

## Osservazioni sull'ambito specifico della conoscenza scientifica (2002)

Nell'espone in modo molto sommario le mie osservazioni, mi soffermerò anzitutto sulla natura e sulla portata delle teorie della scienza fisico-matematica; in secondo luogo cercherò di esporre qualche riflessione sulle teorie einsteiniane della relatività ed infine mi soffermerò sulle conseguenze che qualche studioso (in particolare Einstein) cerca di trarre dai risultati scientifici.

1 - Per quanto riguarda il primo punto, vorrei osservare che i progressi della fisica recente (per intenderci quella del secolo XX appena trascorso) sono avvenuti con l'invenzione, il perfezionamento, la critica e talvolta anche il tramonto di certe costruzioni teoriche chiamate abitualmente "modelli atomici". Gli scienziati, dopo di aver accertato l'esistenza degli atomi di materia, e poi anche di quelli di energia, hanno costruito numerose immagini dell'atomo, immagini che miravano a rappresentare, in modo che si presumeva "intuitivo", i numerosissimi nuovi fenomeni che si scoprivano.

Del resto, la procedura seguita dagli scienziati, nella costruzione di modelli della realtà materiale che stanno indagando, è una costante nella storia della scienza. Un esempio interessante è fornito dalla nascita (nei secoli XVIII e XIX) delle teorie riguardanti la natura del calore e dell'elettricità: in entrambi i casi è stato inizialmente immaginato un "fluido" sottilissimo, tale da poter invadere la materia così come l'acqua invade una spugna. Ma gli scienziati sono sempre stati ben consci della differenza tra un modello (che spesso viene richiamato allo scopo di "appoggiare il discorso", per così dire) e la teoria costituita da concetti legati tra loro da leggi e da relazioni che fondano le deduzioni. Per esempio il matematico Fourier (Jean-Baptiste-Joseph F., 1768- 1830), nel presentare la sua teoria matematica della diffusione del calore, utilizza l'immagine del "fluido calorico", ma avverte esplicitamente che le equazioni che egli stabilisce hanno una validità che non dipende da quella dell'immagine adottata.

Osservo a questo proposito che già l'Aquinate aveva osservato che l'intelligenza umana opera costruendo concetti e riferendosi ad immagini mentali, che egli chiama "phantasmata". A questo proposito mi sembrano particolarmente significativi i passi seguenti: Summa Theol., Pars 1, q.86 a.2, ad. 2:

"...intellectus noster natus est cognoscere species per abstractionem a phantasmatibus." E nella q.84, dedicata al modo in cui il nostro intelletto conosce, all'art. 7 si legge: "...impossibile est intellectum nostrum secundum praesentis vitae statum, quo passibili corpori conjungitur, aliquid intelligere in actu nisi convertendo se ad phantasmata. Et hoc duobus indiciis apparet. Primo quidem, quia, cum intellectus sit vis quaedam non utens corporali organo, nullo modo impediretur in suo actu per laesionem alicujus corporalis organi, si non requireretur ad ejus actum actus alicujus potentiae utentis organo corporali. Utuntur autem organo corporali sensus, et imaginatio, et alias vires pertinentes ad partem sensitivam. Unde manifestum est quod ad hoc quod intellectus actu intelligat, non solum accipiendo scientiam de novo, sed etiam utendo scientia jam acquisita, requiruntur actus imaginationis et coeterarum virtutum. Videamus enim quod impedito actu virtutis imaginativae per lesionem organi, ut in phraeneticis, et similiter, impedito actu memorativae virtutis, ut in lethargicis impeditur homo ab intelligendo in actu etiam ea quorum scientiam preaccepit. Secundo, quia *hoc quilibet in seipso experiri potest, quod quando aliquis conatur aliquid intelligere, format sibi aliqua phantasmata per modum exemplorum, in quibus quasi inspiciat quando intelligere studet. Et inde est etiam quando aliquem volumus facere aliquid intelligere, proponimus ei exempla ex quibus sibi phantasmata formare possit ad intelligendum.*"

E ancora:

"...Intellectus [...] humani, qui est conjunctus corpori, proprium objectum est quidditas sive natura in materia corporali existens; et per hujusmodi naturas visibilium rerum, etiam in invisibilium rerum aliqualem cognitionem ascendit."

Il corsivo è mio; e mi pare particolarmente interessante l'accento all'introspezione e quello relativo alle procedure che adottiamo per comunicare le nostre conoscenze agli altri. Ed il fatto che la necessità di rendere ragione di nuove osservazioni o di fatti sperimentali conduca ad adottare nuove immagini ed a cambiare modelli era già stato chiaramente osservato dall'Aquinate, come si evince dal passo seguente:

*"Sicut in astrologia ponitur ratio excentricorum et epicyclorum ex hoc quod, hac positione facta, possunt salvari apparentia sensibilia circa motus celestes; non tamen ratio haec est sufficienter probans, quia etiam forte alia positione facta salvari possent."* [Divi Thomae Aquinatis Summa Theologica. Pars I. Q. XXXII. a.1. ad 2m.] (Il corsivo è mio).

