

LE VERITÀ DELLA SCIENZA SONO PROVVISORIE, MA NON RELATIVE

Intervista con Giorgio Parisi
di Maria Elena Camarda

Giorgio Parisi è uno dei più importanti e autorevoli fisici italiani. Scienziato di fama internazionale, sono suoi alcuni fondamentali contributi teorici nella fisica delle particelle elementari, nella teoria quantistica dei campi e nella fisica statistica. Membro della National Academy of Sciences degli Stati Uniti d'America, è stato insignito con numerosi prestigiosi riconoscimenti (tra i quali, la medaglia Boltzmann, la Medaglia Max Planck e il premio Lagrange).

Il concetto di Verità come una, atemporale, immutabile e identica a se stessa, come qualcosa che appartiene “ad un regno più sublime dell’umile dominio dei fatti” ha costituito parte integrante della storia e cultura dell’Occidente, anche di quella scientifica. Professore, per uno scienziato, quale significato ha, oggi, la parola verità?

Non è possibile dare una risposta univoca a questa domanda. La parola verità ha un significato molto diverso a seconda del contesto in cui la si utilizza. Una cosa è affermare che è vero che se si mette il dito sul fuoco ci si scotta. Altra cosa è affermare che esiste il campo elettrico. In questo caso, la risposta presuppone una serie di addentellati teorici; anche l’uso della stessa parola “esiste” non è ovvia, ma non mi pare il caso di entrare in una discussione di epistemologia. Per un fisico, per uno scienziato, è certo, tuttavia, che affermare l’esistenza di qualcosa, affermare qualcosa come vero, è, sempre, un’operazione provvisoria. Le verità della scienza sono sempre verità provvisorie. Le spiegazioni sono legate ai

contesti e cambiano se i contesti cambiano. Ma con questo non voglio assolutamente sposare un approccio relativistico: la scienza deve sempre fare i conti con la dura realtà dei fatti.

Esperimenti recenti al Cern di Ginevra e al laboratorio del Gran Sasso sembrano suggerire che i neutrini viaggino con velocità superiore a quella della luce, mettendo in discussione teorie, come la relatività, considerate “definitive”. Se ciò di cui la scienza può disporre sono verità provvisorie, su quale fondamento possiamo continuare a pensare che ciò che distingue la verità scientifica sia la pretesa di universalità?

Le rispondo con un esempio. Il moto dei pianeti è stato spiegato inizialmente dalle leggi di Keplero, poi con la teoria della gravitazione universale; Newton, introducendo il concetto di forza attrattiva che scala con l’inverso del quadrato della distanza, cambia il quadro concettuale di riferimento e permette un progresso enorme nella precisione con cui

conosciamo l'universo. Poi arriva Einstein e con la teoria della relatività generale cambia ancora il nostro quadro di riferimento. Ma questo cambiamento non implica che le leggi di Newton riguardo al moto dei pianeti non siano più vere. Sono vere, con un'ottima approssimazione, nello stesso modo in cui, con un grado di approssimazione molto minore, sono vere le leggi di Keplero... Le verità scientifiche sono sempre "approssimazioni alla verità". Il modo in cui un fisico guarda alla verità è diverso da quello che comunemente ci si aspetta. Le verità di un fisico non sono verità con la V maiuscola, ma verità con la v minuscola, verità appropriate per quel tempo, per quel contesto, per quella realtà, per il fine che si propone. Può sembrare strano, ma gli scienziati usano la parola "errore" molto più spesso della parola "verità". Ovviamente, l'"errore" di cui parlo non ha nulla a che vedere con "sbaglio" o "falsità"; è da intendersi nel senso della larghezza della forchetta statistica a cui ci hanno abituato gli *exit-poll*. Una misura sperimentale è del tutto inutile, se non sappiamo il margine di errore al quale è associata.

Se il cammino della scienza è fatto di correzioni piccolissime che migliorano la precisione con cui ci avviciniamo alla verità, la verità sembra essere più che una qualità intrinseca dei risultati scientifici, un criterio regolativo della ricerca scientifica. Che cosa conferisce la certezza di verità, seppur provvisoria, ai risultati della scienza?

