



FRITJOF CAPRA

**L'anima
di Leonardo**

*Un genio alla ricerca
del segreto della vita*

Rizzoli

Fritjof Capra

L'anima di Leonardo

Un genio alla ricerca del segreto della vita

Traduzione di Carlo Capararo e Stefano Galli

Rizzoli

Proprietà letteraria riservata
© 2012 by *Fritjof Capra*
All rights reserved
© 2012 RCS Libri S.p.A., Milano

ISBN 978-88-17-05713-4

Titolo originale dell'opera:
LEONARDO'S UNIVERSE

Prima edizione: ottobre 2012

La traduzione del capitolo 5 è di Daniele Didero

In copertina: Leonardo da Vinci, particolare dello Studio per la testa di Leda, The Royal Collection Trust / © HM Queen Elizabeth II 2012.
Progetto grafico di Mucca Design.

L'anima di Leonardo

Ringraziamenti

Quando decisi di dedicarmi a un'analisi approfondita delle opere scientifiche di Leonardo e di valutarle dalla prospettiva della nostra scienza contemporanea, scoprii con meraviglia che in molti campi le sue ricerche erano così dettagliate e tecniche che non ero in grado di giudicarle senza l'aiuto di colleghi scienziati esperti in quelle discipline.

Sono particolarmente grato a Ugo Piomelli per il carteggio illuminante sulla fluidodinamica, per le tante ore trascorse ad analizzare con me i disegni e le descrizioni di Leonardo dei moti turbolenti dell'acqua e dell'aria e per la lettura critica del capitolo del libro intitolato «I movimenti dell'acqua»;

a Mattia Sella per le lettere con cui mi ha chiarito alcuni termini tecnici della geologia moderna e per i commenti critici ed estremamente precisi sul capitolo intitolato «La Terra vivente»; e a Ann Pizzorusso per l'istruttiva corrispondenza sulla storia della geologia;

ad Alessandro Menghini per la lettura critica del capitolo dedicato alla botanica e per avermi aiutato con la nomenclatura latina e italiana delle specie vegetali; e a Zora Hanackova per l'utile corrispondenza sulla fisiologia delle piante;

a Domenico Laurenza per il continuo incoraggiamento, per le discussioni e la corrispondenza stimolanti su molti aspetti degli studi anatomici di Leonardo e per la lettura critica del capitolo intitolato «Elementi di meccanica»;

a Michael Nauenberg per le discussioni illuminanti sulla storia della meccanica nel XVI e nel XVII secolo, e per i commenti critici al capitolo dedicato alla meccanica di Leonardo;

a Helmut Milz per avermi spiegato molti dettagli dell'anatomia

umana e per gli utili commenti sulle parti del libro in cui mi occupo degli studi anatomici di Leonardo;

e a Siggý Zerweckh per le stimolanti discussioni sulla storia dell'aerodinamica e per la lettura critica del capitolo del libro intitolato «La scienza del volo».

Sono inoltre molto grato a Carlo Pedretti per non avermi mai fatto mancare il suo sostegno e il suo incoraggiamento, e a Linda Warren, ex bibliotecaria responsabile della Elmer Belt Library per avermi dato accesso illimitato alle collezioni delle edizioni complete in facsimile dei manoscritti di Leonardo conservate nella biblioteca, e per avermi assistito nelle ricerche bibliografiche.

Sono grato a Françoise Viatte per il suo aiuto e per le utili discussioni sulla *Vergine delle Rocce* e sui manoscritti leonardeschi presso la Bibliothèque de Institut de France.

Ho un debito di riconoscenza nei confronti di Satish Kumar e Inga Page, che mi hanno offerto l'opportunità di tenere un corso sulla sintesi di arte e scienza in Leonardo presso lo Schumacher College, in Inghilterra, nella primavera del 2010, a Peter Adams per aver tenuto quel corso insieme a me e ai partecipanti per le tante domande critiche e gli utili suggerimenti.