Mi pare che in questo passo Tommaso dimostri di comprendere molto bene il carattere fondamentale delle scienze fisico matematiche, e ci insegni a non dare valore assoluto alle immagini da cui partono le singole teorie, ma ad essere disposti a cambiarle, se le osservazioni e le apparenze sperimentali lo richiedano. [Noto che il termine "astrologia" designa qui chiaramente la dottrina che oggi noi chiamiamo "astronomia", o meglio quella sua parte che si occupa della modellizzazione dei moti apparenti degli astri].

Mi pare di poter dire che il continuo e rapido crescere della mole dei risultati sperimentali ha costretto gli scienziati a rinnovare spesso i modelli con i quali cercavano (e cercano) di spiegare la costituzione intima della materia: ma ai miei occhi tutti questi sforzi, che conducono spesso ad importanti progressi teorici e pratici, sono una testimonianza molto efficace della convinzione che gli scienziati hanno della realtà del mondo che essi indagano, e della conoscibilità dell'universo che ci circonda.

2 - Per quanto riguarda in particolare la teoria einsteiniana della relatività, penso che occorra tenere presenti le riflessioni fatte poco fa, che mettono in evidenza quella che si potrebbe chiamare la sostanziale "strumentalità" delle immagini mentali da cui partono le teorie fisico-matematiche. In particolare Einstein utilizza il linguaggio della geometria; linguaggio che è ormai utilizzato da molte scienze, ma ciò non significa che egli confonda le esperienze elementari riguardanti lo spazio con quelle riguardanti il tempo. Inoltre egli introduce nella sua teoria la celebre relazione  $E=mc^2$ , che era già stata stabilita e pubblicata da Henri Poincaré (1854-1912), senza peraltro confondere concettualmente l'energia con la materia.

Forse buona parte dei giudizi di "Paradossale" o addirittura "Scandalosa", pronunciati sulla teoria della relatività (speciale e generale), derivano dal nome, che ha messo in allarme filosofi, giornalisti e quant'altri stentano ad afferrare il significato epistemologico delle teorie fisico-matematiche. Infatti il termine "relatività" sembrava fatto apposta per allarmare chi temeva che fosse messa in questione la validità della nostra conoscenza della natura materiale, insieme con tante altre cose: la letteratura filosofica del secondo e del terzo decennio del secolo XX abbonda di opere di filosofi, opinionisti, giornalisti e di altri personaggi abituati ad esprimere giudizi su questo argomento forse senza avere molto capito. Mi pare che le questioni fondamentali possano essere riassunte sommariamente nei seguenti termini: nel formulare una teoria fisica occorre tener conto del fatto che nel vuoto la luce ha una velocità finita, ed indipendente dall'osservatore; occorre anche tener conto del fatto che non esistono osservatori privilegiati ed assoluti.

Anche Newton, nella sua celebre opera che porta il titolo "Philosophiae naturalis principia mathematica", (citata abitualmente con la sola parola "Principia"), dopo aver parlato di spazio assoluto confessa che per le necessità della formulazione delle leggi fisiche occorre stabilire quelli che noi oggi chiamiamo "sistemi di riferimento". Pertanto ogni osservatore è legittimato a scrivere le leggi dell'universo nel proprio sistema di riferimento. Quindi il problema veramente importante diventa quello della formulazione delle leggi con le quali l'immagine dell'universo costruita da un osservatore possa essere collegata in modo coerente con l'immagine, pure legittima, costruita da un altro osservatore qualunque. Nello stabilire queste leggi si cerca di soddisfare all'esigenza secondo la quale le leggi dei fenomeni fisici abbiano la stessa forma matematica per ogni osservatore.

In questo ordine di idee risultano paradigmatiche le procedure della geometria, soprattutto della geometria differenziale: in questa dottrina, anche adottando diverse convenzioni per costruire le coordinate di un punto, le equazioni di una curva “importante” [per esempio la “geodetica”] hanno la stessa forma matematica, quale che sia il sistema di coordinate che si sceglie.

Consegue da tutto questo che la teoria della relatività non fa per nulla svanire l’obiettività della nostra conoscenza delle cose, anche se per alcuni studiosi allarmati tale dottrina conduce ad una situazione nella quale “deve essere radicalmente modificata la concezione della realtà e superata l’evidenza relativa al senso comune“. A questo proposito temo che l’invocare a questo punto il “senso comune” sia un poco fuorviante. Forse si potrebbe parlare, più prudentemente, di “concetti costruiti in base alle pretese evidenze di certe esperienze elementari”. E con questa espressione intenderei indicare, per esempio, quelle esperienze quotidiane che conducono alla manipolazione dei corpi rigidi; esperienze che, extrapolate dall’immaginazione, costituiscono i punti di partenza per la costruzione della geometria elementare classica (euclidea, per intenderci).

