

IL CONCETTO DI "LIMITE" NELLA RAZIONALITÀ SCIENTIFICA MODERNA

di
SERGIO RONDINARA

The notion of "limit" present among the characteristics of modern scientific rationality can be traced back to its emergence and development in the 1600's within the context of the philosophy of nature. This study shows how such a notion was present and active in those metascientific premises that characterize the foundational moment, the delineation of the method and the development of the figure of modern science. Moreover, the notion of limit, understood as an intrinsic quality of scientific knowledge, was identified and underscored by the philosophy of science in the 1900's both when it affirmed the irrevocable theoretical nature of observation and when it presented the important question of the demarcation between scientific and metascientific propositions.

Sophia III (2011-2) 164-174

La nozione di "limite", intesa come limitazione, come restrizione entro cui vale ciò che si afferma, è presente nei caratteri della razionalità scientifica moderna ed è rintracciabile ad una prima analisi sia nello stagliarsi che nell'affermarsi di quest'ultima nel contesto culturale del Seicento. Possiamo infatti notare come tale nozione fosse presente e attiva in quelle premesse metascientifiche che caratterizzarono il momento fondativo, il delinearsi del metodo e lo stagliarsi della sua figura.
Come qualità intrinseca alla conoscenza scientifica moderna, la nozione di limite è stata inoltre rilevata ed evidenziata dalla filosofia della scienza del Novecento, sia quando ha affermato l'irrevocabile carattere teoretico dell'osservazione sia quando ha presentato l'importante questione della demarcazione tra proposizioni scientifiche e proposizioni metascientifiche.
In questo saggio la ricerca del limite verrà effettuata focalizzando l'attenzione soltanto sull'opzione fondativa del sapere scientifico moderno inteso come spazio concettuale non filosofico e sul suo carattere metodologico.

1. La duplice differenziazione

A motivo dei cambiamenti epocali che caratterizzarono la cultura e la vita sociale dell'Europa nella seconda metà del Cinquecento, quali il risveglio operato dall'umanesimo rinascimentale prima, e l'affermarsi, poi, dell'autonomia della ragione umana a seguito anche della perdita di credibilità del cristianesimo dopo le guerre di confessione che seguirono agli eventi della Riforma, non vi è stato nel corso della storia un periodo così decisivo per i rapporti tra le varie forme della razionalità come il XVII secolo.
Ma tentare di comprendere elementi caratteristici della cultura moderna richiede necessariamente un rifarsi, sia pur brevemente, alla matrice culturale medioevale dalla quale essa emerge. Una separazione netta tra le due sarebbe un'operazione indebita e riduttiva, in quanto è l'intero processo di sviluppo del pensiero che va inevitabilmente letto, decifrato e interpretato in maniera unitaria.
Nel grande Medioevo, nonostante il diversificato pensiero di questo periodo, ciò che accomuna gli impianti metafisici dei grandi scolastici quali Tommaso d'Aquino (1225-1274), Bonaventura da Bagnoregio (1217/21-1274) e Duns Scoto (1266-1308) è il carattere teonomo della ragione che pur considerata realmente distinta da Dio, è da Lui guidata e sorretta. Diversamente dal mondo greco, ampiamente gerarchizzato, quello medioevale appare dominato dal potere normativo del Dio cristiano il quale può esercitare la sua forza illuminante sull'uomo poiché l'essere della ragione umana è considerato partecipazione all'Essere di Dio stesso. L'intelletto umano ha in sé l'*imago Dei* e l'uomo è centro personale autonomo di conoscenza e decisione, non isolato dal suo Dio ma in profonda comunione con Lui, non chiuso in se stesso ma aperto all'alterità per mezzo della sua stessa interiorità.
Da una tale prospettiva antropologica, segnata da un indelebile carattere teonomo, consegue un tipico rapporto con il mondo sensibile. Pur rimanendo inalterata la concezione cosmologica greca di un mondo inteso come un insieme gerarchizzato di essenze tra loro connesse, per il medievale tale mondo ha si in sé un carattere normativo non più legato all'ordine e all'armonia derivate dalle essenze, ma legato al progetto razionale che Dio ha manifestato.

