
LE INNOVAZIONI DI LINNEO

Carta riciclata

Di Charles Jarvis - Londra

Parlare delle innovazioni introdotte da Linneo potrebbe apparire semplice. Infatti, la maggior parte delle persone che si interessano a questo genere di argomenti non sa già che Linneo per primo cercò di ordinare tutto il mondo naturale conosciuto attraverso il suo *Systemae Naturae*, pubblicato la prima volta nel 1753? E che successivamente egli introdusse anche la nomenclatura binominale, il sistema ancora oggi utilizzato per nominare la maggior parte dei gruppi di organismi? Tuttavia, per quanto possano di certo essere viste come innovazioni significative, esse non sono state inventate *ex-novo* da parte sua, ma piuttosto hanno radici in precedenti lavori di altri studiosi. E, infatti, ci sono anche altri aspetti significativi del lavoro di Linneo che, sebbene meno conosciuti, hanno non di meno influenzato molti suoi contemporanei e quanti son venuti dopo di lui.

Linneo era, ovviamente, ben attento agli scritti scientifici che lo precedettero. Nella sua *Philosophia Botanica* (1751) dichiarò la sua ammirazione per il lavoro di sistematici come Andrea Cesalpino (1519-1603), che egli definì un "Fructista", che aveva basato il suo sistema sulle caratteristiche dell'embrione e sul ricettacolo (Linneo lo definì "il primo vero tassonomista").

Svariati aspetti di questo periodo antecedente sono significativi perchè per molti aspetti Linneo non era un pensatore particolarmente originale, e le innovazioni per le quali è più conosciuto sono state prodotte prendendo spunto in gran parte da conoscenze già esistenti, applicandole in maniera metodica e pregnante fino a produrne sistemi di enorme utilità. Come scrisse Frans Stafleu "Linneo afferrò il primo bisogno della botanica del suo tempo: ci dovrebbe essere metodo internazionalmente accettato che permetta a tutti i botanici di arrivare alle medesime conclusioni rispetto agli stessi animali o alle stesse piante, rendendo il loro lavoro complessivamente comparabile".

Il *Systema Naturae* di Linneo e il Sistema Sessuale

I precedenti sistemi di classificazione delle piante si affidavano a caratteristiche di ordine diverso per definire i gruppi primari. John Ray, ad esempio, fece una suddivisione iniziale basata sulle forme di vita (alberi, arbusti, perenni e annuali). Ma Linneo, convinto com'era che fosse la struttura dei frutti (il frutto, il seme e il ricettacolo) a fornire le vere caratteristiche che potevano condurre ad una classificazione naturale, favorì di gran lunga classificazioni fatte da autori come Robert Morison e Joseph Pitton de Tournefort. Mentre Linneo riconobbe che c'erano diverse classi naturali (come i legumi, le erbe, le margherite etc.), nel contempo credeva anche che arrivare ad una completa classificazione naturale sarebbe stato molto difficile finché studi dettagliati

sulla struttura dei frutti non fossero stati compiuti anche per tutte le altre piante allora conosciute, un'impresa impossibile a sua detta.

La sua soluzione a questo problema fu di cercare un nuovo modo di organizzare il mondo delle piante. Da giovane era stato introdotto a concetti dibattuti in una pubblicazione (*Sermo de Structura Florum*, 1718) di Sébastien Vaillant, uno studente di Tournefort, che aveva riconosciuto la sessualità delle piante. Quel lavoro ebbe un effetto drammatico nell'adolescente immaginazione di Linneo con la rivelazione che nei fiori vi è una sessualità paragonabile a quella degli animali. Ciò lo condusse a studiare intensamente i fiori, esaminandone a centinaia allo scopo di scoprire com'era organizzata la procreazione. Le sue osservazioni sui numeri dei loro organi genitali, i loro stami e i loro pistilli, tradotte in termini umani, formarono il catalizzatore del suo così denominato "Sistema Sessuale", nel quale la sua innovazione fu di applicare questa sorgente di informazione all'intero regno delle piante e di utilizzarla per creare gruppi facilmente riconoscibili. Linneo era ben consapevole che questo modo di classificare delle piante sfociava in un sistema altamente artificiale (ad esempio, molte delle erbe erano inserite nella Classe II *Diandria*, ma i generi come *Aegilops* e *Andropogon* che hanno fiori maschio e fiori femmina mescolati con fiori ermafroditi rientrano anche nella Classe XXIII *Poligamia*), ma il suo grande vantaggio sta nel permettere di assegnare rapidamente una pianta sconosciuta alla sua Classe ed al suo Ordine semplicemente contando il numero di stami e pistilli.

