

**INCONTRO
CON GLI AUTORI**

Il latino lingua della scienza moderna

La nascita e la diffusione delle lingue nazionali, avvenuta in tutta Europa fra il IX e il XII secolo, non segnò affatto la scomparsa del latino come lingua della Chiesa, della diplomazia, della cultura e della scienza. Scomparso dalla conversazione quotidiana, esso andò anzi sempre più assumendo il ruolo di lingua «super-regionale» non solo entro i confini del vecchio impero romano, ma anche in territori in cui le legioni romane non avevano mai messo piede e presso popolazioni di lingua e cultura celtica, germanica, ungherese o slava. Non si trattava naturalmente più del latino di Cesare e di Cicerone, ma di una lingua che si era venuta continuamente trasformando nelle sue strutture fonetiche, morfologiche e sintattiche, e che inoltre si era andata sempre più diversificando a seconda dei settori di impiego (dissertazioni teologiche e filosofiche, documenti notarili, leggi e decreti, verbali e sentenze dei tribunali, trattati internazionali, cronache, testi di medicina ecc): dal tronco comune della lingua di Roma antica, infatti, nacque una serie di lingue settoriali, ciascuna caratterizzata da un lessico specialistico e da precise convenzioni retorico-stilistiche. E proprio questo «insieme di latini» costituì, per così dire, la nervatura della civiltà europea e diede forma ed espressione linguistica ad un sapere comune. Anche la scienza moderna, le cui fondazioni risalgono al XVI e al XVII secolo, deve al latino la diffusione dei suoi principî.

La storia dell'astronomia, ad esempio, è legata a un filo che partendo dal polacco Copernico (1473-1543), attraverso l'italiano Galilei (1564-1642) e il tedesco Keplero (1571-1630), giunge sino all'inglese Newton (1642-1727): solo l'uso del latino rese possibile la circolazione delle loro opere e la conoscenza delle loro teorie a studiosi appartenenti ad aree geografiche e linguistiche tanto diverse, facendo sì che le scoperte dell'uno costituissero per gli altri un punto di partenza per nuove intuizioni. Lo stesso discorso vale per tutte le altre scienze, da quelle naturali (lo svedese Carlo Linneo, vissuto fra il 1707 e il 1778, scrisse in latino la sua fondamentale classificazione delle piante e degli animali), a quelle matematiche (ancora in epoca relativamente recente, nel 1826, Karl Friedrich Gauss descrisse in latino i fondamenti del calcolo combinatorio). Possiamo dunque dire che fu proprio il latino a consentire per secoli l'esistenza di una «comunità scientifica» e a porre quindi le premesse indispensabili per il progresso della conoscenza.

Naturalmente il latino degli scienziati non ha molto a che vedere con quello classico: ne conserva sostanzialmente la struttura morfologica e sintattica, ma innova profondamente il lessico, con l'introduzione dei neologismi, in genere di derivazione greca, indispensabili per esprimere nozioni nuove. Così Gauss parla di *functiones*, di *valores* e di *multitudo aequationum* (un insieme di equazioni), utilizzando quindi un lessico specialistico che passerà tale e quale nelle varie lingue nazionali.

In questa sezione proponiamo alcuni passi tratti dalle opere di Copernico, Galilei e Newton, le cui riflessioni rivoluzionarono il sapere scientifico.

Niccolò Copernico

■ Facciamo l'ipotesi che a muoversi sia la Terra

Isaac Newton

■ Le leggi del moto

Galileo Galilei

■ Il cannocchiale

■ Descrizione della Luna



Niccolò Copernico

Al polacco Niccolò Copernico, vissuto fra il 1473 e il 1543, si attribuisce il vanto di aver formulato per primo la teoria eliocentrica, in opposizione a quella geocentrica su cui si basava l'astronomia degli antichi e che era passata nella cultura medievale attraverso l'opera dell'astronomo e matematico Claudio Tolomeo, vissuto in Egitto nel II secolo d.C.

Copernico non osa mettere in dubbio la teoria geocentrica, che sembrava anche confermata da alcune espressioni della *Bibbia*, ma nel *De revolutione orbium caelestium ad Paulum III* si limita a formulare una teoria alternativa, basata sull'ipotesi che la Terra ruoti attorno al Sole e dimostra che in questo modo verrebbero eliminate alcune gravi incongruenze riscontrate nella teoria tolemaica.

A dare conferma sperimentale all'ipotesi matematica formulata da Copernico sarà, pochi anni dopo, Galileo Galilei.