Il carattere teonomo della ragione medievale, anche se per molti versi si muove, in linea con il pensiero greco, nella fedeltà a quel mondo di essenze attraverso cui il reale viene decodificato, in realtà mostra la propria novità, la cifra del genio medioevale in cui l'uomo è elevato a Dio, ne esalta la grandezza senza trascurare però la dipendenza da Lui. L'essere umano è invitato a conoscere per rispettare ciò che conosce, sia che si tratti del mondo naturale o di Dio stesso; e questo senza essere sottoposto ad alcuna logica necessitaria, ma perché mosso da quell'amore di Dio nel quale ravvede l'autentica sostanza della propria libertà.
Ora, rispetto a questa matrice culturale del periodo medievale, fortemente caratterizzata dalla razionalità teologica, il Seicento mostrò due "eventi-chiave" che ai nostri occhi caratterizzano profondamente quel periodo storico.
In un primo momento si ebbe una progressiva differenziazione e poi sganciamento della razionalità filosofica da quella teologica. Sganciamento anche da ogni principio di autorità, per inoltrarsi nell'avventura di cercare in se stessa il fondamento e la garanzia del proprio esercizio. Questo percorso, già annunciato da Nicola da Cusa (1401-1464) nel tema della *dotta ignoranza*, lo ritroviamo nel sottile scetticismo di Montaigne (1533-1592), ma soprattutto nell'esigente istanza cartesiana di una fondazione critica di tutto il sapere.
La figura e l'opera di René Descartes (1594-1650) rappresentano in questa fase del pensiero occidentale un punto di svolta epocale in cui la razionalità filosofica alimenta il passaggio da una filosofia dell'"essere" a quella del *cogito*. Il soggetto è alle prese con se stesso, con le proprie esigenze di certezza e assolutezza della conoscenza ma anche con i suoi risultati contraddittori, al punto che per Cartesio questa problematica investe integralmente tutto il sapere. Una metafisica del *cogito* gli sembra l'unica strada percorribile per la fondazione dell'intero edificio del sapere. In questo senso la metafisica è, per Cartesio, scienza nel suo significato originario e più profondo, è scienza dello spirito: innanzitutto dello spirito dell'essere umano e poi dello spirito eterno, Dio. Essa è paragonata alla radice dell'albero della scienza, il cui tronco è dato dal sapere geometrico e matematico mentre i rami carichi di frutti sono riconosciuti nelle scienze sperimentali. In Descartes possiamo ravvisare l'individuazione dei problemi che segneranno poi il pensiero nell'epoca moderna.
In un secondo momento, immediatamente successivo a questo e tale da rasentare la simultaneità, si assistette alla nascita della moderna scienza della natura.
Ciò che noi oggi chiamiamo "scienza" si è gradualmente costituito e stagliato nel suo operare in epoca moderna, in quel periodo storico particolarmente fecondo che va sotto il nome di rivoluzione scientifica e che copre un arco di tempo sotteso tra la pubblicazione del *De Revolutionibus orbium coelestium* di Copernico (1543) – mediante il quale venne rimessa in moto la ricerca astronomica – e i *Philosophiae naturalis principia mathematica* di Isaac Newton (1687), che a ragione può essere considerato il punto d'arrivo degli sforzi compiuti dall'umanità in migliaia di anni per comprendere i principi del moto dei corpi e la dinamica dell'universo intero.
Si ebbe in quel periodo, all'interno della filosofia della natura, un'articolazione – o meglio una seconda differenziazione – dalla ragione filosofica di una nuova forma di razionalità dovuta, prima ancora che al suo carattere metodologico (metodo sperimentale), ad una vera e propria opzione fondamentale riguardante l'oggetto d'indagine, opzione capace d'inaugurare un nuovo spazio concettuale non filosofico. Questa nuova forma del sapere era la razionalità scientifica moderna.