Innanzitutto creò 24 Classi basate sul numero e sulla combinazione degli stami (*Monandria* con uno, *Pentandria* con 5, etc.), arrivando alla *Cryptogamia* (piante senza fiori propri tra cui felci, muschi, epatiche, alghe e funghi). Ogni classe, a sua volta, era suddivisa in Ordini basati sul numero e sulla combinazione delle parti femminili, quindi una pianta come la patata (*Solanum tuberosum* L.) con cinque stami e un singolo pistillo sarebbe appartenuta alla *Classe Pentandria* dell'Ordine *Monogynia*.

Questo metodo costituiva la base della classificazione da lui proposta per le piante nel suo *Systema Naturae*, un lavoro preparato in Svezia prima della sua partenza per i Paesi Bassi nel 1735, ed il cui manoscritto egli portò con sé nel proprio bagaglio. Lo mostrò così ai suoi nuovi amici scienziati a Leiden, Herman Boerhaave e Johan Gronovius, i quali furono così impressionati dal lavoro e dai concetti di Linneo che lo aiutarono per consentirgli di pubblicarlo immediatamente. Georg Dionysius Ehret (1708-1780), un botanico e disegnatore tedesco che lavorava a Leiden nel 1736, disegnò e stampò una tavola che illustrava il Sistema Sessuale di Linneo, e diede quindi una grossa spinta per farlo conoscere e per diffonderlo nei Paesi Bassi. Gronovius scrisse ad un botanico inglese, Richard Richardson, delle attività di un club scientifico conosciuto a Leiden:

"A volte esaminiamo minerali, a volte fiori e piante, insetti o pesci. Abbiamo fatto tali progressi grazie alle Tavole [di Linneo, cioè il suo *Systema Naturae*], che ora possiamo riferire ogni tipo di pesce, pianta o minerale al suo genere e così quindi anche alla sua specie sebbene nessuno di noi lo abbia mai visto prima. Credo che queste Tavole siano talmente utili che chiunque dovrebbe avercele appese nel proprio studio, come delle cartine geografiche. Boerhaave [un fisico e botanico eminente] attribuisce a questo lavoro un valore molto alto e lo considera il suo svago quotidiano".

Ma non tutti erano così impressionati. Il Professore di Botanica ad Oxford, Johann Jakob Dillenius, scrisse a Linneo per protestare contro non solo l'artificialità del *Systema Naturae*, ma anche contro l'eccessiva enfasi riposta nei caratteri sessuali che Dillenius considerava invece "del tutto inutili, superflui, anche ingannevoli, per

la definizione del carattere di una pianta", e a San Pietroburgo il Professor Johann Sigesbeck stampò una dissertazione molto critica nei confronti dell' "osceno" sistema sessuale per le piante di Linneo.

Un posto per l' Empirismo

La prima edizione ridotta del *Systema Naturae*, attualmente molto rara, fu un successo immediato, ancor più la seconda edizione del 1740, e successivamente ulteriori edizioni che continuarono ad essere pubblicate anche dopo la morte di Linneo.

La prima edizione conteneva un certo numero di dichiarazioni di principio che facevano riferimento ad altri dettagli presenti negli altri suoi libri *Fundamenta Botanica* (1735) e *Philosophia Botanica* (1751). Questi enunciati dimostrano soprattutto che sebbene Linneo avesse idee molto chiare e sicure in merito a molte cose (come ad esempio il sistema dei generi e l'assoluta necessità di definirne i caratteri solamente mediante le "fructificationes"), egli pensava anche che l'osservazione dal vero fosse estremamente importante: "In scientia naturali principia veritatis observationibus confirmari debent" (Nella scienza naturale i principi di verità devono essere confermati dall'osservazione).