A mio (modestissimo) parere, la visione del mondo fornita dalla relatività si limita a spostare la esigenza di obiettività sostanziale della conoscenza dalla singola esperienza alle leggi che legano tra loro le esperienze, e ciò senza vanificare la costruzione classica, che viene mantenuta come prima approssimazione, o primo passo nella via della conoscenza di un reale obiettivo, che esiste fuori di noi e che è conoscibile. Ma è tuttavia sempre lecito pensare che le costruzioni delle teorie fisico-matematiche non siano enunciati di verità metafisiche assolute, ma costituiscano degli utili strumenti per conoscere la realtà che ci si presenta con aspetti sempre nuovi.



A. Mazzotta. Einstein

Anche la preoccupazione nata dal fatto che l’obiettività della nostra conoscenza della realtà materiale è cercata attraverso la costanza della forma matematica delle leggi (finora conosciute) non mi pare molto grave: forse qualcuno potrebbe pensare che si sposta l’attenzione dall’essere (singolo) alle relazioni tra gli esseri materiali; ma si potrebbe osservare che anche quando, nella tecnica e nella manipolazione della materia, eseguiamo delle misure di certe grandezze (per esempio lunghezze di regoli o durate di fenomeni) stabiliamo delle relazioni fra le grandezze stesse e quelle scelte come unità di misura.

3 - Rimane la riflessione sugli enunciati di Einstein riguardanti l’Onnipotente. A questo proposito dirò che non mi pare che si possa attribuire valore metafisico agli enunciati scientifici: penso infatti che le argomentazioni riguardanti il Creatore siano di competenza della metafisica, intesa classicamente come dottrina dell’Essere in quanto tale; e pertanto penso che le argomentazioni delle scienze particolari, sempre accompagnate dalle immagini mentali, come ricorda l’Aquinata nei passi citati sopra, non siano in grado di dire delle verità, anche parziali, nei riguardi del Creatore. Io sono solito pensare che queste ultime siano verità che io chiamo “coinvolgenti”, cercando così di dire che esse riguardano le risposte a certe domande che interessano tutto l’uomo, il suo essere più profondo, il suo destino definitivo, il significato della sua vita e della sua morte. E ciò a differenza dalle verità messe in luce dalle scienze, che non posseggono questo carattere. A questo proposito ricordo che già Sant’Agostino, in particolare nel libro VII delle sue “Confessioni”, descrive il travaglio interiore del passaggio dai tentativi di conoscere Dio mediante immagini, alla conoscenza (quella che a noi è permessa) con gli strumenti della sola intelligenza, staccata dalle sensazioni e dalle immagini.

Io credo quindi che i tentativi di giungere alla certezza dell’esistenza di Dio fondandosi sulle scienze della natura non siano destinati al successo; ed ovviamente la stessa cosa si può tranquillamente asserire dei tentativi di negare l’esistenza di Dio fondandosi sulle stesse basi; invero la scienza ci può informare, e non sempre con certezza definitiva, soltanto sul “come” funziona

l'immensa macchina del cosmo; ma l'uomo si pone anche altre domande, alle quali la scienza non può rispondere con i suoi mezzi: per esempio la domanda sul "perché" la "macchina" esiste, e perché noi esistiamo con lei.

Ricordo che lo stesso Voltaire (Francois-Marie Arouet dit V., 1604-1778) ha ridicolizzato, a suo modo, i tentativi di apologia fondati sui progressi della scienza fisico-matematica del suo tempo: *Il me paraît absurde de faire dépendre l'existence de Dieu de "a plus b divisé par z". Où on serait le genre humain s'il fallait étudier la dynamique et l'astronomie pour connaître l'Être Suprême ? Celui qui nous a créés tous doit être manifeste à tous, et les preuves les plus communes sont les meilleures, par la raison qu'elles sont les plus communes; il ne faut que des yeux et point d'algèbre pour voir le jour"*.

[Voltaire. Correspondence générale. Tome IV. Citato da René de Chateaubriand. Génie du Christianisme. II partie. Livre I. Note XIII.]

Molti cultori della scienza della Natura oppongono a queste argomentazioni l'affermazione metodica di non riconoscere esistenza se non ad enti che posso essere studiati con gli strumenti della scienza, ed a fenomeni che possano essere riprodotti a nostra volontà nei laboratori. Ma a queste pretese aveva già risposto saggiamente Lorenzo de' Medici:

*"...come il credere presto pare ufficio d'uomo leggieri, così assolutamente nel non credere dimostra grande presunzione; perché chi dice "questa cosa non può essere" presume di sapere tutte le cose che possono essere, e quanto sia la potenza della natura. E nondimeno si vede molti effetti naturali e quasi incredibili, se non fussino notissimi a quasi ogni persona"* [Lorenzo de' Medici. Citato da Francesco Guicciardini. Ricordi. Milano (BUR), 1971. Pag. 50]

Ed infine, a proposito dei tentativi di usare la scienza fuori del proprio ambito, ricordo il pensiero dell'Aquinate:

*Cum enim aliquis ad probandam fidem inducit rationes quae non sunt cogentes cedit in irrisionem infidelium. Credunt enim quod hujusmodi rationibus innitatur et propter eas credamus.*

[Divi Thomae Aquinatis Summa Theologica. Pars I.Q. XXXII. a.1.]

*NdR File rieditato*