

Anna Maria Lombardi

# Keplero

*Una biografia scientifica*



Anna Maria Lombardi  
*Keplero*  
*Una biografia scientifica*

Progetto grafico: studio fluo srl  
Redazione: Alessandra Papa  
Impaginazione: Maria Beatrice Zampieri  
Coordinamento produttivo: Enrico Casadei

© 2008 Codice edizioni, Torino

ISBN 978-88-7578-092-0

Tutti i diritti sono riservati.

Per le riproduzioni grafiche e fotografiche appartenenti alla proprietà di terzi inserite in quest'opera, l'Editore è a disposizione degli aventi diritto, nonché per eventuali non volute omissioni e/o errori di attribuzione nei riferimenti bibliografici.

*Tu ora ti godi il risultato,  
ma io all'epoca sgobbavo e digrignavo i denti.*  
Giovanni Keplero, *Astronomia nova*

# Indice

ix	Introduzione
xiii	Prefazione
	<i>Capitolo 1</i>
3	<i>Per aspera ad astra</i> , una strada verso le stelle
	<i>Capitolo 2</i>
15	Forma e armonia, la geometria del <i>Mysterium</i>
	<i>Capitolo 3</i>
41	Una astronomia nuova
	<i>Capitolo 4</i>
83	L'ottica
	<i>Capitolo 5</i>
107	La terza legge e l'armonia celeste
	<i>Capitolo 6</i>
135	Canto di un astronomo errante
	<i>Capitolo 7</i>
163	L'immagine della scienza
	<i>Conclusioni</i>
195	Armonia del mondo e fisica dei cieli
197	Note
215	Bibliografia

## Introduzione

«Come svegliandomi da un sogno...». Queste sono le parole utilizzate da Keplero per descrivere le proprie intuizioni scientifiche, quei lampi di luce che consentirono alle innumerevoli tessere raccolte in anni di duro lavoro di incastrarsi perfettamente, e di mutare profondamente la concezione del cosmo. Così, difatti, Keplero immaginava l'operazione del conoscere: come un riappropriarsi di idee che già si possiedono inconsciamente. Il sapere scientifico, scriveva, è connaturato nell'uomo, come il numero dei petali in un fiore. Ma il risveglio non avviene per caso, e Keplero in ogni sua opera ci fa toccare con mano la tenacia, la fatica, i momenti di sconforto che tanto spesso caratterizzano il lavoro di uno scienziato. La scoperta delle tre leggi che descrivono il moto dei pianeti non ha niente a che vedere con una fortunata *boutade*.

Davvero non si può dire che Keplero sia stato un uomo fortunato. La sua vita fu segnata dalla miseria e dalle violenze seminate dalla guerra dei Trent'anni, e più volte subì l'umiliazione e il disagio dell'esilio. Fisicamente segnato da malattie di ogni tipo, gracile e debole di vista, la sua condizione fu pesantemente aggravata da un forte pessimismo. Eppure seppe essere felice, ogni volta che gli sembrava di cogliere l'armonia delle diverse parti del mondo, di una gioia che sgorga limpida dalle pagine dei suoi libri.

Keplero, che aveva compiuto gli studi alla prestigiosa facoltà di teologia di Tubinga, concepiva il cosmo come un'unità coerente, e ogni suo elemento come un'impronta del Creatore. Il mistico Ernesto Cardenal scriveva che «tutta la natura è fatta di simboli che ci parlano di Dio. Tutto il creato non è che pura calligrafia e non c'è un solo segno che non abbia senso. E quelli che si estasiavano nel contemplare questi segni senza decifrarli sono come la ragazza di campagna che si diverte a contemplare la bella scrittura di un manoscritto che è giunto nelle sue mani, ma senza saper leggere e senza sapere che questi segni sono una lettera d'amore che l'imperatore scrisse per lei».

Keplero dedicò l'intera vita a cercare di cogliere il significato delle relazioni tra i segni della natura, a imparare a leggere quello che anche lui, come Galilei, chiamava il «libro della natura», e che anche per lui era scritto nel linguaggio della geometria. Fu la profonda fiducia nell'esistenza di una armonia universale a spingerlo alla ricerca di leggi con cui descrivere i fenomeni naturali.

