

## LA SCIENZA ELLENISTICA

A cura della Prof.ssa Angela Mangiafico Laghezza

La constatazione che, in generale, di storia della scienza si parli poco mi ha spinto ad esporre agli amici del club il contenuto di un libro che ne scandaglia con sapienza e rigore un periodo forse ancora poco noto al grande pubblico o sottovalutato, quello dell'Ellenismo.

Il libro si intitola "La rivoluzione dimenticata" e il suo autore è Lucio Russo, straordinaria figura di scienziato e umanista.

La tesi principale sostenuta dallo studioso, fondata sulle poche opere pervenute e i numerosi riferimenti a fonti indirette, è che la nascita della scienza moderna debba essere retrodatata di oltre duemila anni, a quel periodo cioè che il Droysen chiamò *Ellenismo*, collocandolo tra la morte di Alessandro Magno e la battaglia di Azio. Fino alla rivalutazione compiuta dallo storico tedesco a metà del XIX sec., la cultura elaborata in tale arco temporale nel mondo che parlava greco fu considerata di poco rilievo rispetto alla rigogliosa creatività del periodo classico. In realtà, la capacità di inventare e innovare, che pure si dispiegò in ambito filosofico e artistico, si espresse soprattutto nella sfera scientifica attraverso un'opera di decantazione della scienza classica dalle "contaminazioni" filosofiche e religiose, e la rigorosa definizione di un metodo di indagine. Tale metodo prevedeva, innanzitutto, la univoca connotazione degli enti costitutivi di una certa branca della scienza e la selezione dei suoi postulati, che avveniva, sulla scorta della concezione stoica della percezione, a partire dalle "apparenze", secondo il criterio del "fainòmena sòzein". I dati euristici, poi, dovevano essere inseriti all'interno di una teoria basata logicamente su ipotesi non direttamente verificabili nella quale avevano il ruolo di effetti.

Si pervenne, così, alla definizione di scienza esatta come di "un insieme di teorie rigorosamente deduttive, capaci di fornire modelli del mondo reale all'interno dei quali esiste un metodo garantito per distinguere le affermazioni false da quelle vere".

Il concetto di scienza esatta fu la "gabbia" teorica in cui furono sistematizzati il sapere scientifico pregresso e le nuove intuizioni nei vari ambiti. Fu Euclide, vissuto ad Alessandria sotto Tolomeo I tra IV e III sec. a.c., ad impostare il metodo dimostrativo. Egli, raccogliendo e sistemando il contributo di quanti lo avevano preceduto nell'attività empirica di misurazione della terra, per la prima volta ne definisce teoricamente gli enti costitutivi (punti, rette, piani) e fissa delle "proposizioni", i famosi cinque postulati, a partire dai quali si possono dimostrare i teoremi con logica rigorosamente deduttiva.

In ogni campo della scienza gli studiosi alessandrini operarono ragionando su una teoria e, applicando quelle regole di corrispondenza che sono tipiche del metodo scientifico, furono in grado di trarne conclusioni valedici nella realtà concreta. Gli esiti pratici dei loro studi hanno sfidato i secoli e sono ancora capaci di ingenerare in noi moderni stupefatta ammirazione, come quelli, citando in ordine sparso, nell'ambito della geografia matematica (misura del meridiano terrestre da parte di Eratostene), dell'ottica (tridimensionalità applicata alle arti figurative), della meccanica (calcolo del vantaggio meccanico delle macchine), dell'idrostatica (linee di galleggiamento dei solidi e le fondamentali leggi di Archimede), dell'astronomia (teoria eliocentrica messa a punto da Aristarco), ecc.

In quel periodo di fervida attività scientifica che fu il III sec. a.c., accanto alla figura dello studioso della "epistème", cioè della scienza teorica, si fece strada un professionista, che oggi potremmo chiamare ingegnere, che, partendo dalle conoscenze teoriche divulgate dagli scienziati, ne studiava e sperimentava le

applicazioni pratiche, mettendo a punto oggetti tecnologici per noi oggi non meno stupefacenti delle teorie scientifiche che li sottendono. Anche qui citando a caso: viti senza fine, ruote dentate, ingranaggi demoltiplicatori, diottrici, l'orologio ad acqua inventato da Ctesibio a partire dall'antica clessidra faraonica, nuove armi come torri d'assedio mobili alte venti piani, catapulte a torsione, armi a ripetizione e pneumatiche, l'astrolabio piano per la ricerca della latitudine, navi molto più grandi delle precedenti con cui fu possibile compiere viaggi oceanici, acquedotti capaci di superare forti dislivelli del terreno, mulini ad acqua verticali, mulini a vento, macchine a vapore e persino "macchine meravigliose", come l'antesignano del nostro distributore automatico di bibite, e automi, i precursori dei nostri robot, cui si facevano compiere azioni "umane" per fare spettacolo.