Per cogliere il significato esatto di questa differenziazione occorre tener presente come, alle origini della cultura occidentale, la filosofia e la scienza fossero una sola cosa, non tanto perché i geni dell'antichità classica erano capaci di esprimersi intellettualmente con competenza e autorità in ambedue i campi, ma semplicemente perché scienza e filosofia erano una sola forma di sapere. La vera *epistème* era la filosofia.
La filosofia custodiva in sé anche quei contenuti della fisica e della matematica che non erano allora considerati forme di un sapere autonomo che si ponevano accanto a quello filosofico, al quale veniva riservato il nome di scienza, ma parti di esso, ordinate gerarchicamente in maniera subordinata alla "filosofia prima" che studiava l'"essere" in quanto tale. La fisica e la matematica erano considerate "filosofie seconde", poiché studiavano generi particolari dell'essere.

2. L'opzione fondativa

Il capovolgimento completo di questa prospettiva plurisecolare si ebbe in epoca moderna ad opera di Galileo Galilei (1564-1642). Non primariamente, come si potrebbe ritenere in prima istanza, per il fatto – sia pur rilevante – che egli, perfezionando il metodo sperimentale dovuto alle «sensate esperienze»[1] con l'integrazione dell'importante componente matematica data dalle «necessarie dimostrazioni»[2], ottenne il moderno metodo scientifico; ma per una operazione ancor più importante e decisiva, riguardante l'oggetto da conoscere: aver capito che una buona conoscenza della natura non la si sarebbe ottenuta sostituendo una filosofia con un'altra filosofia, ma realizzando un'indagine di tipo diverso, ossia un'indagine non filosofica nella quale si rinunciasse alla ricerca dell'«essenza» delle «sustanze naturali», e si focalizzasse l'attenzione sulle sue «affezioni».
Galileo Galilei dichiarerà per primo che la pretesa di rispondere alla domanda socratica «τί εστί;», «che cosa è?»[3], è impresa vana e impossibile riguardo allo studio degli enti naturali. Ed è proprio questo ciò che egli scrive in data 1 dicembre 1612 a Marco Velseri, disputando sulle macchie solari: l'intraprendere la via dell'essenza è un'impresa a cui egli rinuncia, ripiegando su un obiettivo più limitato e in un certo senso meno ambizioso, quale quello di cercar di conoscere «alcune affezioni» degli oggetti naturali o, come diremmo oggi, rilevare in maniera precisa i tratti dei fenomeni naturali.
Così si esprime:

> «perché, o noi vogliamo specolando tentar di penetrar l'essenza vera ed intrinseca delle sustanze naturali; o noi vogliamo contentarci

1) Cf. G. Galilei, *Lettera a Madama Cristina di Lorena*, in Id., *Le opere di Galileo Galilei*, Ristampa dell'Edizione Nazionale (a cura di A. Favaro), vol. V, G. Barbèra Editore, Firenze 1932, pp. 309-348.
2) *Ibid.*
3) Si era ritenuto, a partire dai greci sino ad allora, che alla questione «che cosa è?», intesa come autentica domanda filosofica, doveva seguire una risposta che non cogliesse aspetti particolari degli enti, bensì l'essenza delle cose e quindi l'universale rintracciabile in tutti i possibili enti naturali, ma non identificabile con alcuno di essi.

> di venir in notizia d'alcune loro affezioni. Il tentar l'essenza, l'ho per impresa non meno impossibile e per fatica non men vana nelle prossime sustanze elementari che nelle remotissime e celesti [...]. Ma se vorremo fermarci nell'appressione di alcune affezioni, non mi par che sia da desperar di poter conseguirle anco ne i corpi lontanissimi da noi, non meno che ne i prossimi»[4].