Questo libro vuole consegnare un nuovo ritratto di Giovanni Keplero, quale emerge dalla lettura delle opere originali. Non pretende di raccontare ogni dettaglio biografico, né di trattare in maniera esauriente la sua immensa produzione scientifica. Si prefigge piuttosto di smentire l'immagine di un personaggio poco moderno, imbrigliato nel misticismo di un'epoca precedente, ma che, nonostante ciò, fu capace di formulare tre leggi notevoli per la storia della scienza. Keplero, pur di modeste origini, fu un uomo di grande cultura, e il secolare patrimonio filosofico, logico e scientifico cui egli aveva potuto attingere nel corso dei suoi studi non costituì certo un impedimento alla sua libertà di ricerca. Keplero respirò le esigenze della scienza a lui contemporanea, e cercò costantemente il confronto con i più importanti scienziati europei. Razionale e rigoroso, egli seppe coraggiosamente superare gli schemi concettuali che lo ostacolavano, sempre guardando con sincera ammirazione a chi in passato li aveva introdotti. Keplero dedicò molte pagine alla riflessione sulla scienza, sul progresso, sulla comunicazione scientifica, e l'ultimo Capitolo del libro è rivolto a questo aspetto poco noto dei suoi studi. Senz'altro Keplero fu un uomo spigoloso, testardo, ai nostri occhi eccessivamente colorito nel linguaggio. A volte si può sorriderne, come quando rivela di voler scegliere una moglie annusandone il fiato. Ma, anche in questo, non si può che leggere la schietta concretezza di un figlio del XVI secolo.

Come è ovvio, uno spazio importante del libro è dedicato alle tre leggi astronomiche. A partire dalle opere in cui esse vennero formulate, sono state ricostruite quelle che Keplero riteneva essere le loro dimostrazioni. Si tratta di vere e proprie avventure matematiche, fisiche e metafisiche, di cui vale la pena serbare il ricordo.

Questo libro non sarebbe stato scritto se Enrico Bellone non si fosse stupito del fatto che una «ragazzina» leggesse le opere di Keplero. Dovrei ringraziarlo per avermi concesso fiducia all'epoca e per avermi continuamente incalzato in questi anni. Invece lo ringrazio per avermi mostrato un diverso modo di concepire la ricerca storica, che mi ha regalato la gioia di cogliere negli scritti di Keplero l'avventura del pensiero scientifico.

In molti hanno sopportato una lunga altalena di logorroici entusiasmi e scorbutiche stanchezze. Oltre alla mia famiglia (che è tenuta a starmi vicina per contratto), ringrazio in particolare Mauro Arpino, spalla costante e inarrestabile fonte di spunti originali.

Ringrazio Valeria delle Cave, per avermi fatto riflettere sulla forma da dare ai miei pensieri. Federica Cislighi, per le chiacchierate sull'eredità di Platone in Keplero. Agnese Mandrino, per tutte le volte che mi ha accolto nella biblioteca dell'Osservatorio astronomico di Brera.

Un ultimo grazie a Massimo «Mogi» Vicentini e Arcangelo di Donato, per aver dato nuova vita, grazie al loro talento multimediale, a modelli, meccanismi e melodie descritti nelle pagine di Keplero. I loro contributi, disponibili in rete, sono citati nella sezione Risorse multimediali in bibliografia.

## Prefazione

Ho trascorso qualche anno, a partire dal 1994, nell'Università di Padova. Mi avevano chiamato su una nuova cattedra per insegnare storia della scienza, ed ebbi le giuste occasioni per conoscere, soprattutto nella facoltà di Scienze, studiosi di valore. Poi, un bel giorno, fui incaricato di seguire, come correlatore, una laureata in fisica che a Padova s'era appena incamminata sulla via del dottorato con una tesi sui fondamenti della fisica. In quel periodo avevo buoni rapporti professionali e amicali con un gruppetto di persone assai più giovani di me: avevamo in comune una forma insolita di passione per le fonti primarie e per gli strumenti scientifici del passato. Detto in prosa, ci piaceva leggere i testi originali di un Galilei o di un Maxwell o di un Darwin, e ci piaceva metter le mani su vecchi dispositivi di laboratorio: in entrambi i casi pensavamo di esplorare pezzi di passato che custodivano le radici del sapere odierno. E pensavamo anche che quell'esplorazione di fonti primarie (scritte e materiali) fosse più produttiva – e di certo più divertente – di quella che si limita alla lettura e all'erudito commento di ciò che altri hanno già scritto dopo aver faticato su quelle fonti.

In quell'ambiente un poco artigianale – dove le discussioni più vivaci avvenivano di fronte a una pizza o una bistecca in qualche locale situato nei pressi della facoltà – entrò la dottoranda di cui sopra. Ci mettemmo poco a scoprire che, oltre a cercare le origini dell'equazione di Schrödinger o a discutere sul significato della funzione d'onda, la dottoranda – Anna Maria Lombardi – era una eccellente concertista. Suonava il violino, e suonava cose serie.

Ma la vera sorpresa, per quanto mi riguarda, venne a galla con mesi di ritardo. E venne a galla quando, nel bel mezzo d'una cena spartana, la dottoranda disse qualcosa a proposito dell'ottica di Keplero, e nel gruppetto di noi ascoltatori circolò subito un'aria piuttosto scettica. Le fu maliziosamente chiesto, infatti, se stesse parlando di qualcosa che aveva letto su qualche libro di storia. Lei rispose, con

tranquillità, che stava invece riferendo ciò che Keplero aveva scritto nel suo testo di ottica.