Un esempio pratico di quanto egli predicava si può riscontrare nell'originale *Systema Naturae*, dove divise il Regno Animale in quadrupedi, uccelli, anfibi, pesci, insetti e invertebrati vari. Però egli propose anche un settimo gruppo, il Paradoxa, nel quale erano incluse creature mitiche dall'esistenza dubbia. Mentre non è poi così sorprendente ritrovare in questo ulteriore gruppo creature come *Hydra*, *Phoenix* e draghi, è un pochino più strano vedervi inclusi i pellicani, molto probabilmente perché egli non ne aveva mai visti, e le descrizioni poco plausibili lette e sentite li rendevano ai suoi occhi molto inverosimili. Comunque sia, lo stesso Linneo ammise tutto ciò in *Aves*. Scrivendo (in generale), nel 1748, egli constatò:

"Sono giunto a queste conclusioni inducendo personalmente le mie pupille a girovagare tra l'agrovigliata ragnatela della natura, in modo da spronare altri ad esaminare ed esplorare la natura piuttosto che reiterare idee già percepite... Dovrei trovare da ridire sulle fiabe degli attori e l'abbaio dei cani in ugual misura."

La popolarità del *Systema* di Linneo iniziò a calare a seguito di un'impennata di entusiasmo per altre classificazioni naturali all'inizio del diciannovesimo secolo, ed attorno al 1830 circa fu quasi completamente abbandonato.

La riforma Generica

Un ulteriore contributo significativo dato da Linneo fu la sua riforma dei generi esistenti, sia per quanto concerne la tassonomia che la nomenclatura. Il suo credere nella fissità dei generi (erano stati creati e concepiti per essere tali) e nel fatto che dovessero essere definiti unicamente dalle caratteristiche della fruttificazione lo portò a respingere molti altri tipi di genere creati da Tournefort e da altri, ed a giudicarli falsi. Linneo credeva che se le specie non si differenziano nelle loro parti fruttifere allora appartengono allo stesso genere. Tournefort, tuttavia, a volte utilizzava caratteri aggiuntivi per delimitare e definire i suoi generi, costringendo Linneo a combinare, ad esempio, *Pini*, *Abeti* e *Larici* di Tournefort assieme sotto l'unica categoria *Pini* (anche se poi presto risuddivisi in generi separati da Philip Miller). Mentre il disaccordo sui concetti generici non costituiva

una vera e propria difficoltà e rappresentò un problema al quale era possibile far fronte, le idee nomenclaturali di Linneo sul modo di formare i nomi generici furono quasi rivoluzionarie.

Mentre fino a Linneo i nomi generici venivano creati in modo più o meno arbitrario, in *Critica Botanica* (1737) egli stabilì alcune regole sul modo giusto e sbagliato di denominare le piante. Egli rifiutò nomi creati da coloro che non erano considerati "veri botanici", un gruppo che ingiustamente includeva Clusius (un vero botanico, ndr), del quale Linneo rifiutò *Drakena* a favore invece della *Dorstenia* di Plumier. Furono esclusi anche nomi con significato o riferimento religioso (ad esempio *Oculus christi* diventò *Aster*), e così i nomi "barbarici", quelli formati da due parole distinte (ad esempio "*Bella donna*" divenne "*Atropa*"), i nomi composti come *Lauro-Cerasus* (rifiutato a favore di *Padus*), i nomi con prefissi come *PseudoAcacia* (*Robinia*) e *Chamaebuxus* (*Polygala*), nomi con suffissi come *Bellidoides* (*Chrysanthemum*) e molti altri. L'abbandono di molti nomi generici ben noti e diffusi e la loro sostituzione con nuovi nomi coniati da Linneo non fu una mossa giusta e fu fortemente criticata da alcuni botanici che si ritennero particolarmente oltraggiati dal suo riutilizzo in un senso completamente nuovo di altri nomi già consolidati.

Un Professore di San Pietroburgo, Johann Amman, scrisse a Linneo in merito alle sue recenti regole e alle conseguenti modifiche ai nomi generici. "Ti prego di considerare cosa potrebbe succedere", scrisse Amman, "se tutti stabilissero regole simili ogni volta ne avessero voglia, sconvolgendo nomi già conosciuti e approvati dagli autori più conosciuti ed eminenti solo per il gusto di crearne di nuovi. Non ne uscirebbe una confusione peggiore di quella della torre di Babele?".

