

1. La rivoluzione astronomica e la nuova scienza

Il periodo di tempo che va pressappoco dalla data di pubblicazione del *De Revolutionibus* di Niccolò Copernico, e cioè dal 1543, all'opera di Isaac Newton, i cui *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* furono pubblicati per la prima volta nel 1687, si è ormai soliti indicarlo come il periodo della «rivoluzione scientifica». Si tratta di un possente movimento di idee che acquista nel Seicento i suoi *caratteri qualificanti* nell'opera di Galileo, che trova i suoi *filosofi* – in aspetti differenti – nelle idee di Bacone e di Cartesio, e che poi avrà la sua espressione ormai classica nell'immagine *newtoniana* dell'universo concepito come una macchina, come un orologio. In questo periodo, dunque, muta l'immagine del mondo. Tuttavia, durante i centocinquanta'anni che corrono tra Copernico e Newton, non muta soltanto l'immagine del mondo. Interconnesso con tale mutamento è il cambiamento – anch'esso lento, tortuoso, ma decisivo – delle idee sull'uomo, sulla scienza, sull'uomo di scienza, sul lavoro scientifico e le istituzioni scientifiche, sui rapporti tra scienza e società, sulle relazioni tra scienza e filosofia e tra sapere scientifico e fede religiosa. Copernico sposta la Terra dal centro dell'universo e con ciò ne butta fuori l'uomo. La Terra non è più il centro dell'universo, ma è un corpo celeste come gli altri; essa non è più, appunto, quel centro dell'universo creato da Dio in funzione di un uomo concepito come il punto più alto della creazione al quale sarebbe funzionalizzato l'intero universo. E se la Terra non è più il luogo privilegiato della creazione, se essa non è diversa dagli altri corpi celesti, non potrebbe essere che altri uomini siano pure su altri pianeti? E se questo si desse, in che modo potrebbe resistere la verità della narrazione biblica sulla discendenza di tutti gli uomini da Adamo ed Eva? E come Iddio che è sceso su questa Terra per redimere gli uomini, potrebbe aver redento altri eventuali uomini? Questi interrogativi si erano già avvertiti con la scoperta dei «selvaggi» d'America, scoperta che – oltre che portare a cambiamenti politici ed economici – porrà inevitabili questioni religiose e antropologiche alla cultura occidentale, mettendo quest'ultima davanti all'«esperienza della diversità». E quando Bruno squarcerà i confini del mondo e farà diventare infinito l'universo, il pensiero tradizionale si troverà nell'urgenza di reperire una nuova dimora di Dio. Il discorso scientifico si qualifica in quanto tale perché procede – così disse Galileo – sulla base delle «**sensate esperienze**» e delle «**necessarie dimostrazioni**». L'«esperienza» di Galilei è l'«esperimento». La scienza è scienza sperimentale. E attraverso l'esperimento gli scienziati tendono all'ottenimento di proposizioni vere sul mondo. Questa nuova immagine della scienza – fatta di teorie sistematicamente controllate tramite gli esperimenti – «era l'atto di nascita di un tipo di sapere inteso come una costruzione perfettibile, che nasce dalla collaborazione degli ingegni, che necessita di un linguaggio specifico e rigoroso, che ha bisogno, per sopravvivere e crescere su se stesso, di proprie specifiche istituzioni [...]. Un tipo di sapere [...] che crede nella capacità di crescita della conoscenza, che non si fonda sul puro e semplice rifiuto delle teorie

precedenti, ma sulla loro sostituzione con teorie più “larghe”, che siano logicamente più “forti”, che abbiano maggior contenuto di controllabilità» (Paolo Rossi). Il vecchio sapere pretendeva di essere sapere di essenze, scienza fatta di teorie e concetti definitivi. Ma il processo della rivoluzione scientifica confluirà nell’idea di Galileo il quale scrive:

Il tentar l’essenza, l’ho per impresa non meno impossibile e per fatica non men vana nelle prossime sostanze elementari che nelle remotissime e celesti: e a me pare essere egualmente ignaro della sostanza della Terra che della Luna, delle nubi elementari che delle macchie del Sole [...]. Se bene indarno si tenterebbe l’investigazione della sostanza delle macchie solari, non resta però che alcune loro affezioni, come il luogo, il moto, la figura, la grandezza, l’opacità, la mutabilità, la produzione e il dissolvimento non possino da noi esser apprese.