Agli occhi degli aristotelici, e non, contemporanei di Galilei, un tale annuncio dovette sembrare una rinuncia totale a conoscere i segreti della natura. Invece bastò soltanto che trascorressero alcuni decenni per rendersi conto che quella opzione, limitando l'oggetto d'indagine ai soli fenomeni, aveva fatto nascere un nuovo e fruttuoso modo d'indagare la natura, mediante un metodo che integrasse sinergeticamente le risorse delle facoltà intellettive e della sensibilità.
Fu a motivo di questa scelta e dello sviluppo della nuova metodologia basata su le «sensate esperienze» e le «necessarie dimostrazioni», che il nascente pensiero scientifico fu intrinsecamente sospinto a posporre i tradizionali assiomi metafisici e successivamente, per ottenere la propria autonomia, a sganciarsi da essi.
La posizione galileiana di ritenere illusorio un conoscere che volesse ancora seguire i tipici canoni degli antichi del «tentar l'essenza», cioè procedere dall'universale al particolare, da un'individuazione dell'essenza alla conoscenza delle sue determinazioni, inaugurò una nuova fase della conoscenza umana globale, una nuova forma di sapere la cui validità farà sì che da allora generazioni e generazioni di studiosi siano rimaste fedeli alla posizione galileiana e non siano più tornate indietro.
Più che l'elemento metafisico nella sua interezza, ciò che questo testo galileiano critica e respinge è una concezione essenzialistica a livello ontologico, cosmologico e gnoseologico, in quanto genera deviazioni a livello metodologico oltre che risultare ingombrante e tautologica sul piano dei contenuti. Questa limitazione non vuole affatto inficiare la metafisica dell'essere, la quale può essere convenientemente rilanciata, mentre storicamente sancisce il superamento della metafisica delle essenze al livello conoscitivo sul quale si era sviluppata per secoli.
Anche se alcuni pensatori di rilievo, contemporanei di Galilei, preferirono continuare una ricerca filosofica sulla natura, fra i quali spicca la figura di René Descartes, la scienza nascente seguirà scrupolosamente l'invito galileiano a non formulare di getto una proposizione universale (genere + differenza specifica) sugli oggetti naturali, anche perché ci si rese conto che tale universalità corrispondeva ad un contenuto alquanto trascurabile di vera ed autentica conoscenza. Quest'ultima, invece, la si poteva raggiungere seguendo un cammino inverso, cioè esaminando le molte «affezioni» degli oggetti naturali; le quali, nella misura in cui davano luogo ad un quadro conoscitivo organico, fornivano una conoscenza autentica e sempre più affinata e precisa della realtà naturale.
Con questa opzione galileiana si rinuncia – e qui sta l'autolimitazione – a quella ricerca dell'essenza che fino ad allora era stata considerata il compito conoscitivo

4) G. Galilei, *Lettera a Marco Velseri* (1 dicembre 1612), in Id., *Le opere di Galileo Galilei*, op. cit., vol. V, pp. 187-188.