La cosa non finì a questo punto. Parlando in seguito con lei, mi resi conto che davvero leggeva le pagine di Keplero, per suo proprio diletto, ormai da anni. Mi resi anche conto che Anna Maria Lombardi era una delle poche persone in grado di effettuare quel genere di letture: rese molto difficili dal linguaggio kepleriano – che è tanto lontano da noi quanto vicino ci sembra invece essere quello di un Galilei. Un genere di difficoltà che in varie forme ha contribuito a fabbricare curiose leggende su come Keplero lavorava, e che, nello stesso tempo, ha messo in campo quegli ostacoli che poi si sono tradotti nelle poche opere dedicate alla biografia di uno scienziato il quale, fra le molte cose che fece, scoprì le leggi che ancora oggi portano il suo nome e che sono collocate all'inizio della moderna astronomia.

Ecco, Anna Maria Lombardi non poté allora evitare di scrivere una breve biografia di Keplero. Fu pubblicata nel 2000 come volume della serie «I grandi della scienza», che era diffusa dalla rivista «Le Scienze». Pagine che furono apprezzate, al punto da essere poi tradotte e pubblicate in francese, tedesco e olandese.

Negli anni successivi al 2000 Anna Maria Lombardi ha continuato a trafficare su Keplero, e ora mi piace scrivere queste poche righe introduttive alla sua opera. Ho già fatto cenno alle difficoltà in cui si imbatte chi tenta di cogliere il significato vero di ciò che Keplero scrive. Ne parlo ora per sottolineare quanto l'autrice è riuscita a porre in evidenza a proposito della rete di correlazioni che nelle pagine kepleriane si distende e dà corpo ad aspetti innovativi, quali quelli che riguardano la scoperta delle leggi di Keplero e alle conseguenti trasformazioni dei saperi umani sul sistema solare.

È ben noto che Keplero ebbe rapporti non facili con Tycho Brahe, e che, comunque, le eccellenti misure compiute da quest'ultimo formarono la base empirica per approdare alle orbite ellittiche dei pianeti e alla nascita di una nuova astronomia. Ma quella base empirica, messa in parallelo con l'accettazione delle ipotesi di Copernico e con la maestria matematica di colui che riuscì a scovare l'ellitticità e a mettere in soffitta una millenaria dominanza del moto circolare, non è sufficiente per cogliere le linee reali di sviluppo della ricerca condotta da Keplero.

Keplero, infatti, cercava sia una fisica in grado di supportare il copernicanesimo, sia una matematizzazione dei dati osservativi su Mar-

te che andasse al di là della geometrizzazione prediletta da Tycho Brahe. Una ricerca che generava ostacoli enormi, e che poneva Keplero in una situazione che Anna Maria Lombardi riassume nel terzo Capitolo di questo libro, là dove parla di uno scienziato che è «assediato da rompicapi in apparenza insolubili» e che «perde anni interi, sfinito da conti interminabili». La stessa innovazione, che scaturisce dopo i conti interminabili e che sfocia nell'ellissi, non trova subito una buona accoglienza all'interno degli stessi copernicani.

Si pensi a Galilei, che continuerà a preferire orbite circolari. Ma, soprattutto, si rifletta su quale sia il «compito fondamentale» che Keplero assegna alla ragione umana, e che a suo avviso consiste nella necessità di «rintracciare nel mondo delle forme ordinate, degli archetipi». Nel quinto Capitolo, infatti, l'autrice giustamente pone in evidenza come questa posizione kepleriana abbia radici in concezioni medievali, e nella credenza per cui l'analisi degli archetipi è incardinata nella ricerca di una armonia universale. E qui entra in gioco l'armonia musicale.

Quale rapporto può mai sussistere tra una scienza esatta e la musica? Posta così, questa domanda esula dalle nostre odierne convinzioni su quale sia la struttura dell'astronomia o della fisica, e ha una coloritura antiquata o scarsamente razionale. Ma, per Keplero, questa domanda è cruciale, e in essa riecheggiano quei secoli e secoli di meditazioni che si rifanno ai pitagorici, a Platone e ad Aristotele, e che subiscono continue riedizioni e commenti nel Medioevo e nel Rinascimento. Agli inizi del Seicento la cultura è colma di echi di tale fattura, e Keplero vi si immerge con le sue elaborazioni in chiave di armonia e di solidi di platonica memoria.

Magistrali sono le pagine che Anna Maria Lombardi dedica a quella immersione, per ricostruire il tragitto intellettuale che Keplero percorre per scrivere il testo di *Harmonice mundi*, che verrà stampato nel 1618 e che contiene la terza legge. Il suo scopritore è convinto che essa sia «l'anello di congiunzione tra l'armonia del mondo e la musica del cielo». Ed è talmente convinto che sarà molto difficile fare accettare l'anello. Così convinto da scrivere che «Posso ben aspettare cento anni un lettore che comprenda ciò che ho scoperto, se Dio ha aspettato seimila anni qualcuno che sapesse meditare la sua creazione».

Buona lettura, dunque.

Enrico Bellone