

L'Ellenismo e la maturità della scienza

Si tende ad identificare con fatica la nascita della scienza e a non evidenziare il ruolo dell'Ellenismo, stemperandolo nella storia della Grecia Classica e di Roma. L'Ellenismo viene ancora percepito come un "periodo di decadenza" dopo la grandezza della civiltà greca.

Premessa

L'Ellenismo viene dunque quando non rimosso, sostanzialmente mistificato e reso episodico.

Archimede viene ricordato per fatti aneddotici: correva nudo per strada gridando Eureka, bruciava navi romane, immergeva gioielli e se stesso nell'acqua, disegnava distrattamente figure geometriche mentre lo uccidevano. Lo si ricorda così come un personaggio fuori dalla storia e non come uno scienziato di cui sono disponibili molti scritti e che ancora studiamo alle medie, quando impariamo il volume della sfera e all'università, quando fatichiamo nella meccanica.

Tutti conosciamo Euclide ed abbiamo studiato a scuola la Geometria Euclidea. Ma lo abbiamo avulso dalla storia. Più che di lui si parla della sua *Geometria*, come se ci fosse sempre stata. Chiedete quando è vissuto; ben pochi sapranno collocarne la nascita intorno al 320 a.c. ad Alessandria, nonostante i suoi *Elementi* siano stati studiati con continuità dal 300 a.c. ad oggi.

Questa sottovalutazione e rimozione è in parte dovuta alla distruzione di molte delle fonti (distruzione della Biblioteca d'Alessandria, conquista romana..) ma soprattutto all'incapacità ed inadeguatezza dei posteri. Le fonti che sono state salvate, citate e tramandate erano quelle più comprensibili da culture, da quella romana in poi, prive di strumenti di conoscenza adeguati.

La Scienza

Anche a rischio di approssimazioni, per inquadrare storicamente l'*Ellenismo* e i suoi rapporti con la conoscenza scientifica è necessario abbozzare il concetto di *Scienza*.

La Scienza: un tentativo di definizione

Cosa non è:

- Non è l'unione delle *storie* di tutte le conoscenze particolari: persiste ancora la convinzione che l'insieme di settori separati, dalla chimica all'ornitologia, dalla tricologia alla fisica, dalla botanica all'informatica, per le quali si siano accumulate *informazioni ritenute vere*, costituisca la scienza
- Si sono così definite scientifiche discipline, meglio se con nomi con radice greca, come la *parapsicologia*, *l'astrologia*, *l'ufologia* (che significa peraltro "conoscenza" di oggetti "sconosciuti"!))
- Tutti i modelli conoscitivi superati e contraddetti dal metodo sperimentale sono divenuti col tempo non scienza. Se ciò era accettabile nella contrapposizione tra visione Tolomaica e Copernicana, non lo è più con la fisica moderna: Galileo e Newton continuano a essere Scienza nonostante la *Teoria*

della Relatività abbia appunto *relativizzato* i loro risultati e nonostante la *Meccanica Quantistica* venga contrapposta a quella *Classica*.

Tentiamo quindi una *definizione di lavoro* di Scienza, che ci serve a individuarne la nascita:

- Le affermazioni scientifiche non riguardano *oggetti concreti* ma *enti teorici*. La Geometria di Euclide, per fare un esempio, tratta di *Angoli e Segmenti* e la *Termodinamica* utilizza *Temperatura* ed *Entropia*. Ebbene, Angoli e Segmenti, Temperatura ed Entropia non esistono in natura.
- Il processo di acquisizione di conoscenza scientifica è rigorosamente *deduttivo* a partire da pochi enunciati, siano essi *assiomi, postulati* o
- Le applicazioni al mondo reale sono basate su *Regole di Corrispondenza* tra realtà e teoria, verificate col *Metodo Sperimentale*.

