri di origine che preferì chiamare centri di diversità, sulla base del fatto che la diversità può essere precisamente mappata, mentre l'origine solo ipotizzata.

### *La banca dei semi*

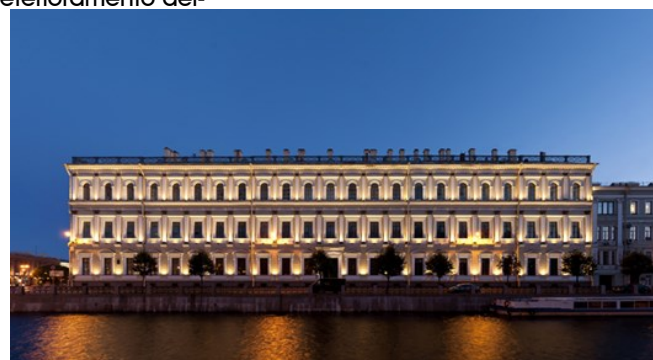
La variabilità, e la presenza di specie o varietà affini allo stato naturale significa la possibilità di domesticare o selezionare nuove varietà con i tratti desiderati. I semi di tali varietà dovevano quindi essere raccolti e utilizzati per lavori di selezione e valutazione in differenti contesti ambientali. A tale scopo andava costituita una banca dei semi che contenesse la maggiore varietà possibile di semi dalle più diverse aree geografiche; banche dei semi esistevano già in varie parti del mondo e nella stessa San Pie-



Vavilov con William Bateson durante un viaggio in Russia nel 1925



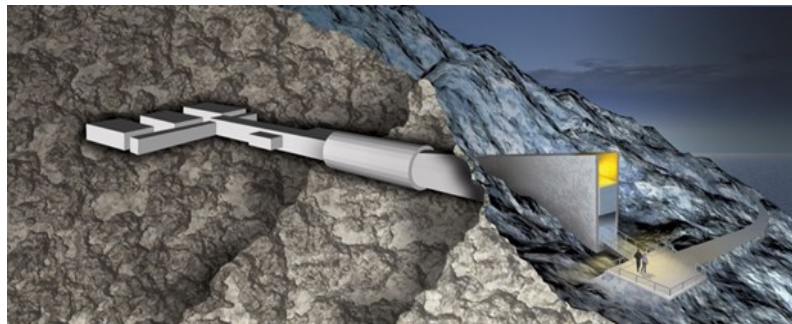
I centri di origine delle piante



Durante la seconda guerra mondiale gran parte dei semi raccolti da Vavilov venne conservata all'Istituto di ricerca sulle piante a San Pietroburgo

troburgo, all'epoca Pietrogrado e poi Leningrado, ma per lo più erano limitate per interessi e area geografica. In questo senso Vavilov, come si è detto, fu anche il primo a rendersi conto dei pericoli legati all'erosione genetica e alla perdita di biodiversità, ben prima che questi termini venissero conosciuti e precursore delle grandi banche del germoplasma come oggi le conosciamo. Nel corso della sua attività e grazie ai suoi viaggi, Vavilov riuscì dunque a creare una ricchissima banca dei semi e una estesa rete di stazioni sperimentali, per valutare e moltiplicare i semi stessi.

Il suo sogno di creare un deposito di semi per conservare tutta la varietà delle specie coltivate è in qualche misura stato realizzato con il Deposito globale di semi delle Svalbard, meglio noto con il nome inglese di *Svalbard Global Seed Vault*, con la differenza che il *Global Seed Vault* funziona proprio come un deposito per ogni Stato partecipante, che mantiene la proprietà dei suoi semi e può riaverli nel caso che i suoi depositi siano andati persi (casi verificatisi tanto - e forse più - per guerre che per disastri ambientali). Già, perché nel frattempo i singoli Stati hanno ottenuto il diritto di proprietà sulla biodiversità del loro territorio, così come le compagnie produttrici di semi ibridi e di OGM hanno ottenuto i loro brevetti. E questo Vavilov non poteva immaginarlo.