primario del fare filosofia intesa come *epistème*, come un sapere fondato, e s'intraprende un sapere non filosofico riguardo la natura; un sapere, quindi, che non avesse più come suo fine quello di scoprire le essenze naturali, le loro cause e i princìpi che le determinano, bensì spiegare le relazioni tra i fenomeni.
Tale ricerca aveva caratterizzato per due millenni la scienza antica e medioevale; e ora la razionalità scientifica moderna la rifiuta – come suo momento iniziale –, a favore dello studio delle affezioni di tale essenza, vale a dire dei fenomeni. Questo ripiegare su un obiettivo meno ambizioso riguardo il carattere dell'oggetto della propria indagine, dice il limitarsi presente nell'atto fondativo di quel nuovo spazio concettuale che darà luogo alle scienze moderne.
Se ora riflettiamo attentamente sull'opzione galileiana di non tentar la via dell'essenza, quale momento-chiave per lo stagliarsi della razionalità scientifica, non possiamo non riconoscere che ogni atto conoscitivo tende necessariamente a cogliere l'essenza dell'oggetto indagato, se per "essenza" intendiamo quell'insieme di caratteristiche per cui quell'oggetto è ciò che è e per il quale risulta distinto da altri oggetti.
Da ciò risulta che Galilei, nello spostare la sua attenzione dall'essenza ai fenomeni, non poteva in realtà annullare la ricerca dell'essenza: poiché anche un fenomeno, essendo qualcosa di distinto da altri, ha la sua essenza. Quindi, conoscere "alcune affezioni" vuol dire conoscere l'essenza di tali affezioni.
Ad esempio, se prendo come oggetto della mia indagine un elettrone e mi propongo di non volerne cogliere l'essenza, bensì alcune sue affezioni quali la sua massa e carica elettrica, non faccio altro che occuparmi dell'essenza di quelle affezioni e poterle conoscere quantitativamente, poiché so distinguere i suoi fenomeni gravitazionali da quelli elettromagnetici. Di fatto, in questo modo tendo a conoscere l'essenza dell'elettrone.
Ma tutto ciò evidenzia una contraddizione nell'opzione galileiana di non «tentar l'essenza»? Risponderei negativamente, poiché va precisato che, all'epoca di Galilei, il significato del termine "essenza" non stava ad indicare più quell'insieme di caratteri che fanno di un determinato oggetto ciò che esso è – come si è qui indicato –; bensì, a motivo dell'antica distinzione fra "sostanza" e "accidenti", essa indicava "ciò che sta sotto" i fenomeni, il sostrato profondo di ogni singolo ente, che non era manifesto proprio a motivo delle sue molte "apparenze".
Inoltre, sino ad allora, il processo di cogliere l'essenza delle cose era stato considerato un compito tipico dell'intelletto che, nel suo astrarre dagli oggetti i loro caratteri essenziali, era capace d'"individuare" oltre le particolarità di quel "qualcosa" che caratterizzava l'oggetto, rispetto ad un altro oggetto di specie diversa. In questo modo il problema della conoscenza dell'essenza si era presentato come il cogliere un universale all'interno di un universale più ampio, e la conoscenza degli accidenti si era presentata come una eventualità successiva alla determinazione dell'essenza. Elemento caratteristico di questo procedere è che un sapere o scienza dell'universale precede quella del particolare e la rende possibile.
La svolta galileiana consiste invece nel fatto che l'essenza non viene mai "tentata" all'inizio della ricerca per essere colta immediatamente una volta per sempre, ma è ciò che viene scoperto progressivamente attraverso l'attento esame delle affezioni. L'individuazione dell'essenza sarà un processo a cui la nuova ragione scientifica tenderà, al limite, come il risultato ideale del suo conoscere.

A questo punto, stabilito il processo galileiano (non «tentar l'essenza») come un'opzione della ragione scientifica, diverso da quello già affermato dalla ragione metafisica ("che cos'è?"), possiamo affermare che i due percorsi non si pongono nei loro rapporti come alternativi, e quindi escludentisi l'uno nei confronti dell'altro fino al punto di affermare la prerogativa che soltanto uno di essi è la vera e autentica forma del sapere, come purtroppo poi storicamente è accaduto.
Nel campo della filosofia della natura del Seicento, tra coloro che seguirono la strada tracciata da Galilei e fecero propria l'impostazione di distinguere tra scienza nascente e filosofia, il più illustre senza alcun dubbio fu Isaac Newton (1642-1727). Nella sua opera fondamentale *Philosophiae naturalis principia mathematica,* lo scienziato inglese chiarisce sin dalle prime righe della prefazione di quale filosofia egli stia trattando:

> «poiché gli antichi ebbero nella massima considerazione la *meccanica* al fine di investigare le cose della natura, e i più moderni, abbandonate le forme sostanziali e le qualità occulte, tentarono di ridurre i fenomeni della natura a leggi matematiche, è sembrato opportuno in questo trattato coltivare la *matematica* per quella parte che attiene alla filosofia»[5].