Sono abbastanza d'accordo con chi sostiene che la scienza è un'impresa pratica intesa a fornire un quadro con cui l'uomo possa aumentare il controllo

Non voglio assolutamente sposare un approccio relativistico: la scienza deve sempre fare i conti con la dura realtà dei fatti.

sui fenomeni naturali; controllo che può essere conoscitivo, tecnologico. Se intendiamo la scienza come impresa pratica, inevitabilmente anche il concetto di verità perde il carattere di assolutezza e diventa dipendente dal tempo, dagli scopi. D'altro canto domande su quale sia la vera natura delle "cose in sé" – ammesso che tali domande abbiano un senso e che le risposte non siano più d'una – non trovano di norma spazio nel lavoro di ricerca di uno scienziato. Per uno scienziato le teorie sono vere se trovano il consenso di altre persone, in particolare, di quelle che appartengono alla comunità scientifica che sono in grado di verificare quello che dice e quello che fa. Il criterio di verità finisce con l'identificarsi con la riproducibilità e replicabilità dei suoi risultati. In questo senso è assimilabile a un criterio di controllo di tipo sociale.

Ciò che è vero scientificamente – lei afferma – è non ciò che uno scienziato ritiene vero ma ciò che è controllato sperimentalmente e ritenuto vero da una comunità. Può chiarire come si esplica il ruolo della comunità scientifica nella determinazione di ciò che uno scienziato afferma "essere vero"?

Innanzitutto gli strumenti di lavoro utilizzati, le tecniche, i metodi sono quelli riconosciuti e legittimati dalla comunità scientifica. Uno scienziato mira all'evidenza. La parola inglese *evidence*, che, spessissimo si trova nei titoli degli articoli scientifici, rende perfettamente quello a cui mira la ricerca: dimostrare che le scoperte fatte sono vere – talmente vere e talmente evidenti che un'altra persona dall'altra parte del mondo le ritrova e le riconosce come vere. In

questo senso, per dirla con le parole di Einstein, la verità è ciò che sopporta la verifica dell'esperienza. Ma, se l'obiettivo di uno scienziato è pervenire a risultati evidenti, questo criterio è meno oggettivo di quello che può sembrare. Ci sono fatti e connessioni immediatamente evidenti nella loro verità. E ci sono esperimenti del tutto evidenti. Ma non tutti lo sono. Il primo esperimento di trasmissione transoceanica del segnale radio fatto da Guglielmo Marconi, per esempio, fu accolto con molto scetticismo. È ovvio che poi il funzionamento della radio e della televisione hanno tolto ogni dubbio, ma resta il fatto indicativo che gli esperimenti molto spesso non sono trasparenti, anzi per lo più non lo sono. Per effettuarli e leggerli gli esperimenti necessitano dei "giusti" occhiali concettuali. Le rivoluzioni scientifiche avvengono proprio quando si cambiano gli occhiali concettuali e si dichiara che certi fenomeni non sono importanti e che lo sono altri. In questo senso, cambiare lo schema concettuale di riferimento significa cambiare il protocollo in cui vengono interpretati i dati, il protocollo in cui domande che prima non erano scientifiche diventano scientifiche, e viceversa. Proprio perché le verità scientifiche dipendono da assunti che hanno addentellati parzialmente extra scientifici, la verità non è qualcosa che si può cercare da soli. Meglio la si può cercare da soli ma entro un quadro più vasto, comune, definito dalla comunità scientifica di cui si presuppone il consenso. In questo senso la verità è una costruzione di più soggetti qualificati. Tuttavia, una volta fissate le condizioni al contorno (il contesto, gli scopi, la comunità di riferimento), la scienza perviene ad affermazioni vere che a quelle condizioni rimangono adeguate per sempre. Ed è fondamentale

Le verità di un fisico non sono verità con la V maiuscola, ma verità con la v minuscola, verità appropriate per quel tempo, per quel contesto, per quella realtà, per il fine che si propone.

essere in grado di distinguere le cose vere da ciò che non lo è. Basti pensare alla pratica dell'*evidence based medicine*, che si propone di utilizzare la metodologia scientifica moderna nella valutazione dell'efficacia delle terapie mediche.

