

Spettacoli

È stato uno dei fondatori della scienza moderna, ma l'immagine che abbiamo di lui, e della condanna che subì, è falsa. Stillman Drake, uno dei più famosi esperti di studi galileiani, racconta la sua storia e le ragioni della sua grande attualità



In alto: a sinistra Galileo illustra al Senato di Venezia nel 1609 le meraviglie del telescopio. A destra lo scienziato in un ritratto d'epoca. In basso: a sinistra una stampa con lo Zodiaco visto al telescopio e accanto il frontespizio del «Siderus Nuncius» in una edizione veneziana del 1610

Galileo

Lo «processarono» i filosofi, non la Chiesa

di STILLMAN DRAKE

docente di Storia della scienza all'Università di Toronto

La rapida crescita ed i mutamenti che hanno interessato la fisica nei quattro secoli della sua era moderna hanno fatto sì che pochi dei suoi originali fondatori siano ancora considerati importanti, o anche soltanto ricordati. Galileo costituiva una sorprendente eccezione. Non soltanto, infatti, il suo ricordo è ben saldo nella memoria degli astronomi, dei fisici e degli storici, ma negli ultimi cinquant'anni, fuori dall'Italia, egli è stato oggetto di un sempre più intenso dibattito. Il 1982 ed il 1983 segnano il 350° anniversario del celebre «Dialogo sui massimi sistemi» di Galileo e della condanna che, un anno più tardi, gli venne inflitta per averlo scritto e fatto pubblicare. L'occasione è stata commemorata da convegni di storici, scienziati e di filosofi, da una gran quantità di articoli e da una nuova edizione tedesca del Dialogo galileiano.

«L'Unità» mi ha invitato, come specialista della vita e dell'opera di Galileo, a intervenire su questo tema perché allo scendere del ventesimo secolo Galileo conserva una propria attualità? Le ragioni sono molte. La principale è forse quella suggerita dalle parole con le quali Anatole France chiuse la sua commemorazione funebre di Emile Zola: «Egli è stato una tappa nella coscienza dell'umanità». Gli uomini non hanno dimenticato il fatto di ingiustizia da parte della collettività col quale, dopo una vita di ricerche che allargarono la conoscenza dell'Universo e crearono la prima scienza fisica utile, Galileo venne ridotto al silenzio ed imprigionato dai suoi compatrioti. Dopo il processo a Roma egli scrisse alla figlia ad Arcetri affermando che il suo nome era stato cancellato dalla lista dei viventi.

Un quarto di secolo fa il professor Giorgio de Santillana tracciò un parallelo fra il trattamento riservato a Galileo e quello subito dal fisico nucleare J. Robert Oppenheimer. All'incirca nello stesso periodo, presentando alcuni lavori su Galileo nella loro traduzione inglese, io stesso scrissi: «Ora non è la Chiesa, ma lo Stato a sentirsi moralmente obbligato ad imporre restrizioni esterne alla libertà della ricerca scientifica ed allo scambio di conoscenze e di opinioni. In questi tempi le università sono spinte a riconsiderare i limiti della libertà scientifica assai più dalla pubblica opinione e dalle politiche dei governi che dall'opinione filosofica o dalle politiche teologiche... Le conseguenze sono simili a quelle che vennero strumentalmente combattute ai tempi di Galileo, la posta non è molto più alta oggi di quanto lo fosse allora, e l'equilibrio di potere tra le due parti è più o meno lo stesso di prima. E resta da vedere se i timori di quanti vorrebbero oggi salvare dalla scienza abbiano, o meno, qualche miglior fonda-

mento di quelli di coloro che, agli albori, si opposero alla sua inarrestabile avanzata».

Prima di Galileo la fisica era un corpo, complesso teoricamente astratto, di speculazioni filosofiche, che veniva chiamato «filosofia naturale» ed esisteva nella sua interezza solo all'interno delle mura della università. Galileo rassegnò le sue dimissioni dalla cattedra di matematica dell'Università di Padova prima di scrivere il suo primo libro di fisica, nel 1612. Due edizioni del libro andarono esaurite nello stesso anno e gli accademici non erano filosofi, ma comuni lettori. Galileo, infatti, lo aveva scritto non in latino scolastico ma in italiano corrente, poiché aveva compreso che la natura aveva dei patrioti dotati di buona intelligenza non avevano né il tempo né i mezzi per acquisire un'educazione universitaria, e desiderava che essi capissero come la natura avesse donato loro (e non solo ai filosofi) tanto gli occhi per vedere le sue opere quanto il cervello per comprenderle. Tre professori dell'Università di Pisa ed un filosofo di Firenze scrissero libri di replica, attaccando l'intera concezione della scienza di Galileo. E tra costoro ed altri si formò un'alleanza decisa a contraddire quanto Galileo avesse eventualmente pubblicato da allora in avanti.