Ci chiediamo adesso se sia esistita Scienza, nel senso descritto, nella Grecia Classica, se ci sia stato sviluppo di conoscenze e teorie ipotetico-deduttive o basate sul metodo sperimentale. Nonostante qualche raro episodio, la risposta è no. La Conoscenza Scientifica si affaccia e fiorisce solo nel successivo mondo ellenistico.

Negli scritti di Aristotele troviamo una precisa ragione dei limiti della scienza nella Grecia classica: Aristotele afferma che la schiavitù è connessa alla natura dell'uomo, è cioè un fenomeno naturale. E in effetti l'uso degli schiavi era largamente diffuso ad Atene ed in Grecia. La struttura "democratica" della società ateniese era riservata ai liberi, completamente esentati dalle attività e dai lavori manuali. Ciò spiega la mancanza del riscontro sperimentale e le speculazioni del tutto astratte alla base della ricerca della conoscenza. L'aristocratico distacco rispetto a qualunque attività manuale impedisce lo sviluppo del metodo sperimentale.

Per capirci, usiamo la *Filosofia Naturale* di Aristotele come esempio. A proposito del moto dei corpi egli afferma:

... se poi la forza A muoverà B nel tempo T secondo la lunghezza L, la metà di A non muoverà B nel tempo T secondo una parte della lunghezza L nella stessa proporzione ... se fosse altrimenti un uomo solo muoverebbe una nave, qualora venissero numericamente divise la forza di quelli che la tirano a secco e la lunghezza secondo la quale tutti la muovono ...

Aristotele non può né vuole *stabilire principi* ed usare il *metodo deduttivo*, né affidarsi a *regole di corrispondenza* ed al *metodo sperimentale*. Le forze, i tempi, le lunghezze non sono per lui concetti interni ad una teoria, ma oggetti concreti da sottoporre a speculazione filosofica.

Archimede confuta *di fatto* l'argomentazione di Aristotele (presumibilmente senza conoscerla) e lo fa in modo estremamente persuasivo e, diremmo, spettacolare, utilizzando la sua *Teoria della Meccanica*. Secondo quanto narrato da Plutarco, Archimede progettò un congegno con il quale *un uomo solo* (egli stesso o il sovrano Gerone) trasse in secco una nave, addirittura un *trealberi* a pieno carico, nel porto di Siracusa. La macchina era concepita per effettuare (sia che l'episodio sia vero o leggendario) quella divisione della forza che Aristotele giudicava filosoficamente impossibile!

L'Ellenismo

L'Ellenismo nasce con Alessandro Magno e il suo inizio viene fatto risalire alla sua morte, nel

322° a.c. ed alla successiva rapida disgregazione del suo impero. Si formano i regni autonomi:

- L'*Egitto*, con capitale Alessandria, retto dalla dinastia dei Tolomei, comprendente anche Cipro, la Cirenaica e inizialmente la Palestina;
- Lo Stato dei *Seleucidi*, con capitale Antiochia, regnante sulla Siria, la Mesopotamia, la Persia e dopo il 200 a.c. anche la Fenicia e la Palestina;
- Lo stato degli *Antigonidi* comprendente la Macedonia e parte della Grecia;
- Il regno di *Pergamo*

La Scienza Ellenistica esplose nel III secolo a.c. ed è fondamentale *Alessandrina*. In gran parte ciò è dovuto (come sempre succede se la cosa pubblica si fa carico della ricerca e dell'innovazione, come *non* avviene nell'Italia dei giorni nostri!!) alle politiche dei *Tolomei*; altro fattore fu il fecondo contatto della cultura greca con la millenaria civiltà egizia.