Anche nell'ambito delle scienze mediche i risultati conseguiti dalla ricerca ellenistica sono sorprendenti. Facendo tesoro dell'opportunità, per la prima volta concessa agli studiosi dai Tolomei, di operare *in vivo*, medici come Erofilo ed Erasistrato poterono condurre osservazioni ed esperimenti, descrivendo l'anatomia e la fisiologia, ad esempio, del cervello e dei nervi, dell'apparato cardiaco e respiratorio, dell'occhio e delle sue parti, in ciò facendo tesoro dei contemporanei sviluppi della fisica, della pneumatica, dell'ottica, e dando alle nuove realtà scoperte, come peraltro accadde in ogni altro settore scientifico, i nomi con cui anche oggi sono designate. La scuola di Erofilo, della quale fece parte la prima donna medico di cui si abbia notizia, si occupò altresì del complesso mondo della psiche, di diagnostica e di prevenzione, nonché di farmacopea mettendo a punto farmaci di origine vegetale e animale grazie ai principi attivi individuati nelle nuove specie introdotte nei regni ellenistici.

Dove tutto questo fervore di studi e innovazioni trovò la sua matura composizione fu l'urbanistica che realizzò in Alessandria uno splendido modello di città ideale. Commissionata da Alessandro Magno all'architetto Dinocrate nel 332 a.c., diventò in breve il centro più popoloso e cosmopolita del mondo. La città aveva strade larghe 30 metri, costeggiate da portici illuminati da fanali per tutta la notte; una rete di canali che distribuivano alle abitazioni private l'acqua del Nilo depurata; teatri, palestre, templi, stadi, un grande ippodromo, un magnifico ginnasio, parchi, una collina artificiale innalzata perché gli abitanti da lì potessero ammirare il panorama, ma, soprattutto, aveva un faro, il primo e più importante faro del Mediterraneo. La torre alta 95 metri terminava con una lanterna cilindrica da dove la luce, irradiata da specchi parabolici, frutto della nuova scienza catottrica, si estendeva per 48 chilometri, fino a raggiungere la linea dell'orizzonte. Tale fu il favore con cui questa novità venne accolta dai naviganti, che poi tutti i porti se ne dotarono.

Benché non inserita, come il faro, tra le sette meraviglie del mondo, anche la biblioteca di Alessandria, per concezione e funzionalità, fu una nuova e grandiosa realizzazione dell'ellenismo. Voluta fortemente dai Tolomei, che praticarono una politica culturale interessata a conoscere meglio i popoli sottoposti e certamente mirata ad esercitare meglio il potere, era nella realtà, oltretutto la culla della filologia e un ricchissimo contenitore di libri che vi arrivavano da tutto il mondo una parte dei quali era a disposizione del pubblico, anche una sorta di cittadella della ricerca. Gli studiosi di tutte le branche del sapere vivevano nel suo ambito in comunità potendo, così, avere uno scambio continuo di esperienze; inoltre vi era uno zoo e un orto botanico dove si cercava di acclimatare le nuove specie provenienti dalle varie parti del mondo conquistate da Alessandro Magno.

Alessandria fu città industriale e commerciale, produttrice ed esportatrice dei più svariati manufatti, fervida di attività anche quando i territori dell'impero romano, sotto cui ad uno ad uno erano caduti tutti i regni ellenistici, e Roma stessa erano in piena decadenza. Questo perché nelle province occidentali le città,

Roma in testa, erano centri di consumo, mentre ad Alessandria, come racconta un viaggiatore del IV sec. d.c., non c'era nessuno che stesse in ozio, neanche uno storpio.

Tuttavia, se le conquiste di Alessandro Magno avevano permesso ai greci di entrare in contatto con le culture degli antichi imperi e di ricevere dal confronto con quelle, tecnologicamente più ricche, un salutare sprone per la fioritura scientifica cui si è accennato, quando poi i regni ellenistici furono a loro volta conquistati da Roma, questo rigoglio intellettuale e la passione scientifica si spensero. La morte per lapidazione di Ipazia, studiosa di matematica e di astronomia, nel 415 d.c., ad opera di fanatici cristiani, e la coeva distruzione del Serapeo, l'ala aperta al pubblico della biblioteca di Alessandria, ad opera del locale patriarca, segnano la fine della tormentata storia della scienza ellenistica. Certo, ogni cosa che comincia, ad un certo punto, ha anche una fine ma è istruttivo chiedersi con quali modalità circa sette secoli di indagini scientifiche sul mondo e sull'uomo abbiano avuto termine.