La scienza secondo Galileo

Innanzitutto, la scienza di Galileo non è più un sapere a servizio della fede; non dipende dalla fede; ha uno scopo diverso da quello della fede; si accetta e viene fondata da ragioni diverse da quelle della fede. La Scrittura contiene il messaggio della salvezza e non è un suo ufficio quello di determinare «le costituzioni de’ cieli e delle stelle». Le proposizioni de fide ci dicono «come si vadia al cielo»; quelle scientifiche, ottenibili «**dalle sensate esperienze e dalle dimostrazioni necessarie**», attestano invece «come vadia il cielo». In breve, in base alle loro differenti finalità (salvezza per la fede; conoscenza per la scienza) e alla diversa modalità di fondazione e accettazione (nella fede: autorità della Scrittura e risposta dell’uomo al messaggio rivelato; sensate esperienze e necessarie dimostrazioni, nella scienza), Galileo separa le proposizioni della scienza da quelle della fede. E «mi par che nelle dispute naturali ella [la Scrittura] dovrebbe essere riserbata nell’ultimo luogo».

Se la scienza è autonoma dalla fede, tanto più essa dev’essere autonoma da tutti quei vincoli umani che – come la fede in Aristotele e l’attaccamento cieco ai suoi detti – ne proibiscono la realizzazione.

Dice Salviati nel Dialogo sui massimi sistemi:

I ragionamenti scientifici si fondano sull’esperienza del mondo sensibile, non su un mondo di carta. E quale cosa è più vergognosa che il sentir nelle pubbliche dispute, mentre si tratta di conclusioni dimostrabili, uscir uno di traverso con un testo, e bene spesso scritto in ogni altro proposito, e con esso serrar la bocca all’avversario? [...]. Però, signor Simplicio, venite pure con le ragioni e con le dimostrazioni, vostre o di Aristotile, e non con testi e nude autorità, perché i discorsi nostri hanno a essere intorno al mondo sensibile, e non sopra un mondo di carta.

Autonoma dalla fede, contraria alle pretese del sapere dogmatico, la scienza di Galileo è la scienza di un realista. Realista è Copernico, realista è Galileo. Galileo non ragiona da «puro matematico», ma

da fisico; egli ci teneva ad essere «filosofo» (cioè fisico) più che matematico. In altri termini, la scienza non è, ad avviso di Galilei, un insieme di strumenti (calcolistici) utili (a fare previsioni); ma è, piuttosto, la descrizione vera della realtà: ci dice «come vadia il cielo». E, come abbiamo visto in precedenza, lo scontro tra Galilei e la Chiesa trova proprio nella concezione realistica che della scienza ha Galileo la sua radice più vera e profonda.

Ma la scienza può darci una descrizione vera della realtà, può raggiungere gli oggetti – ed essere, così, oggettiva, solo a patto di essere in grado di tracciare una fondamentale distinzione tra le qualità oggettive e quelle soggettive dei corpi; solo a patto, cioè, che la scienza descriva le qualità oggettive dei corpi, quantitative e misurabili (pubblicamente controllabili) ed escluda le qualità soggettive.

La scienza descrive la realtà; ed essa è conoscenza e non «pseudofilosofia», per la ragione che descrive le qualità oggettive (primarie) e non quelle soggettive (secondarie) dei corpi. Ma – e qui siamo a un punto centrale del pensiero di Galileo – questa scienza descrittiva di una realtà, oggettiva e misurabile, è possibile perché è lo stesso libro della natura a essere «scritto in lingua matematica». L'esperienza scientifica è dunque esperimento scientifico. E nell'esperimento la mente non è affatto passiva. La mente è attiva: fa delle supposizioni, ne estrae con rigore le conseguenze, e poi va a vedere se queste si danno o meno nella realtà. «È certo – scrive Geymonat – che Galileo non pensò a ricavare induttivamente dall'esperienza i concetti utilizzati per interpretarla; in particolare non lo fece per i concetti matematici. Il suo disinteresse per l'origine dei concetti utilizzati ad interpretare l'esperienza, è forse il punto in cui la metodologia galileiana più nettamente si distacca da ogni forma di empirismo filosofico; come il suo disinteresse per le cause è il punto in cui egli più nettamente si distacca dalle vecchie metafisiche della natura». La mente non subisce un'esperienza scientifica, la fa, la progetta. E l'effettua per vedere se una sua supposizione sia vera: in modo da «trasformare il casuale empirico in un necessario regolato da leggi» (Ernst Cassirer). Dunque: l'esperienza scientifica è fatta da teorie che istituiscono fatti e da fatti che controllano teorie. C'è una reciproca integrazione e una reciproca correzione e perfezionamento.