- All'inizio del III secolo, come già visto, studia ed insegna
- Sempre ad Alessandria nella prima metà del secolo operano *Ctesibio*, fondatore della *Pneumatica* e della scuola dei *Meccanici Alessandrini* ed *Erofilo*, fondatore dell'*Anatomia* e della *Fisiologia*
- Nello stesso periodo *Aristarco di Samo* elabora la sua *Teoria Eliocentrica*.
- *Filone di Bisanzio* è ricordato soprattutto come ingegnere
- Ad Alessandria studia sicuramente *Archimede*, che mantiene da Siracusa contatti accademici con scienziati Alessandrini.
- Nella seconda metà del secolo il bibliotecario di Alessandria *Eratostene* effettua la prima misura della circonferenza della terra.
- Alla fine del secolo *Apollonio di Perge* sviluppa la teoria delle *Sezioni Coniche*.
- Nella prima metà del II secolo *Ipparco* approfondisce gli studi di

La decadenza e la fine dell'Ellenismo

Nel 212 a.c. i Romani conquistarono e saccheggiarono Siracusa, ed uccisero Archimede; gli stati dell'ellenismo furono sconfitti uno dopo l'altro. Venute meno l'indipendenza e l'appoggio politico, gli studi scientifici decadde molto rapidamente. L'attività di ricerca in Alessandria cessò drammaticamente negli anni 145 - 144 a.c. quando fu sterminata la classe dirigente greca. All'epoca in cui nel 30 a.c. l'Egitto fu definitivamente annesso a Roma, l'avventura scientifica del mondo alessandrino si era ormai esaurita da tempo: era ormai venuta meno non solo la capacità di fare nuova ricerca ma anche quella di *capire* i testi scientifici.

Alcune considerazioni su Roma.

Nel suo sviluppo imperialistico, Roma ha spesso conquistato e distrutto società di culture superiori senza la capacità e, soprattutto, la volontà *di capirle e farle proprie*. Grandi opere erano spesso realizzate da ingegneri greci e alessandrini, importati come schiavi, e i romani erano spesso disinteressati a tecniche costruttive avanzate.

Secondo Svetonio, Vespasiano rifiutò la realizzazione e l'installazione di un paranco idraulico *per non togliere lavoro al popolino di Roma*.

Euclide e i matematici alessandrini già sapevano che le celle degli alveari sono esagonali perché *l'esagono è il poligono che ottimizza gli spazi*. Viceversa Plinio sostiene che le api producono esagoni

perché hanno sei zampe!

Petronio racconta che a Tiberio si rivolse un artigiano che aveva prodotto un vetro infrangibile, sperando di avere una ricompensa. Tiberio si assicurò che nessun altro conoscesse il segreto e fece uccidere l'artigiano, *perché non calasse il prezzo dell'oro*.

Il confronto con il III secolo alessandrino è impietoso:

Un papiro egizio del III secolo contiene la lettera di un certo Philotas al re Tolomeo, proponendo l'uso di una *macchina per sollevamento acqua* di sua invenzione. Non conosciamo la risposta del re, ma i progressi documentati nel settore rendono improbabile che Philotas abbia fatto una brutta fine.

I Tolomei crearono ad Alessandria il *Museo*, il primo *Istituto Pubblico di Ricerca* che si conosca nella storia dell'umanità.

Nel Museo fu istituita la famosa *Biblioteca*: Tolomeo la riforniva acquistando libri in tutto il mondo conosciuto e imponendo alle navi che facevano scalo ad Alessandria di consegnare tutti i libri che avevano a bordo alla Biblioteca, ricevendone in cambio una copia. La Biblioteca giunse ad avere mezzo milione di libri.

In epoca tardo romana e, successivamente, bizantina c'è una *parziale ripresa* con Erone, il grande astronomo Tolomeo e Galeno, ma lentamente in Alessandria e nel mondo ellenistico la tendenza alla *compilazione* prevale su quella alla *creazione ed innovazione*. Si afferma l'opera di eruditi commentatori, tra cui Teone, autore tra l'altro di redazioni di opere di Euclide (Elementi ed Ottica). Il linciaggio della figlia Ipazia matematica ed erudita da parte degli integralisti cristiani (non è cambiata di molto la pericolosità delle religioni) segna la fine violenta della scienza antica e l'inizio dei secoli bui.