Facciamo l'ipotesi che a muoversi sia la Terra

Incertitudinem mathematicarum traditionum de colligendis motibus sphaerarum orbis, cum diu mecum revolverem, hanc mihi operam sumpsi, ut omnium philosophorum, quos habere possem, libros relegerem, indagaturus an ne ullus quidem opinatus esset alios esse motus sphaerarum mundi, quam illi ponerent, qui in scholis mathemata profiterentur. Ac repperi quidem apud Ciceronem primum Nicetum sensisse terram moveri. Postea et apud Plutarchum inveni quosdam alios in ea fuisse opinione. Inde igitur occasionem nactus, coepi et ego de Terrae mobilitate cogitare. Et quamvis absurda opinio videbatur, tamen quia sciebam aliis ante me hanc concessam libertatem, ut quoslibet fingerem circulos ad demonstrandum phaenomena astrorum, existimavi mihi quoque facile permitti ut experirer an, posito Terrae aliquo motu, firmiores demonstrationes quam illorum essent, inveniri in revolutione orbium caelestium possent.

Riflettendo a lungo fra me e me sull'incertezza della tradizione matematica circa il modo di calcolare i movimenti dell'orbita delle sfere celesti, mi sono accollato l'onere di rileggere i libri di tutti i filosofi che potevo avere a disposizione, con l'intento di scoprire se qualcuno avesse mai pensato che i movimenti delle sfere dell'universo fossero diversi da quelli descritti dai professori di matematica. Ed ho trovato in Cicerone che per primo Niceto¹ ritenne che fosse la Terra a muoversi. In seguito anche in Plutarco ho scoperto che anche altri furono della medesima opinione². Prendendo spunto da questo ho cominciato anch'io a pensare alla possibilità di un moto della Terra. E per quanto la teoria apparisse assurda, tuttavia, poiché sapevo che prima di me fu concessa ad altri la libertà di ipotizzare alcune orbite per spiegare il comportamento degli astri, ritenni che anche a me fosse permesso di sperimentare se, assegnato un certo movimento alla Terra, fosse possibile scoprire nelle rivoluzioni delle orbite celesti dimostrazioni più solide delle loro.

¹ Si tratta di Iceta di Siracusa, filosofo pitagorico del V secolo a.C.

² Fu infatti l'astronomo Aristarco di Samo, nel III secolo a.C., a formulare chiaramente l'ipotesi eliocentrica. Plutarco tramanda (nel *De facie in orbe*

lunae 6, 3) che Aristarco aveva spiegato la rivoluzione quotidiana apparente della volta celeste (e quindi il succedersi del giorno e della notte) con il doppio movimento di rotazione e di rivoluzione della Terra. La teoria di

Aristarco non ebbe seguito e la teoria geocentrica fu preferita da altri grandi astronomi ellenistici come Archimede di Siracusa, Ipparco di Nicea e Claudio Tolomeo.

Galileo Galilei

Vissuto fra il 1564 e il 1642, il pisano Galileo Galilei fu il fondatore della fisica e dell'astronomia moderne. Nel 1609, quando già era famoso per avere scoperto la legge dell'isocronismo delle oscillazioni del pendolo, ebbe notizia dell'invenzione, da parte di un olandese¹, di uno strumento che permetteva di vedere ingranditi oggetti lontani. Riprodusse l'invenzione, la perfezionò e puntò quindi il cannocchiale verso la volta celeste, compiendo osservazioni che nessuno aveva mai potuto compiere. E proprio l'osservazione diretta e ravvicinata dei pianeti e delle loro orbite gli diede la conferma sperimentale dell'esattezza della teoria eliocentrica, enunciata da Copernico come semplice ipotesi matematica alcuni anni prima. Galilei nel 1610 espose i risultati delle sue osservazioni nel *Sidereus nuncius*, scritto in latino perché ha il carattere della relazione indirizzata all'intera comunità scientifica. Eccone due piccole parti: nella prima Galilei racconta come costruì il cannocchiale sulla scorta delle notizie che gli erano giunte dall'Olanda; nella seconda descrive la faccia della Luna «vista da vicino»: dietro il tono distaccato della relazione scientifica, non è difficile avvertire l'emozione e l'orgoglio dell'uomo che sa di essere il primo nella storia dell'umanità a fare osservazioni simili. I brani sono tratti dal *Sidereus nuncius*, a cura di F. Flora, Milano-Napoli 1953 (trad. L. Lanzillotta).