Nonostante questo disappunto e questa opposizione, le regole di Linneo furono ampiamente, se non completamente ed in modo entusiastico, adottate dagli autori successivi, e poi con l'adozione del lavoro di Linneo come punto di partenza formale per la nomenclatura biologica, i vecchi e precedenti nomi generici perdettero completamente ogni rilevanza pratica. Linneo tracciò con successo una linea di demarcazione verso i nomi generici privi di regole e stabilì un nuovo inizio.

L'introduzione della Nomenclatura Binominale

L'ultima e più duratura innovazione introdotta da Linneo fu un nuovo metodo per denominare gli organismi nel quale ognuno portava un unico nome latino costituito da due parti: il sistema binominale della nomenclatura scientifica. Benchè, al tempo della sua introduzione, egli l'avesse considerata di minore importanza, successivamente la proclamò la sua maggior innovazione ("I nomi triviali erano sottovalutati in precedenza. Linneo li introdusse ovunque. Fu come mettere un amplificatore dentro ad una campana. Due nomi sono facili da ricordare, da dire e da scrivere" (Linneo parla in terza persona, ndr). Questa costituì molto probabilmente la sua maggior eredità.

I suoi predecessori botanici raggruppavano le loro specie in generi, come fece anche lui, e distinguevano le diverse specie utilizzando brevi e descrittive frasi latine, conosciute come polinomiali. Quando furono scoperte nuove specie, le caratteristiche richieste per distinguerle le une dalle altre aumentarono di numero, e di conseguenza le frasi polinomiali latine (conosciute anche come nomi frasali, diagnosi o *nomina specifica legitima*) diventarono lunghissime. L'*Arbustus folio serrato* di Caspar Bauhin (*Arbutus with sawtoothed leaves* -

Arbusto con foglie seghettate) del 1623 (mille seicento ventitre), ad esempio, divenne l' *Arbutus caule erecto, foliis glabris serratis, baccis polyspermis* (*Arbusto con fusto verticale, foglie glabre seghettate e bacche con molti semi*) di Linneo nel 1753.

Queste diagnosi avevano una doppia funzione. La prima era di elencare le caratteristiche necessarie per distinguere ogni specie da tutte le altre nell'ambito del genere (costituendo una sorta di chiave), e la seconda di agire come una sorta di etichetta per quella specie. Poche persone, tuttavia, erano in grado di memorizzare nomi tanto lunghi e così, per scopi pratici, spesso vennero sostituiti da numeri. Questo fu quanto fecero gli studenti di Linneo durante le loro escursioni di botanica, utilizzando numeri di specie tratti da *Flora Suecica* (1745) del loro stesso Professore come, ad esempio, "Achillea n. 5" al posto di *Achillea foliis duplicatopinnatis glabris, laciniis linearibus acute laciniatis* per la pianta conosciuta nel Regno Unito come "milfoil" (millefoglie) o "yarrow" (achillea). Nel 1745 Linneo utilizzò i nomi binominali per la prima volta (anche in associazione con i numeri di *Flora Suecica*) in un indice di piante descritte in un resoconto dei suoi viaggi attraverso le isole baltiche di Öland e Gotland. Giudicandola una scorciatoia molto utile li riutilizzò nuovamente nel 1749 in due dissertazioni, *Pan Suecicus* e *Gemmae Arborum* e, nel 1751, spiegò il loro uso in *Philosophia Botanica* (definendo l'epiteto della specie come nome "triviale"). Ma fu soprattutto con *Species Plantarum*, pubblicato nel 1753, che Linneo per la prima volta applicò i binominali in modo consistente per un vasto numero di organismi. Questo libro conteneva descrizioni di circa 5.900 specie e varietà. Mentre i nomi nella forma binominale non erano nuovi (ad esempio la pianta rinominata *Aquilegia vulgaris* da Linneo era stata chiamata *Aquilegia Sylvestris* da Caspar Bauhin nel 1623), quei nomi antichi, nonostante la loro forma binominale, erano polinomiali nel concetto. Felice della sua innovazione, Linneo estese l'uso dei binominali agli animali nella decima edizione del suo *Systema Naturae* pubblicata cinque anni dopo.