Il monopolio dell'Università in fatto di scienza si era protratto ininterrottamente dai suoi inizi, nel trecento, fino a più o meno l'avvio del cinquecento, quando libri stampati a costi ridotti presero a circolare lontano dai centri dell'insegnamento. Aristotele aveva escluso la conoscenza pratica-tecnica dalla scienza, sicché le università continuarono a disdegnarla, con la sola eccezione della medicina. Quando libri di meccanica, scienza mineraria, metallurgia, architettura ed ingegneria militare cominciarono ad essere scritti in lingua viva e ad essere letti fuori dalle università, una sorta di «contro-scienza» venne presto alla luce. Nicolò Tartaglia, un matematico autodidatta di grande talento, aprì la strada a questo nuovo movimento con il suo «Nova Scientia» del 1537. La nuova scienza di Tartaglia venne applicata alla pratica dell'artigianato. Un secolo più tardi Galileo perfezionò questa innovazione mettendo da parte la fisica aristotelica che Tartaglia aveva dato per scontata ed introducendo le leggi della caduta dei gravi e della conservazione del moto, confermate dalle osservazioni e dai calcoli che egli stesso aveva compiuto.

La fisica utile non si è sviluppata per evoluzione dalle speculazioni filosofiche dei «filosofi naturali» del Medioevo, come ancora fanno credere molti storici. E neppure la scienza moderna ha tratto origine da un revival del misticismo matematico di Platone, come farneticano altri storici. La scienza utile all'umani-



1604: nasce una stella e accende gli animi

**SIDEREVSVS
NVNCIVS**
MAGNA, LONGEQVE ADMIRABILIA
Spēcula pandens, fūspiciendūq; proponens
vnicūq; p̄ferentū verū
PHILOSOPHIS, et ASTRONOMIS, quōd
GALILEO GALILEO
PATRITIO FLORENTINO
Patazini Gymnasij Publico Mathematico

*Appare verū in
QVATVOR PLANETIS*
Circā IOVIS Stellam disparibus intervallis, acq; periodis, celestis
mae variabilis circumvolūti; quos, nemini in hanc vique
dam cognitos, nouit, et Audire depra-
hendit primū; atq;e

MEDICEA SIDERA
NVNCVPANDOS DECEVIT.

Sta per uscire in libreria «Sulla libertà della scienza e l'autorità della scrittura», una raccolta di lettere di Galileo curata dalla casa editrice Theoria. Anticipiamo alcuni brani, da noi scelti, dell'introduzione di Enrico Bellone.

I primi segni inequivocabili dell'atteggiamento di Galileo nei confronti delle scuole filosofiche egemoni si ebbero tra il 1604 e il 1605. Nell'ottobre del 1604 era apparsa in cielo una «stella nuova» la cui luminosità variava nel tempo. Come era possibile che un cielo incommutabile ospitasse un oggetto variabile? Galileo rispose al quesito eseguendo misure astronomiche di tipo tradizionale e sviluppando il problema in tre lezioni accademiche. A suo avviso le misure indicavano senza possibilità di dubbio che la «stella nuova» era un oggetto celeste e non poteva essere considerata alla stregua di un fenomeno meteorologico. Ma una simile conclusione entrava in conflitto con l'opinione che le essenze celesti fossero immutabili, e si aprì una vivace polemica. Nel 1605 la polemica si insapori con la pubblicazione, in Padova, d'un breve scritto in lingua patavina che recava il curioso titolo di «Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruseio in persuasione de la stella nova», scritto da Girolamo Spinelli con la più che probabile collaborazione di Galileo. Nel «Dialogo de Cecco» erano esposti alcuni argomenti che tendevano ad approfondire una separazione di fatto tra ricerca filosofica sulle essenze celesti e misurazione astronomiche, e che privilegiavano nettamente quest'ultima.