*Schema del Global Seed Vault. Circondato da permafrost, si trova all'interno di una montagna in un'isola dell'arcipelago delle Svalbard, a circa 300 chilometri dal Circolo Polare artico. Contiene oggi i semi di più di 4000 specie vegetali e li conserva a temperatura controllata (-18 °C)*

#### *Progetti internazionali seguendo Vavilov*

Tuttavia il sogno di Vavilov non è andato perduto. La posta in gioco è troppo alta. Si è quindi arrivati nel 2001, nell'ambito della FAO, alla proposta di un trattato internazionale sulle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura, a cui attualmente aderiscono 150 Stati. Il Trattato, riconoscendo l'enorme contributo degli agricoltori alla diversità delle colture che nutrono il mondo, mira a istituire un sistema globale per fornire agli agricoltori e agli scienziati l'accesso al materiale genetico vegetale e a garantire che i riceventi condividano i benefici che derivano dall'uso di questi materiali genetici.

Per impulso di questo trattato sono sorte cooperazioni e progetti, tra cui un *Progetto per l'adattamento dell'agricoltura ai cambiamenti climatici*. Il progetto, gestito dal *Crop Trust* (3) assieme ad alcuni *partner*, esplicitamente ispirato a Vavilov, ha comportato la ricerca di germoplasma di specie spontanee affini a specie coltivate significative. Infatti per quanto importanti possano essere, molte specie affini delle piante coltivate non sono attualmente conservate nelle banche del germoplasma, mentre molte sono minacciate nel loro ambiente naturale da urbanizzazione, deforestazione e dall'espansione dell'agricoltura.

Il progetto ha identificato le specie selvatiche più importanti e a rischio, e dove trovarle e creato squadre per raccoglierle e conservarle. Tra il 2013 e il 2018, 157 ricercatori in 25 paesi, in puro stile Vavilov, hanno intrapreso l'attività di raccolta dei semi di parenti selvatici di 28 colture di importanza globale per l'agricoltura in spedizioni mirate.

Come parte del progetto i parenti selvatici raccolti sono stati studiati per tratti utili, come pure parenti selvatici interessanti già conservati nelle banche genetiche. I risultati di questi studi aiuteranno i selezionatori a stabilire le priorità per specifiche piante di interesse e velocizzare l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel 2022 è apparso un articolo *Adapting Agriculture to Climate Change: A Synopsis of Coordinated National Crop/Wild Relative Seed Collecting Programs across Five Continents* (4) che riporta i risultati di tali spedizioni, e il nome di Vavilov appare praticamente in ogni pagina.

Oltre a ispirare attività come quella sopra descritta, un altro notevole lascito di Vavilov risiede nel fatto che i resoconti dei suoi viaggi forniscono una base utile per valutare la perdita di biodiversità legata ai cambiamenti nei metodi agricoli, del clima o dell'uso del suolo, come per esempio descritto nell'articolo di Kim E. Hummer *In the Footsteps of Vavilov: Plant Diversity Then and Now* (Hortscience 2015 Vol. 50(6) 784-788) che riporta i risultati dei viaggi di

Gary Nabham e colleghi in 11 paesi seguendo i percorsi che Vavilov aveva preso, specificamente negli altopiani del Pamir in Tagikistan, negli altopiani etiopi e nell'altopiano del Colorado nel Sud-Ovest del Nord America. Come si capisce, dunque, l'eredità di Vavilov è ancora ben viva e operante.

Gigliola Puppi

(Già Professore di Botanica Ambientale e Biologia vegetale applicata presso l'Università "La Sapienza" di Roma)

#### Note

- (1) Vavilov NI (1997) *Five continents*. In: Rodin LE (ed) *Translated from the Russian by Doris Love. International Plant Genetics Resources Institute, Rome, and VIR, St. Petersburg*. Disponibile al sito <https://cgspace.cgiar.org/> del CGIAR <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/104245>
- (2) Jack Rodney Harlan (7 giugno 1917 – 26 agosto 1998) è stato un botanico, agronomo, collezionatore di piante e attivista americano per la conservazione della biodiversità delle piante coltivate.
- (3) Il *Crop Trust* è un'organizzazione internazionale che lavora per sostenere la conservazione e l'uso delle risorse genetiche vegetali. Supporta le banche genetiche, lo *Svalbard Global Seed Vault* e le attività di *pre-breeding* in tutto il mondo.
- (4) *Plants* 2022, 11, 1840. <https://doi.org/10.3390/plants11141840>