

5. La rivoluzione scientifica

Si diffondono numerose novità scientifiche e tecnologiche

Nel Seicento si verificarono **processi di innovazione in ambito scientifico e tecnologico**; non si trattò di cambiamenti repentini ma di conquiste maturate nel tempo e fondate su premesse poste nei decenni precedenti. La polemica nei confronti della tradizione, infatti, si era sviluppata già nel Cinquecento grazie a pensatori che avevano messo in discussione il **principio di autorità** (*ipse dixit*), in base al quale si ritenevano vere le affermazioni di personaggi autorevoli, come il filosofo Aristotele, o di testi religiosi come la Bibbia, senza sottoporle a verifica. Risale al Cinquecento anche la pubblicazione del trattato di **Copernico** *Le rivoluzioni dei corpi celesti* (1543) in cui sosteneva la **teoria eliocentrica**, secondo cui è la Terra a girare intorno al Sole e non il contrario. La teoria, in aperta contrapposizione con quanto affermato dalla Bibbia, era stata condannata sia da Lutero sia da Calvino e il testo fu inserito nell'Indice dei libri proibiti dalla Chiesa cattolica.

Con Galileo nasce il metodo sperimentale

All'inizio del secolo il teologo e astronomo tedesco **Giovanni Keplero** pubblicò la sua opera *Astronomia Nova* (1609) in cui spiegava le leggi che regolano il **movimento dei pianeti** nel Sistema Solare. Un anno dopo, nel 1610, lo scienziato toscano **Galileo Galilei** diede alle stampe il *Sidereus Nuncius* (cioè "Messaggero celeste"), in cui dimostrava l'esistenza di altri pianeti che aveva osservato grazie a un **cannocchiale** di sua invenzione. Egli aveva infatti modificato il cannocchiale inventato dagli olandesi all'inizio del Seicento introducendo lenti più potenti in grado di produrre ingrandimenti maggiori. Grazie a questo strumento egli vide i monti e le valli della Luna, scoprì i quattro satelliti di Giove, molte stelle invisibili a occhio nudo e le macchie solari.

Il nome di Galilei è legato anche al **metodo sperimentale**, ovvero al modo di indagare la natura che è alla **base della scienza moderna**. La ricerca scientifica infatti, sosteneva Galilei, segue tre fasi: l'**osservazione** del fenomeno in natura, la **formulazione di ipotesi** e infine la **verifica in laboratorio** attraverso esperimenti che possono confermare o no l'ipotesi.

Galileo viene processato

Nonostante la protezione della famiglia Medici, il lavoro di Galileo divenne sospetto per le **autorità ecclesiastiche**, soprattutto dopo la pubblicazione del *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632), in cui difendeva la teoria copernicana; il trattato di Galileo, inoltre, era scritto in volgare, quindi aveva una possibilità di diffusione di gran lunga maggiore rispetto a un testo scritto in latino.

Egli sosteneva la separazione tra la verità di scienza e la verità di fede, ritenendoli due ambiti diversi, tuttavia la Chiesa gli si oppose fermamente. Nel **1633** il Tribunale del Sant'Uffizio mise all'Indice le opere dello scienziato e intentò un processo contro di lui minacciandolo di tortura se non avesse ritrattato.

Lo scienziato fu costretto all'ABIURA e a dichiarare eretiche ed errate le sue tesi pur di evitare il rogo. Venne comunque condannato al confino nella sua villa di Arcetri dove poté continuare a dedicarsi ai suoi studi e alle sue ricerche. Solo nel 1822, 180 anni dopo la morte di Galilei, lo scienziato venne riabilitato dalla Chiesa che riconobbe la veridicità della teoria eliocentrica. Chi invece si rifiutò di abiurare e ritrattare le proprie idee, come il filosofo **Giordano Bruno**, perseguitato dalla Chiesa perché nei suoi scritti aveva identificato Dio con la Natura e teorizzato l'esistenza di un universo infinito e infiniti mondi, **venne condannato al rogo** con l'accusa di eresia per aver sostenuto teorie contrarie alle Sacre Scritture.

Nascono le Accademie e le società scientifiche

Nonostante gli scontri con le autorità ecclesiastiche, lo studio delle scienze naturali continuò a diffondersi e qualche decennio più tardi il fisico inglese **Isaac Newton** formulò la **legge di gravitazione universale**, cioè della forza che attrae reciprocamente i corpi celesti e fa sì che si muovano nello spazio secondo un'orbita fissa. Newton approfondì anche le conoscenze matematiche inventando un nuovo sistema di calcolo, il **calcolo infinitesimale**.

Gli scienziati si riunivano nelle **Accademie**, private o sovvenzionate da principi e aristocratici, che sorsero in tutta Europa; l'**Accademia dei Lincei** di Roma è la più antica (1608), l'**Accademia Reale delle Scienze di Parigi** venne fondata nel 1666 e la **Royal Society of London**, nata nel 1660, fu sostenuta direttamente dalla Corona inglese.