La polemica si insapori con la pubblicazione, in Padova, d'un breve scritto in lingua patavina che recava il curioso titolo di «Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruseio in persuasione de la stella nova», scritto da Girolamo Spinelli con la più che probabile collaborazione di Galileo. Nel «Dialogo de Cecco» erano esposti alcuni argomenti che tendevano ad approfondire una separazione di fatto tra ricerca filosofica sulle essenze celesti e misurazione astronomiche, e che privilegiavano nettamente quest'ultima. Nel «Siderus Nuncius» galileiano l'universo contiene innumerevoli stelle invisibili ad occhio nudo, la nostra galassia «non è altro che un ammasso di innumerevoli stelle disseminate a mucchio». E la polemica contro la concezione filosofica tradizionale si riaccende, poiché Galileo scrive: «Quello che in terzo

l'attività è nata con il libero interscambio di informazioni e di opinioni tra i tecnici, reso possibile dai libri stampati a costi ridotti e dalla conseguente crescita dei livelli di istruzione. Fu questo che ruppe il monopolio dei filosofi in campo scientifico.

E una perdita di tempo tentare di rintracciare il contributo di Galileo a qualsivoglia sistema filosofico. Tutti i filosofi che, ai suoi tempi, si accorsero di lui, si opposero alla sua opera, ed altrettanto fanno molti filosofi del nostro tempo. E nei libri che scrisse in seguito Galileo ridicolizzò le loro argomentazioni anche più di quelle di Aristotele. Galileo semplicemente smise di ricercare le cause e, al contrario, osservò e scoprì le leggi della natura, come la scienza empirica avrebbe continuato a fare da allora in poi. Altri, ovviamente, proseguirono con la speculazione filosofica. Galileo non era ancora morto quando Cartesio propose la «filosofia meccanica» al posto della scienza empirica. Cartesio supponeva di poter spiegare l'intero universo causalmente, senza alcuna verifica pratica.

È stato solo negli ultimi anni che un po' tutti si sono scomodati a studiare le annotazioni e le carte di lavoro originali di Galileo conservate a Firenze. Questi documenti hanno rivelato come la fisica di Galileo fosse stata creata con gli stessi metodi coi quali, molto tempo prima, era stata creata la più antica delle scienze esatte, l'astronomia. Vale a dire non attraverso la speculazione, ma attraverso un'attenta raccolta di dati. Grazie all'ingenuo uso di strumenti piuttosto primitivi, Galileo misurò la distanza nei moti con errori inferiori al millimetro ed i tempi al ventesimo di secondo. In questo modo egli scoprì la legge della caduta dei gravi nel 1604, e quello stesso anno, in un successivo dibattito col celebrato professore di fisica aristotelica, Cesare Cremonini, Galileo domandò: «Cosa mai ha a che fare la filosofia con la misurazione di qualsivoglia cosa?».

Per queste ragioni Galileo non è mai stato dimenticato dagli scienziati e dai più seri storici della scienza. Negli scritti di Galileo si possono ritrovare le basi autentiche della Fisica, ed in forma tanto elementare da essere facilmente afferrata. La moderna fisica matematica si è fatta molto complicata, senza tuttavia allontanarsi molto dal metodo galileiano di applicare la matematica a misurazioni reali, compiute il più accuratamente possibile con gli strumenti di cui si disponeva. Il rilevante fatto che la fisica è ora complessa, rende ancor più utile ritornare sui libri di Galileo per gettare uno sguardo sulle semplici origini della scienza di qualsivoglia cosa?».

La scienza empirica non avrebbe mai potuto nascere dalla filosofia naturale delle università, perché quest'ultima separavano la conoscenza scientifica dalla scienza acquisita attraverso la pratica. Ma la fisica moderna non nacque neppure dalla sola conoscenza pratica allorché essa cominciò a circolare tra gli uomini di buon senso attraverso i libri stampati. Le obiezioni filosofiche alla contaminazione della scienza pura con la conoscenza empirica bloccarono la prima strada, mentre la carenza di una disciplina di analisi bloccò la seconda. Fu Galileo che, storicamente, mise da parte la purezza filosofica rimpiazzandola con la disciplina della matematica. E così la strada alla scienza empirica. Entro mezzo secolo dalla morte di Galileo, nel 1642, Isaac Newton perfezionò la nuova fisica e ci regalò quella visione scientifica del mondo che è rimasta valida fino all'inizio di questo secolo quando le teorie della re-

l'attività e la teoria dei quanti hanno ulteriormente sviluppato.