La conquista militare non si caratterizza mai per l'uso delle buone maniere ma quella romana fu particolarmente violenta e ottusa; passò attraverso la morte di Archimede, la riduzione in schiavitù delle popolazioni di Antikyra, Oreos, Dyme, la distruzione totale di Cartagine e Corinto (146 a.c.), l'eliminazione fisica della comunità greca di Alessandria dell'anno seguente ad opera di Tolomeo VIII, che probabilmente era divenuto uno strumento della politica di espansione di Roma nel Mediterraneo. E poi ci fu il saccheggio di Rodi (43 a.c.), la conquista di Alessandria (30 a.c.), la distruzione della sua biblioteca alla fine del III sec. d.c. Le altre biblioteche ellenistiche, molto prima, furono saccheggiate e disperse come bottino di guerra e i greci colti condotti come schiavi a Roma dove furono impiegati come istruttori o copisti.

Ma, oltre alla violenza militare e alla distruzione fisica di una classe di intellettuali e di un essenziale strumento di ricerca come le biblioteche, a provocare la fine della scienza ellenistica vi fu anche un motivo altrettanto importante benchè immateriale: la mentalità prescientifica del popolo romano evidente anche nei suoi intellettuali migliori. Varrone, Plinio, Seneca, Vitruvio, osserva Lucio Russo, conoscevano le opere scientifiche ellenistiche ma, non certo per limiti personali, ne colsero solo le conclusioni che giungevano loro "inaspettate e meravigliose"; essi credettero di "poter emulare i loro modelli eliminando i nessi logici o sostituendoli con connessioni più facilmente immaginabili che portassero più rapidamente al risultato voluto: la meraviglia del lettore".

La sopravvivenza del ricordo della scienza ellenistica fu assicurata da una serie di "rinascimenti". Tra i più gravidi di conseguenze quello islamico dell'VIII sec. al quale dobbiamo la conservazione e diffusione dei trattati scientifici ellenistici sopravvissuti. Poi ci fu la "rinascita" del XII sec. quando furono realizzate le prime traduzioni latine di opere scientifiche greche; quindi, dalla metà del Trecento in poi, l'arrivo in Italia di manoscritti greci da Costantinopoli e la loro scoperta da parte dei nostri intellettuali diede luogo a quello che è detto "Rinascimento" per antonomasia. Tra gli studiosi che più furono attratti dalle "novità" ellenistiche ci fu Leonardo da Vinci nei cui manoscritti troviamo raffigurati oggetti irrealizzabili ai suoi tempi, frutto certamente del suo genio, ma all'origine dei quali c'erano altri disegni risalenti ad un passato dalla tecnologia ben più sviluppata.

Nello stesso periodo fu riscoperta anche l'antica astronomia grazie a Copernico che riprese la teoria eliocentrica di Aristarco, riuscendo "ad elaborare un algoritmo per calcolare il moto apparente dei pianeti e ricostruendo, così, l'astronomia matematica di Tolomeo".

Ma lo studioso che fece il più esplicito riferimento agli scienziati ellenistici come ai propri lontani maestri fu Galileo Galilei il quale consapevolmente attinse non solo ai singoli risultati ma, soprattutto, al metodo consistente nell'elaborazione di sistemi ipotetico-deduttivi in cui inquadrare i fenomeni naturali. Il metodo

galileiano, infatti, si proponeva di “affrontare problemi circoscritti , come il moto dei gravi o l’idrostatica, con l’uso combinato di matematica ed esperimenti”.

Durante il periodo illuministico, sostiene Lucio Russo, si verificò “un violento fenomeno di rigetto dell’antica cultura e di rimozione del suo ricordo” (dove il titolo del libro). La scienza europea dell’epoca, con la sua illimitata fiducia nei lumi della ragione, si convinse di poter camminare con le proprie gambe e di poter fare a meno di salire sulle spalle dei giganti per vedere più lontano. Così gli studiosi ellenistici furono relegati al ruolo di lontani e sbiaditi precursori di principi scientifici e ritrovati tecnologici cui venne impresso il marchio della contemporaneità, a dispetto della loro storia millenaria.

Dopo lo strappo, un’azione lenta ma continua di ricucitura è in atto ad opera di singoli studiosi che sono, al contempo, scienziati di valore e grecisti o archeologi. E’ lasciato, dunque, alla discrezionalità individuale il tentativo di ripristinare il dialogo interrotto con i nostri maggiori, mentre, a parere dell’Autore, nella società imperversa l’irrazionalismo e si abbassa il livello medio degli studi scientifici. Pertanto, conclude pessimisticamente, “non è sicuro che il metodo scientifico, avulso dalla cultura che lo aveva generato, possa sopravvivere a lungo nel terzo millennio”.

Il senso del mio tentativo di comunicare, da non addetta ai lavori, i contenuti di questo libro importante sta proprio qui, nella volontà di fugare tale inquietante eventualità attraverso una più approfondita consapevolezza dei processi culturali che hanno presieduto alla configurazione odierna della scienza, ma, soprattutto, nel desiderio di promuovere un’idea di cultura che, superando gli steccati disciplinari, fornisca gli strumenti per comprendere i linguaggi della natura e dell’umano agire.