Gli scienziati si sentivano parte di una **comunità scientifica** ed erano costantemente in contatto fra di loro attraverso **lettere, articoli**,

ABIURA: rinuncia a una fede o a una dottrina attraverso un giuramento.

saggi e riviste, in cui condividevano i risultati dei loro esperimenti e si confrontavano sui nuovi metodi di ricerca utilizzando la lingua internazionale del sapere che era ancora il latino.

Ci furono numerose scienziate

I membri delle società scientifiche erano tutti uomini; la Royal Society aveva come scopo "coltivare una filosofia maschile" e promuovere "le arti maschili della conoscenza": la scienza era considerata infatti una disciplina attiva, forte, poco adatta alle donne fragili e irrazionali. Nonostante ciò, le donne costituivano una parte consistente del pubblico interessato alle **pubblicazioni scientifiche di tipo divulgativo** che circolavano in quegli anni e molte collaborarono alla redazione delle riviste scientifiche, traducendo testi e scrivendo articoli.

Inoltre, nonostante il divieto di accedere alle Accademie e agli studi universitari, alcune di loro ebbero un ruolo da protagoniste. Spesso furono in grado di farlo perché si trattava di nobildonne che avevano avuto la possibilità di formarsi avendo un salotto scientifico in casa, dove ospitavano scienziati e intellettuali: è il caso di **Madame du Châtelet** (1706-1749) che tradusse per il pubblico francese le opere di Newton. Anche la più prolifica autrice di testi scientifici del tempo, **Margaret Cavendish** (1623-1673), era una duchessa; nei suoi numerosi testi si occupò di questioni molto dibattute tra gli scienziati dell'epoca: il movimento, la materia, gli atomi ed espose i risultati delle sue ricerche nella sua opera maggiore, *Le basi della scienza naturale* (1668). Nel 1667 fu la prima donna a essere ammessa a una discussione scientifica presso la Royal Society.

Le donne si dedicarono a svariate scienze

In altri casi le scienziate avevano la possibilità di studiare perché figlie di docenti universitari, come **Laura Bassi**, che fu anche la prima donna in Italia ad avere accesso all'università e insegnò fisica all'Università di Bologna tra il 1732 e il 1778. In altri casi il padre era stato il loro maestro: è il caso di **Maria Sibylla Merian**, che si recò insieme a lui presso la colonia olandese in Suriname e disegnò illustrazioni botaniche e anatomiche per il suo testo scientifico più importante, uno studio sul ciclo vitale degli insetti di quel territorio.

Altre scienziate si occuparono di **astronomia**, una disciplina di più facile accesso per le donne dal momento che gli osservatori si trovavano nelle abitazioni private. Il ruolo di queste scienziate non era di assistenti ma di ricercatrici autonome che talvolta riuscivano a pubblicare i risultati delle loro indagini.

Le scienze sperimentali, infatti, erano considerate adatte alle donne, prima di tutto perché era possibile praticare esperimenti in casa e poi perché la scienza applicata veniva considerata una disciplina di minore importanza rispetto agli studi scientifici che si occupavano di elaborare delle teorie. Le donne potevano quindi **praticare la scienza come hobby**, l'importante era che non ne facessero una professione: in questo modo le studiose erano destinate ad avere un ruolo marginale e a rimanere delle dilettanti.

Dal Seicento l'essere umano domina la natura

I cambiamenti che si stavano realizzando in ambito scientifico produssero una vera e propria **rivoluzione culturale**; infatti se fino a quel momento l'essere umano aveva avuto un atteggiamento di adattamento alla natura, i principi della nuova scienza lo invitavano invece ad agire in maniera più spregiudicata e a **trasformare il mondo utilizzando le macchine artificiali** prodotte dall'intelligenza umana; per questo il Seicento fu definito dai contemporanei "Il secolo della meccanica".

Vennero inventati strumenti di grande importanza per gli studi scientifici: il **microscopio**, il **cannocchiale**, il **pendolo**, il **cronometro**. Le innovazioni tecnologiche e il progresso degli studi produsse anche una **nuova visione del mondo** che metteva in discussione verità accettate per secoli, dottrine e testi che su cui si fondava il sapere studiato nelle università; lo scienziato si sentiva ora libero di indagare la realtà e non voleva essere imbrigliato da dottrine religiose che ponessero limiti alle sue ricerche.

Anche la filosofia si fece portavoce di questo cambiamento attraverso il pensiero del filosofo francese **René Descartes**, italianizzato in Cartesio, che affermò la netta separazione tra il mondo spirituale e la realtà materiale, che è interpretabile in termini matematici e **MECCANICISTICI**. Secondo la filosofia cartesiana, infatti, l'essere umano può conoscere il mondo attraverso la **scoperta delle leggi matematiche** che sono alla base dei fenomeni naturali.

MECCANICISMO: teoria che concepisce la realtà come governata da leggi fisiche e materiali.