È qui presente con chiara evidenza l'intenzione di seguire la pista galileiana riguardo la ricerca delle essenze (forme sostanziali). Però, ciò che è interessante in Newton sono le considerazioni presentate nello "scolio generale" con cui conclude l'opera. A questo punto, dopo aver presentato nel suo trattato i tre princìpi della dinamica e la legge della gravitazione universale, Newton pone la questione su che cosa sia la gravità, quale sia la sua essenza, quando afferma:

> «in verità non sono ancora riuscito a dedurre dai fenomeni la ragione di queste proprietà della gravità, e non invento ipotesi [*Hypotheses non fingo*]. Qualunque cosa, infatti, non deducibile dai fenomeni va chiamata *ipotesi;* e nella *filosofia sperimentale* non trovano posto le ipotesi sia metafisiche, sia fisiche, sia delle qualità occulte, sia meccaniche»[6].

Qui, per "ipotesi", Newton non intende il campo delle ipotesi scientifiche nel quale – nel formulare e provare quelle ipotesi – è stato maestro, bensì le ipotesi e congetture metafisiche incontrollabili; e dichiara di non voler inventare ipotesi *ad hoc* per poter spiegare eventi dei quali non saprebbe poi dare una spiegazione secondo la ragione scientifica. Per Newton la gravità esiste realmente, spiega in modo soddisfacente il moto dei corpi e le previsioni future delle loro posizioni, e ciò basta al Newton filosofo sperimentale (fisico). Quale sia la ragione o l'essenza della gravità è una questione che esula e sfugge alla filosofia sperimentale, ma che ancora interpella Newton in quanto uomo.

5) I. Newton, *Principi matematici della filosofia naturale*, Utet, Torino 1989, p. 57.
6) *Ibid.*, pp. 801-802.

È interessante notare come la via galileiana del non «tentar l'essenza» conduca Newton al primo vero paradigma della fisica moderna, che raggiungerà risultati strabilianti, mai toccati nella storia dell'umanità, sulla comprensione dei moti dei corpi celesti, ma allo stesso tempo lascia inevasa la domanda metafisica su che cosa sia questa gravità. Domanda che, riponendosi nella sua ineluttabilità, attesta da un lato che il sapere scientifico è per sua natura un sapere aperto, che non ha in sé alcuna pretesa di una totalizzante onnicomprensività. Un sapere che, una volta raggiunti i suoi obiettivi, mantiene l'intelletto dell'uomo che fa scienza pronto a procedere, non più come scienziato bensì come uomo, ad affrontare questioni di diversa ampiezza e complessità rispetto a quelle esaminate scientificamente, e lo accompagna su sentieri interdisciplinari verso una interazione fra i saperi.
Dall'altro lato, la stessa domanda metafisica attesta il valore di una sana distinzione tra ragione scientifica e ragione filosofica, tra scienza e filosofia. Distinzione che, nel corso della storia futura a Newton, cadrà sempre più in oblio, portando le due forme del sapere ad una contrapposizione e poi alla reciproca indifferenza.
Tra le domande ineluttabili che si pongono al termine di un lavoro scientifico in quanto attività umana, oltre a quella già toccata del "che cos'è?", vi è anche quella relativa al conferimento di senso. Infatti, anche dopo aver scandagliato a fondo e con successo mediante la ragione scientifica una data fenomenologia del reale fisico, si avverte profonda l'istanza su "qual è il significato di tutto ciò?", "qual è il significato di questa legge scientifica o di questa nuova scoperta?". Significa forse che il mondo naturale si sia formato secondo un piano razionale? Significa che c'è un fine che guida il suo sviluppo? Significa che esso presuppone un Creatore? Se a queste domande sul conferimento del senso rispondessimo con nuove e più approfondite conoscenze scientifiche, non potremmo non constatare che tali domande permarrebbero inalterate in noi stessi, poiché non è l'arricchimento della conoscenza dei dettagli che potrà soddisfarci, in quanto tali questioni non sono domande scientifiche ma di natura metascientifica: più precisamente sono domande metafisiche.
Esse si pongono inevitabilmente in ciascuno di noi, poiché ci troviamo immersi in un mondo che sperimentiamo ad ogni istante del nostro esistere. Un mondo nel quale ci troviamo collocati, nel quale ci muoviamo e del quale percepiamo alcune vicende storiche; un mondo che è l'orizzonte e l'habitat della nostra stessa esistenza. Questo mondo è lo stesso che la scienza studia e conosce.