¹. Si tratta di Janssen Zacharias di Middelburg, che costruiva cannocchiali già nel 1604, o di Hans Johana Lippershey, la cui fama giunse a Venezia nel 1608.

Il cannocchiale

Mensibus abhinc decem fere, rumor ad aures nostras increpuit fuisse a quodam Belga Perspicillum elaboratum, cuius beneficio obiecta visibilia, licet ab oculo inspicientis longe dissita, veluti propinqua distincte cernebantur; ac huius profecto admirabilis effectus nonnullae experientiae circumferebantur, quibus fidem alii praebebant, negabant alii. Idem paucos post dies mihi per literas a nobili Gallo Iacobo Badovere ex Lutetia confirmatum est; quod tandem in causa fuit ut ad rationes inquirendas necnon media excogitanda, per quae ad consimilis Organi inventionem devenirem, me totum converterem; quam paulo post, doctrinae de refractionibus innixus, assequutus sum: ac tubum primo plumbeum mihi paravi, in cuius extremitatibus vitrea duo Perspicilla, ambo ex altera parte plana, ex altera vero unum sphaerice convexum, alterum vero cavum aptavi; oculum deinde ad cavum admovens obiecta satis magna et propinqua intuitus sum; triplo enim viciniora, nonuplo vero maiora apparebant quam dum sola naturali acie spectarentur. Alium postmodum exactiorem mihi elaboravi, qui obiecta plusquam sexagesies maiora repraesentabat. Tandem, labori nullo nullisque sumptibus parcens, eo a me devenitum est ut Organum mihi construxerim adeo excellens ut res per ipsum visae millies fere maiores appareant, ac plusquam in terdecupla ratione viciniores, quam si naturali tantum facultate spectentur. Huius Instrumenti quot quantaque sint commoda, tam in re terrestri quam in maritima, omnino supervacaneum foret enumerare. Sed, missis terrenis, ad Caelestium speculationes me contuli; ac Lunam prius tam ex propinquo sum intuitus ac si vix per duas Telluris diametros abesset.

Circa dieci mesi fa ci giunse la notizia che era stato costruito da un certo Fiammingo un occhiale¹, per mezzo del quale gli oggetti visibili, pur distanti assai dall'occhio di chi guarda, si vedevano distintamente come fossero vicini; e correva voce su alcune esperienze di questo mirabile effetto, alle quali chi prestava fede e chi no. Questa stessa cosa mi venne confermata per lettera dal nobile

¹. Cannocchiali imperfetti, poco più che giocattoli, venivano fabbricati da tempo nella cittadina fiamminga di Middelburg, oggi in Olanda.

INCONTRO CON GLI AUTORI

Il latino lingua della scienza moderna

Baldovino, da Parigi; e questo fu causa che io mi volgessi tutto a cercar le ragioni e ad escogitare i mezzi per giungere all'invenzione di un simile strumento, che poco dopo conseguì, basandomi sulla dottrina delle rifrazioni². Preparai dapprima un tubo di piombo alle cui estremità applicai due lenti, entrambe piane da una parte, e dall'altra una convessa e una concava; posto l'occhio alla parte concava, vidi gli oggetti abbastanza grandi e vicini, tre volte più vicini e nove volte più grandi di quanto non si vedevano a occhio nudo. In seguito preparai uno strumento più esatto, che mostrava gli oggetti più di sessanta volte maggiori e finalmente, non risparmiando fatiche e spese, venni a tanto da costruirmi uno strumento così eccellente, che gli oggetti visti per il suo mezzo appaiono ingranditi quasi mille volte e trenta più vicini che visti a occhio nudo. Quanti e quali siano i vantaggi di un simile strumento tanto per le osservazioni di terra che di mare, sarebbe del tutto superfluo dire. Ma lasciate le terrestri, mi volsi alle speculazioni del cielo; e primamente vidi la Luna così vicina come distasse appena due raggi terrestri.

² Galilei sottolinea l'originalità del suo cannocchiale, che prende lo spunto dall'idea del Fiammingo ma la perfeziona grazie a un attento studio dei principi teorici che sono alla base dello strumento.