Sono profondamente grato a mio fratello Bernt Capra, che ha letto l'intero manoscritto e mi ha offerto il suo entusiastico supporto e molti suggerimenti utili. Sono inoltre molto grato a Ernest Callenbach e a mia figlia Juliette per la lettura di alcune parti del manoscritto e i tanti commenti critici; e a Borys Czernichowski per l'eccellente esecuzione e l'invio puntuale dei disegni tecnici di questo libro.

Sentiti ringraziamenti vanno alla mia assistente Trena Cleland per la revisione attenta e sensibile della prima bozza del manoscritto e per essersi occupata con grande abilità del flusso di comunicazioni dirette al mio ufficio di casa mentre ero concentrato sulla stesura del libro.

Sono grato a Carlo Alberto Brioschi e a Michela Gallio di Rizzoli per il loro entusiastico supporto; e a Sara Galinetto e Jordi Pigem per il loro aiuto nel contattare musei e biblioteche per ottenere le riproduzioni dei lavori di Leonardo, insieme al permesso di utilizzarle come illustrazioni in questo libro.

Ringraziamenti

Da ultimo, ma non certo in ordine di importanza, desidero esprimere la mia profonda gratitudine a mia moglie Elizabeth Hawk per le innumerevoli discussioni sull'arte e la cultura rinascimentali, per avermi suggerito l'idea della cronologia delle scoperte scientifiche di Leonardo dell'Appendice B, per avermi aiutato a strutturarla, e per il paziente e incrollabile sostegno che mi ha dato nel corso di molti anni di ricerca e scrittura.

Prefazione

Nelle sue *Vite degli artisti*, il pittore e architetto aretino Giorgio Vasari scrisse a proposito di Leonardo da Vinci:

[L]a fama del suo nome tanto s'allargò, che non solo nel suo tempo fu tenuto in pregio, ma pervenne ancora molto più ne' posteri dopo la morte sua.

In effetti nel Rinascimento Leonardo fu famoso come artista, ingegnere e inventore in Italia, in Francia e in altri Paesi europei. E la sua fama, che nei secoli successivi alla sua morte si diffuse in tutto il mondo, permane immutata ancora oggi.

Molto meno conosciuta è la sua scienza, anche se egli ci ha lasciato una quantità enorme di appunti e disegni in cui descrive i propri esperimenti e compie approfondite analisi delle proprie scoperte, molte delle quali erano in anticipo di secoli sul suo tempo. A mio giudizio, anzi, la creatività scientifica di Leonardo, in cui a una fervida curiosità intellettuale si univano una grande pazienza e un'incredibile ingegnosità sperimentale, costituì l'essenza della sua «anima» (come probabilmente avrebbe detto egli stesso): fu la principale forza trainante della sua vita.

Leonardo si ripromise sempre di pubblicare le sue opere scientifiche, ma non vi riuscì mai, e anche se ne discusse con alcuni dei maggiori eruditi dell'epoca, non lo fece mai per iscritto. I suoi contemporanei sapevano bene che dedicava molto del suo tempo allo studio della filosofia naturale (come era chiamata allora la scienza), ma quasi nessuno sapeva in cosa concernessero esattamente i suoi studi.

Come tutti i pittori famosi del Rinascimento, egli aveva dei discepoli con cui condivideva liberamente le proprie competenze, tanto nella sua bottega d'artista quanto nei suoi appunti scritti. Come scienziato, invece, non aveva allievi e non rendeva pubbliche le proprie scoperte. Cent'anni prima di Galileo e di Bacone, egli elaborò da solo quell'approccio empirico alla conoscenza che oggi prende il nome di metodo scientifico. Ma Leonardo non considerava la scienza un'impresa collettiva. Da quel punto di vista – e soltanto da quello – non fu uno scienziato in senso moderno.

Dopo la morte, i suoi famosi quaderni furono disseminati per tutta l'Europa. Alcuni furono smembrati, tagliati a pezzi in modo arbitrario e poi ricomposti in raccolte diverse. Più della metà scomparve, mentre gli altri rimasero celati in varie biblioteche e collezioni private. Emersero definitivamente dall'oscurità verso la fine del XIX secolo, quando furono finalmente trascritti e pubblicati.