Si può affermare che l'evoluzione della scienza in realtà affinando la capacità di analisi, implichi una coesistenza di diversi livelli di verità, ciascuno adeguato ad uno specifico livello di precisione con cui vogliamo guardare la realtà?

Noi possiamo dire che dato un certo quadro, la realtà funziona in un modo specifico. Certamente, la realtà funziona in un certo modo se le guardiamo a occhi nudi, in un altro se la guardiamo col microscopio, in un altro ancora se la guardiamo o col telescopio. A secondo di come guardiamo, vediamo "verità" con gradi di precisione diversa, vediamo realtà diverse che hanno bisogno di strumenti concettuali diversi. Se voglio analizzare il moto dei pianeti con una precisione non millimetrica le leggi di Newton sono più che adeguate e rimarranno adeguate per sempre. È evidente che se, invece, mi domando quali saranno gli scostamenti di grado nella posizione dei pianeti tra un milione di anni mi serve la relatività generale. Più le capacità si affinano, più si arriva a verità più precise. Ma la verità più precisa non rende meno vera quella che si ferma ad un livello minore di precisione. Per esempio, è indubitabilmente vero che i corpi sono impenetrabili... Nessuno può passare attraverso un muro. Ma questo è vero solo a livello macroscopico. A livello microscopico non è più vero.

Infatti, particelle atomiche e subatomiche possano passare al di là del muro. Ma questo non significa che l'impenetrabilità non sia vera, è vera solo a un certo livello. Bisogna sempre guardare, il livello e le condizioni delle nostre verità. E ricordarsi che sono, come ho già detto, verità con la v minuscola. Hanno cioè precise condizioni e limiti di validità da cui non possiamo e dobbiamo prescindere.

La verità scientifica è in qualche modo in mano all'evoluzione tecnologica quando consente di arrivare alle evidenze nascoste? La tecnica è il luogo in cui la scienza si "invera"?

Scienza e tecnica sono facce diverse di una medaglia. Il più delle volte non è possibile porre un confine tra le due. Chi ha scoperto il modo di produrre e controllare il fuoco faceva scienza o tecnica? Oppure, cosa facevano Bardeen, Brattain, and Shockley, quando hanno inventato il transistor, nel 1948? Sono tanti gli esempi che indicano quanto scienza e tecnica si possano sovrapporre. La continuità, anche concettuale tra le due, non implica, tuttavia, che la scienza sia identificabile con la tecnica e che la ricerca "pura" non si possa distinguere dalla ricerca "applicata". Il punto di vista soggettivo dello scienziato è differente: nel primo la ricerca è *curiosity driven* mentre nel secondo caso è spinta dalla necessità immediata di sviluppare applicazioni.

Professore, lei ritiene che la verità scientifica si tramuti in progresso per l'umanità?

Dipende dal significato che attribuiamo alla parola progresso. Se per progresso intendiamo la

Nessuno può passare attraverso un muro. Ma questo è vero solo a livello macroscopico. A livello microscopico non è più vero.

crescita della conoscenza e della capacità tecnologica posta al servizio del miglioramento delle condizioni di vita dell'uomo, è indubbio che ciò sia avvenuto. Se invece ci chiediamo se il progresso scientifico metta a disposizione dell'uomo

strumenti che aumentino la sua felicità e soddisfazione, la risposta deve tenere conto di numerose fatti e diventa complessa. Ma non posso impedirmi di pensare che la differenza delle aspettative di vita dell'uomo di oggi rispetto a quello di 200 anni fa è un forte motivo per una risposta affermativa.

A suo avviso quali sono i limiti esterni, di ordine religioso e morale, che la scienza deve porsi?