Descrizione della Luna

De facie autem Lunae, quae ad aspectum nostrum vergit, primo loco dicamus. Quam facilius intelligentiae gratia, in duas partes distinguo, alteram nempe clariorem, obscuriorem alteram: clarior videtur totum hemisphaerium ambire atque perfundere, obscurior vero, veluti nubes quaedam, faciem ipsam inficit maculosamque reddit. Ista autem maculae subobscurae et satis amplae, unicuique sunt obviae, illasque aevum omne conspexit; quapropter magnas seu antiquas, eas appellabimus, ad differentiam aliarum macularum amplitudine minorum, at frequentia ita consitarum, ut totam Lunarem superficiem, praesertim vero lucidiorem partem, conspergant; hae vero a nemine ante nos observatae fuerunt: ex ipsarum autem saepius iteratis inspectionibus in eam deducti sumus sententiam, ut certo intelligamus, Lunae superficiem, non perpolitam, aequabilem, exactissimaeque sphaericitatis existere, ut magna philosophorum cohors de ipsa deque reliquis corporibus caelestibus opinata est, sed, contra inaequalem, asperam, cavitatis tumoribusque confertam, non secus ac ipsiusmet Telluris facies, quae montis iugis valliumque profunditatibus hinc inde distinguitur.

In primo luogo diremo dell'emisfero della Luna che è volto verso di noi. Per maggior chiarezza divido l'emisfero in due parti: la più chiara sembra circondare e riempire tutto l'emisfero, la più scura invece offusca come nube la faccia stessa e la fa apparire cosparsa di macchie. Queste macchie alquanto scure e abbastanza ampie, ad ognuno visibili, furono scorte in ogni tempo; e perciò le chiameremo grandi o antiche, a differenza di altre minori per ampiezza, ma pure così frequenti da coprire l'intera superficie lunare, soprattutto la parte più luminosa: e queste non furono viste da altri prima di noi. Da osservazioni più volte ripetute di tali macchie fummo tratti alla convinzione che la superficie della Luna non è levigata, uniforme od esattamente sferica, come gran numero di filosofi credette di essa e degli altri corpi celesti, ma ineguale, scabra e con molte cavità e sporgenze, non diversamente dalla faccia della Terra, variata da catene di monti e profonde valli.

SCHEDA

Il latino di Galileo

Osserviamo il linguaggio usato da Galileo: è un linguaggio tecnico che fa uso di termini sconosciuti al latino classico come *perspicillum* («occhiale»), *refractio* («rifrazione»), *nonuplus* (modellato su *tripulus*), *obiectum* nel significato italiano di «oggetto» (nel latino classico significava «accusa»).



Isaac Newton

Isaac Newton, lo scienziato inglese vissuto fra il 1642 e il 1727, portò a termine la rivoluzione scientifica incominciata con Galilei ed è considerato il fondatore della fisica classica. La sua opera fondamentale, naturalmente scritta in latino, è intitolata *Philosophiae naturalis principia mathematica* e fu pubblicata nel 1687. Proponiamo alla lettura la formulazione delle celebri leggi del moto, le stesse che anche oggi si studiano in qualsiasi manuale di fisica (per il testo dei *Principi matematici della filosofia naturale* cfr. l'edizione UTET a cura di A. Pala, Torino, 1965).

Le leggi del moto

LEX I. Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare.

Proiectilia perseverant in motibus suis, nisi quatenus a resistentia aëris retardantur et vi gravitatis impelluntur deorsum.

LEX II. Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae et fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur.

Si vis aliqua motum quemvis generet, dupla duplum, tripla triplum generabit, sive simul et semel, sive gradatim et successive impressa fuerit.

LEX III. Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem; sive: corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales et in partes contrarias dirigi.

Quicquid premit vel trahit alterum, tantumdem ab eo premitur et trahitur. Si quis lapidem digito premit, premitur et huius digitus a lapide.

I LEGGE. Ogni corpo permane nella condizione di quiete o di moto rettilineo uniforme, sino a quando non è costretto a mutare il suo stato da forze impresse.

I proiettili permangono nel loro moto sino a quando non vengono frenati dalla resistenza dell'aria e non sono spinti verso il basso dalla forza di gravità.

II LEGGE. Il cambiamento di moto è proporzionale alla forza motrice impressa ed avviene lungo la linea retta secondo la quale è stata impressa. Se una forza genera un moto, una forza doppia lo genererà doppio, tripla triplo, sia nel caso che sia stata impressa tutta insieme e nello stesso momento, sia gradualmente e in momenti successivi.

III LEGGE. Ad un'azione corrisponde sempre una reazione contraria e uguale: ovvero, le azioni fra due corpi sono sempre reciprocamente uguali e dirette in direzioni opposte.

Qualunque corpo ne spinga o ne trascini un altro, è ugualmente spinto e trascinato. Se qualcuno spinge col dito una pietra, anche il suo dito è spinto dalla pietra.