Il maggior contributo di Linneo fu quindi di separare il doppio ruolo giocato dalla diagnosi (chiave ed etichetta, ndr), limitandola ad indicare i caratteri distintivi di una data specie. L'aggiunta al nome generico di uno specifico epiteto costituito da un'unica parola (*nomen triviale* - nome triviale, o popolare) servì per fornire un'etichetta per le specie in questione. Nell'esempio precedente il nome triviale era "millefolium" e il risultato binominale fu *Achillea millefolium*.

La semplicità e l'utilità di questa aggiunta nella nomenclatura fu riconosciuta da molti contemporanei di Linneo, sebbene vi fossero anche resistenze. Fu presto adottata in Svezia e in Norvegia (Johannes Burman nel 1755, Nicolaas Laurens Burman in 1759) e presto anche in Austria (Nicholas Jacquin nel 1760), Torino (Carlo Allioni nel 1760-1761), Inghilterra (William Hudson nel 1762), Francia (Antoine Gouan sempre nel 1762) e poi da Pietro Arduino a Padova nel 1764, Antonio Turra a Vicenza un anno dopo, Johann Schreber nel 1766, Philip Miller nel 1768, Giovanni Scopoli nel 1769 e Domenico Vandelli (in Portogallo nel 1771). Gli oppositori vedevano tra le loro fila il formidabile scienziato svizzero Albrecht von Haller, ma verso il 1770 la maggior parte dei botanici aveva adottato il sistema di Linneo. Una volta accettato, il numero di specie che furono denominate utilizzando questo sistema crebbe rapidamente e questo diventò il metodo standard per la maggior parte dei gruppi di piante. Con l'adozione nel 1905 di un gruppo di regole internazionalmente condivise per la nomenclatura botanica, lo *Species Plantarum* di Linneo (1753) fu formalmente accettato come il punto di partenza per l'utilizzo di questi nomi (per la maggioranza delle "piante", considerando anche gruppi come i funghi che non sono però ora

considerati correlati al resto delle piante), e giudicando non validi tutti i nomi pubblicati prima di quella data. Per i gruppi animali, un'importanza simile venne conferita al *Systema Naturae* di Linneo decima edizione (1758) che servì da punto di partenza per la nomenclatura zoologica. I 5.900 binominali elencati in *Species Plantarum* includono i nomi di tutte le maggiori piante coltivate e molte piante ornamentali importanti commercialmente, così come numerose specie tropicali comuni, specie importanti a livello farmaceutico, e la maggior parte delle comuni piante selvatiche dell'Europa. I nomi scientifici di Linneo, riconoscibili dalla familiare lettera "L.", hanno una rilevanza costante per i biologi. Inoltre, sono importanti anche per coloro che, spesso inconsapevolmente, ne fanno uso, in quanto garantiscono la chiarezza sull'organismo al quale ci si sta precisamente riferendo.

Oltre al fatto di aver marcato la nascita della nomenclatura binominale, *Species Plantarum* fu, naturalmente, anche una grande sintesi della conoscenza botanica e della sinonimia, e Linneo ne fu giustamente orgoglioso. Come egli scrisse in una delle sue tre autobiografie

"In questo lavoro, considerato da Linneo stesso come il suo migliore, egli ha esposto i suoi punti di vista per quanto concerne la Botanica e difficilmente si trova un'altra opera più ricca di piante viste dall'autore stesso. Ci sono moltissimi studenti, ad esempio che parlano di piante che però non hanno mai avuto modo di vedere, ma Linneo parla unicamente di ciò che i suoi occhi hanno visto e di ciò che egli stesso ha potuto esaminare ed analizzare dal vivo".

Contributi Aggiuntivi

Concluderò brevemente menzionando due ulteriori contributi di Linneo.

Il primo fu la stabilizzazione dei termini utilizzati per descrivere le diverse parti delle piante e le varie configurazioni che vi si possono trovare, come ad esempio la forma e la sistemazione delle foglie, la disposizione dei fiori, la forma di infiorescenze, fiori e frutti etc. Nella sua *Philosophia Botanica* (1751) Linneo fornì una lista di termini accompagnata da 10 tavole che illustravano l'uso di ogni singolo termine e la corrispondente configurazione. Sebbene non in tutti i casi le corrispondenze siano esattamente quelle che i botanici assegnano a quei termini al giorno d'oggi, la spiegazione esplicita e precisa per l'utilizzo di quei termini fornita da Linneo pose le basi per la terminologia descrittiva successiva al 1753.