3. Determinazione del metodo

Individuato il "limite" dell'opzione fondamentale del sapere scientifico ne «il non tentar la via dell'essenza», possiamo individuare un'altra operazione di "limitazione" nella determinazione del metodo per tale conoscenza. Storicamente, la messa a punto del nuovo metodo, per la razionalità scientifica, comportò un'autolimitazione che consistette nel limitare il nuovo metodo ad un'attenta e precisa analisi quantitativa, tralasciando lo studio delle qualità sensibili dei corpi. Questa esclusione di un metodo qualitativo, a tutto favore di uno esclusivamente quantitativo, fu conseguenza esplicita dell'introduzione della matematica e della geometria nello studio dei fenomeni.

Anche in questo caso, un ruolo importante lo ebbero i pensatori medioevali, in modo particolare Roberto Grossatesta (1175-1253) e il suo discepolo Ruggero Bacone (1214-1294) – dell'università di Oxford –, che espressero con grande lucidità e lungimiranza l'importanza dello studio della geometria per la conoscenza della filosofia della natura.
Ma, a riguardo, non possiamo dimenticare il ruolo che ha avuto, per l'introduzione delle matematiche nello studio della natura, l'impianto metafisico del platonismo, presente nel periodo della rivoluzione scientifica e che influenzò personaggi come Copernico e Keplero e Galilei. È infatti riscontrabile nelle loro opere il tema neoplatonico di un Dio che, creando il mondo, lo geometrizza, vi imprime un ordine geometrico e matematico che il ricercatore della nuova scienza deve scoprire e rendere poi pubblico.
La verità a cui giunge la conoscenza scientifica moderna riguarda la modellizzazione delle relazioni naturali espresse secondo un carattere quantitativo; tale processo è dettato dal metodo delle «sensate esperienze» e delle «necessarie – o certe – dimostrazioni» di origine galileiana. Le «sensate esperienze» stanno ad indicare l'esperienza osservazionale o sperimentale dei fenomeni naturali, opportunamente astratti dal contesto per facilitarne lo studio. Tali osservazioni o esperimenti vengono poi quantificati mediante la misura dei loro parametri fisici tramite opportuni strumenti. «Le necessarie dimostrazioni» sono invece quelle argomentazioni basate non più su deduzioni logico-sillogistiche, ma sull'applicazione della geometria e della matematica ai dati prodotti dall'osservazione o dall'esperimento.
Le scienze procedono pertanto nel loro conoscere secondo un'analisi quantitativa, e allo stesso tempo viene posposta l'analisi qualitativa delle qualità sensibili dei corpi; qualità che vengono percepite comunemente nell'esperienza quotidiana come qualità attive, cioè come proprietà mediante le quali i corpi agiscono fra loro e sui nostri sensi, in quanto cause efficienti e principi d'azione.
Sin dall'inizio dell'emergere e dello stagliarsi cosciente della razionalità scientifica moderna, personaggi di rilievo in tale impresa quali Galilei e Descartes negarono la realtà oggettiva delle qualità sensibili, ritenendole pure impressioni soggettive dei sensi. Ciò segnerà in maniera indelebile la figura della nuova forma di razionalità nascente.
Per questi due filosofi, le ragioni di questa negazione sono soprattutto di carattere epistemico. Così scrive Galilei ne *Il saggiatore*: «io vo pensando che questi sapori, odori, colori, etc., per la parte del suggetto nel quale ci par che riseggano, non siano altro che puri nomi, ma tengano solamente lor residenza nel corpo sensitivo»[7].
Per Galilei le sensazioni qualitative variano da soggetto a soggetto, e l'intelletto pertanto non si sente necessitato a pensare i corpi dotati di qualità sensibili, mentre è necessariamente chiamato a pensarli come dotati di quantità (estensione e movimento), in quanto loro caratteristiche oggettive. Estensione e movimento, dunque, sono i soli elementi reali dei corpi, ed essi da soli bastano a provocare in noi le varie sensazioni. Inoltre, poiché per il nostro autore la natura stessa è scritta in caratteri matematici e geometrici[8], la quantità e il movimento, essendo caratteri