A dispetto del loro destino turbolento e tragico, dei quaderni di Leonardo ci rimangono oltre seimila pagine di testo e di magnifici disegni, documenti che sono conservati in diversi musei e oggi sono disponibili anche in edizioni in facsimile. Questi manoscritti ci rivelano che Leonardo da Vinci fu uno straordinario pioniere della scienza moderna in molte discipline, dall'idrodinamica alla geologia, dalla botanica alla meccanica, dall'aerodinamica all'anatomia.

In un mio precedente libro, *La scienza universale*, ho proposto una nuova interpretazione della scienza di Leonardo come disciplina delle forme organiche, radicalmente diversa da quella meccanicistica che emerse duecento anni dopo la sua morte. Quel libro è un'introduzione alla vita e alla personalità di Leonardo, al suo genio, al suo metodo scientifico, alla sua sintesi unica di arte e scienza, e all'importanza di tale sintesi per l'epoca in cui viviamo.

In questo nuovo libro compio un passo ulteriore, presentando un'analisi approfondita dei campi di studio principali dell'opera scientifica di Leonardo dalla prospettiva della scienza del XXI secolo. Ciò che ne emerge è, a mio giudizio, un quadro coerente e unificante dei fenomeni naturali, un quadro radicalmente diverso da quello tracciato da Galileo, Cartesio e Newton.

Negli scorsi decenni, coloro che hanno studiato i celebri quaderni di Leonardo hanno avuto la tendenza a considerarli disorganizzati e caotici. Io penso tuttavia che nella mente dell'autore la sua scienza non fosse affatto disorganizzata. Nei suoi manoscritti troviamo infatti numerosi promemoria su come alla fine avrebbe integrato l'intero corpus delle sue ricerche in un tutto coerente. Ho cercato di seguire questi indizi per disporre i materiali raccolti nel presente libro in una cornice di riferimento che credo rispetti il pensiero di Leonardo. Il fondamento concettuale della sua scienza è una dettagliata e sofisticata teoria della percezione e della conoscenza. Il suo metodo empirico richiedeva l'osservazione attenta e sistematica della natura e comprendeva un'analisi approfondita dello stesso processo di osservazione. Il metodo scientifico di Leonardo e la sua teoria della percezione e della conoscenza sono stati esaminati dettagliatamente nel mio libro precedente. L'Introduzione di questo nuovo libro ne riassume i punti salienti. Nei capitoli seguenti analizzo invece la sua visione dei fenomeni naturali, che si fonda in parte sulle tradizionali concezioni aristoteliche e medievali e in parte sulle sue indipendenti e meticolose osservazioni della natura. Il risultato è una scienza straordinaria delle forme viventi e del loro continuo muoversi, cambiare, trasformarsi; una scienza degli schemi e delle qualità.

Una delle idee che ne è alla base è che la natura nel suo complesso sia viva, e che gli schemi e i processi che avvengono nel macrocosmo della Terra siano simili a quelli che avvengono nel microcosmo del corpo umano. Ho perciò diviso i contenuti dell'opera scientifica di Leonardo in queste due categorie fondamentali: le forme e le trasformazioni della natura, rispettivamente nel macrocosmo e nel microcosmo. Esse costituiscono la prima e la seconda parte del libro.

Nel macrocosmo i principali temi degli studi scientifici di Leonardo sono i moti dell'acqua e dell'aria (Capitolo 1), le forme e le trasformazioni geologiche della Terra vivente (Capitolo 2), la diversità delle specie vegetali e le forme di crescita delle piante (Capitolo 3). Nel microcosmo la sua attenzione si incentra soprattutto sul corpo umano: la sua bellezza e le sue proporzioni (capitolo 4), la meccanica dei suoi movimenti (Capitolo 6) e ciò che li accomuna o