Il secondo contributo concerne le collezioni di erbe (herbarium). L'ultima immagine in *Philosophia Botanica* rappresenta una vetrinetta con un modello di herbarium, accompagnata da istruzioni dettagliate per la sua costruzione basate, ovviamente, sulla vetrinetta propria di Linneo. "Un herbarium è migliore di qualsiasi immagine e necessario per qualsiasi botanico", scrisse, e lasciò anche istruzioni dettagliate per la preparazione e la costruzione dei fogli dell'herbarium. Gli esemplari essiccati dovevano venire attaccati ai fogli con colla di pesce, specificatamente "uno per pagina" e "il foglio non dovrebbe essere legato".

Questo può sembrarci ovvio al giorno d'oggi, ma è probabilmente vero che la maggior parte degli herbarium risalenti a prima del 1750 erano costituiti da volumi rilegati, con pagine spesso riempite da diversi esemplari. L'herbarium di Sir Hans Sloane, ad esempio, che Linneo vide quando incontrò Sloane a Londra nel 1736, era composto da 265 volumi rilegati di quel tipo, tanto quanto l'herbarium di Ceylon di Paul Hermann che Linneo

utilizzò come base per il suo *Flora Zeylanica*. Lo svantaggio di questi supporti era costituito, ovviamente, dalla necessità di avere complicati indici, chiari e distinti, indispensabili per localizzare il materiale nei diversi volumi, ed inoltre non era possibile riorganizzare il materiale quando venivano acquisiti nuovi esemplari. La risposta ad entrambe queste difficoltà fu un herbarium composto da fogli distinti, ciascuno contenente un unico esemplare (come fece Linneo, "metodicamente"). Non sto dicendo che Linneo fu il primo ad organizzare gli herbarium in questo modo, il grande herbarium dei primi anni del diciottesimo secolo di Pier Antonio Micheli, ad esempio, fu costruito in fogli distinti ed individuali e altrettanto quello di Adriaan van Royen e di tanti altri. Comunque sia, Linneo fornì delle istruzioni precise in merito e, di conseguenza, fu senza dubbio influente nel determinare il repentino decesso del rilegato *hortus siccus*.

Conclusioni

Linneo fu un fenomeno ai suoi tempi. Quel periodo fu eminentemente l'età dell'enciclopedia e del dizionario che portò ordine nella conoscenza e comunicò molto di ciò che era ancora nuovo e sconosciuto. Come scrisse William Stearn, la preparazione per lavori come questo "richiede estesa scolarizzazione, sebbene non profonda, chiara e concisa capacità di espressione, grande ingegno e tenacia mentale, e organizzazione metodica. Queste erano qualità che Linneo possedeva ad alti livelli. Egli è nato enciclopedista in un momento storico in cui l'enciclopedia era il più influente ed stimato veicolo di conoscenza."

Mai stato un uomo troppo modesto, forse dovremmo concludere con delle auto-valutazioni fatte dallo stesso Linneo, utilizzando le sue parole:

"Ho fondamentalmente riorganizzato l'intero campo della storia naturale, innalzandola fino all'altezza che ha raggiunto ora. Dubito che oggi qualcuno possa sperare di fare dei progressi in questo campo senza il mio contributo e la mia guida."

Il fatto che la nomenclatura binominale di Linneo sia ancora oggi in uso 300 anni dopo la sua nascita è qualcosa che senza dubbio gli avrebbe dato una grande soddisfazione.

CHARLES JARVIS - Botanico e Tassonomo al Museo di Scienze Naturali di Londra. E' curatore onorario dell'erbario di Linneo, che si trova a Londra, e studioso della sua opera. I risultati delle sue ricerche sono pubblicati nel libro "Ordine fuori dal caos - Nomi e tipologie delle piante di Linneo" uscito il 23 maggio 2007, trecentesimo anniversario della nascita di Linneo.

Trascrizione dell'intervento del Prof. Jarvis a Villa Giusti del Giardino di Bassano del Grappa domenica 15 aprile 2007 alla giornata di studi "Carlo Linneo 300 anni dopo, un'occasione per capire" organizzato dalla Fondazione Domenico Tollo Onlus.