I filosofi irritati nel 1612 per l'invia da parte di Galileo del loro territorio-monopolio trovarono nel 1613 il modo di insidiarlo. In quell'anno Galileo pubblicò un libro sulle macchie solari e, per la prima volta, dichiarò la necessità di ammettere il movimento della terra, profetizzando la vittoria dell'astronomia copernicana. In assenza di Galileo, un professore di filosofia pisano disse a Cosimo II di Toscana, per il quale Galileo lavorava, che il movimento della terra contraddiceva la Bibbia. Un teologo il presente contestò il filosofo e scrisse a Galileo per metterlo al corrente dell'incidente. Trascorse un anno prima che un esponente della gerarchia religiosa attaccasse i galileiani dal pulpito, ed un altro anno ancora dovette passare prima che la Chiesa cominciò a controllare i libri di Copernico.

L'idea che siano stati i teologi ad iniziare la tragica battaglia contro la scienza, presa per buona dalla più gran parte della gente, non ha in effetti basi storiche. La verità è che furono i filosofi, zelanti nel conservare il proprio monopolio sulla scienza, a trascinare la Chiesa nella loro guerra privata: nascondere è un'utile invenzione per quanti preferiscono la filosofia alla scienza. Rorzi divenne il braccio politico dell'establishment filosofico, nonostante Galileo di continuo ammonisse che non se ne dovesse fare materia di Fede al di fuori d'ogni questione puramente filosofica. Egli sapeva meglio di chiunque altro in Italia quale direzione stesse prendendo la scienza europea e non voleva che la sua Chiesa, opponendosi, ne subisse danno. Le caricature di Galileo presentate, per motivi politici, da Bertoldo Brecht e Arthur Koestler, hanno reso arduo, ancor più che nel passato, recepire questa verità: dietro gli scenari dell'ingiustizia subita da Galileo erano trincerati i professori di filosofia naturale.

L'ingiustizia da parte della collettività contro un singolo individuo è forse un fatto che può essere preso più alla leggera in Europa che in America. A me, in quanto americano, le ragioni per le quali Galileo resta di grande interesse sul finire di questo nostro secolo sembrano evidenti. Se la gente dimentica le ingiustizie collettive commesse nel passato contro i singoli individui o meglio: se la gente non continuerà a scandagliare le radici autentiche di ciascuno di questi casi — simili ingiustizie tendono a ripetersi, appena dissimulate da superficiali argomentazioni. Un eccesso di preoccupazioni per astratte ingiustizie verso intere classi di individui potrebbe diventare una di quelle «scienze» allungando l'attenzione da vere ingiustizie e da vere persecuzioni contro le singole persone realmente preziose per la società. Potrebbe accadere che la scienza, in questo fine del XX secolo, l'importanza della giustizia verso ogni individuo sia nuovamente gettata da parte per timori riguardo questioni sociali che si presumono più gravi di questo e esattamente quanto è avvenuto nel caso di Galileo, grazie a filosofi e teologi che immaginarono fosse un pericolo per la società.

La scienza empirica è immune dall'illusione di possedere i metodi più appropriati per difendere i suoi interessi futuri, come si può apprendere dal trattamento subito da Galileo.

Ed è una buona cosa che il ricordo di Galileo pungoli ancora la coscienza del genere umano.

Stillman Drake

(Docente di storia della scienza all'Università di Toronto)

l'oggetto osservato è l'essenza o materia della Via Lattea, la quale attraverso il cannocchiale si può vedere in modo così palmaro che tutte le discussioni, per tanti secoli, scesero dai filosofi, si dissolsero con la cortesia della sensata esperienza».

Le nebulose, inoltre, sono ammassi stellari, e Giove è circondato da quattro satelliti. Il giudizio galileiano è dunque: «Abbiamo dunque un valido ed eccellente argomento per togliere ogni dubbio a tutti coloro che ancora nutrono perplessità a proposito della idea copernicana sulla struttura dell'universo».

L'interesse suscitato dal «Siderus Nuncius» fu enorme. Tra le prese di posizione che emersero vale qui la pena di ricordare quella di Francesco Sizi, il quale nel 1611 pubblicò un breve saggio nelle cui pagine si tentava di dimostrare la trazione galileiana sui satelliti di Giove. Secondo Sizi si era creata una situazione insostenibile. In quanto i filosofi e gli astronomi avevano lavorato sin dall'antichità per porre dei «principi sicuri e stabili» su cui fondare il discorso umano sull'universo, ed ora quei principi erano «messi in dubbio e liberamente calpestati» da Galileo. Il problema era grave: «In effetti, come la casa poggi sulle fondamenta, così le scienze poggiano sul principio. Se il principio si muove e rovinano, è inevitabile che, al pari della casa, la scienza crolli».

Enrico Bellone