7) G. Galilei, *Il saggiatore*, in *Le opere di Galileo Galilei*, op. cit., VI, pp. 347-348.
8) «La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a

trattabili matematicamente, sono quindi reali, mentre non lo sono le qualità sensibili che non sono suscettibili di un'analisi matematica.
Questa concezione sul carattere soggettivo delle qualità segnerà la prima visione del mondo formulata dalla neonata scienza della natura, che scioglierà per sempre l'antica separazione tra mondo celeste (perfetto) e mondo terrestre (corruttibile), tra Cieli e Terra, unificando l'Universo; ma che farà tutto questo sostituendo ad un mondo fatto di estensione, movimento e qualità il mondo della quantità e della geometria reificata. Fu così che il mondo interpretato dalla scienza apparve subito interessante per le sue precisioni e predicibilità, tipiche delle certezze matematiche, ma si allontanò dal mondo naturale fatto anche di qualità, pur cercando sempre in esso il referente oggettivo del proprio sapere.
Dunque, il mondo interpretato e il mondo naturale. Due mondi, due verità. Due territori diversi e separati da uno "scarto", distanziati da una frattura epistemologica, rottura che è necessario in qualche modo colmare, individuando lo strumento concettuale più idoneo a fungere da cerniera tra i due territori.
Il prevalere nella razionalità scientifica moderna del metodo quantitativo, a motivo della matematizzazione dei fenomeni, segnerà tali saperi per un distacco modellizzato dal reale. La diversità di metodo, qualitativo o quantitativo, che da un lato indica l'autonomia e il rispetto epistemico per l'interpretazione del reale rispettivamente filosofica e scientifica, dall'altro afferma la loro incommensurabilità, secondo cui la verità dell'uno non la si ritrova nella verità dell'altro. Incommensurabilità che rimanda necessariamente ad un'intrinseca complementarietà nella comune impresa d'interpretare il reale.
Da queste riflessioni storico-teoretiche, possiamo desumere come il concetto di "limite" segni e determini sin dal suo nascere la razionalità scientifica. Conoscere scientificamente significa per noi abitare il limite.
L'esistenza e il carattere del limite all'interno della scienza moderna affermano da un lato la sua identità, e dall'altro l'apertura necessaria di questo stesso sapere verso le altre forme del sapere, a motivo di quella incommensurabilità che scaturisce dall'aver limitato e parzializzato il proprio indagare sull'intero. Detto ciò, risulta chiaro come il dialogo della scienza moderna con gli altri saperi non è tanto una moda culturale dei nostri tempi, bensì una necessità intrinseca alla razionalità scientifica che nasce dal suo autolimitarsi.
Lo statuto epistemologico delle scienze moderne sancisce normativamente, quindi, l'autolimitarsi di ciascuna di esse e ne stabilisce il "confine", inteso come "limite" del proprio dominio.
Su tutto ciò grava un rischio. Il non conoscere, o non riconoscere, adeguatamente lo statuto epistemologico delle scienze moderne, come quando non si fosse pienamente coscienti del potere euristico insieme al carattere limitato di tali saperi, potrebbe far incorrere nel rischio di assolutizzare un dato sapere. Nel caso della razionalità scientifica moderna, questo rischio assume poi il sapore del paradosso,

intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto» (G. Galilei, *Il saggiatore*, in Id., *Le opere di Galileo Galilei*, cit., VI, p. 232).

poiché – come abbiamo visto – la scienza moderna nasce inizialmente come un sapere non filosofico e, alla luce dei suoi successi, ha tentato poi di affermarsi nell'Ottocento come l'unica e vera filosofia; come un sapere certo, indefettibile e capace di svelarci l'intero: lo scientismo, un sapere *absolutus*, sciolto, senza alcuna limitazione.

SERGIO RONDINARA
Professore stabile di Epistemologia e Cosmologia presso l'Istituto Universitario Sophia
sergio.rondinara@iu-sophia.org