Non credo ci debbano essere per la scienza zone tabù. Tuttavia, ritengo che per la scienza, come per tutte le attività umane, un limite invalicabile debba essere il rispetto dell'individuo. Proprio per questo penso che la sperimentazione su uomini vivi richieda moltissima cautela; non conosciamo tutte le conseguenze di certi esperimenti (è inquietante per esempio pensare al fatto che la pecora clonata è invecchiata rapidamente, non sappiamo che rapporto ci sia tra clonazione invecchiamento precoce). Quindi, il limite alla scienza non deriva tanto dal fatto di ritenere la vita sacra e inviolabile, quanto dal fatto che non conosciamo processi complessi con i quali andiamo a interferire. Non disponiamo delle necessarie garanzie sulle conseguenze di alcune sperimentazioni, per fare un esempio, anche sulle conseguenze psicologiche di un'ipotetica clonazione. Al contrario, ritengo che la ricerca sulle cellule staminali ed embrionali sia sicura. In termini molto generali, credo

che la ricerca scientifica debba avere come sua linea di confine tutto ciò che potrebbe danneggiare l'essere umano completo sia nel corpo che nei sentimenti.

Nel celebre aneddoto, a Napoleone, che gli chiedeva come mai non avesse dato spazio nel suo gigantesco trattato sulla meccanica celeste al creatore, Laplace risponde: «Cittadino primo console, non ho avuto bisogno di quest'ipotesi». Può la verità scientifica avere necessità di conciliarsi con la verità religiosa?

Sul piano personale il problema della conciliabilità è un problema riguarda gli scienziati credenti. Di fatto vi è un gran numero di scienziati che è credente, o si dichiara tale. Dal mio punto di vista, il rapporto tra scienza e religione è un rapporto d'indipendenza. Sono campi a sé, che lavorano su piani diversi. Non farei della buona scienza se spiegassi il risultato di un esperimento scientifico con l'ipotesi di un intervento divino: non posso proprio usare l'ipotesi dell'esistenza di Dio in un ambito scientifico. Sia la scienza che la religione devono trovare in loro stesse la loro coerenza intellettuale: non credo si possa dimostrare l'esistenza (o la non esistenza) di Dio mediante un esperimento. Per un credente Dio dà un senso all'universo, ma trascende dall'universo.

Dal suo particolare punto di vista oggi chi considererebbe nemico della verità scientifica?

I veri scienziati sono ben consci del valore "provvisorio della verità". Bisogna però fare i conti con quell'atteggiamento di chi impropriamente attribuisce la qualificazione di verità scientifica o permette che sia

attribuita a proposizioni che non ne hanno. Penso ad ambiti come l'economia, la medicina che hanno una incidenza molto importante nella vita dell'uomo, in essi si dovrebbe usare molta cautela la parola scienza e la parola verità. Penso che i peggiori nemici della scienza siano i cattivi divulgatori, gli imbonitori che spesso hanno anche una formazione scientifica, coloro che credono che «è della scienza il fin la meraviglia, chi non sa far stupir, vada alla striglia!».

Come evitare i pericoli insiti in un uso non consapevole della parola verità (scientifica)?

La verità va difesa strenuamente e un modo per farlo è evidenziare sempre le condizioni e i limiti entro i quali la verità che enunciamo è vera. Oggi si tende a considerare la scienza come una specie di magia. Una magia moderna. In fondo la bacchetta delle fate era magia proprio per la sproporzione tra un gesto e i risultati. Bisogna sempre fare vedere che cosa c'è dietro i risultati; farli diventare trasparenti, in tutti i loro limiti e in tutte le condizioni alle quali sono validi. Solo un atteggiamento consapevole dei limiti, e dell'imperfezione dei risultati e delle difficoltà di arrivare a un risultato può difendere la verità e il progresso non solo conoscitivo ma umano e civile che la scienza può consentire.

L'uso consapevole e la difesa della parola verità, posto in questi termini, finisce con l'avere una forte rilevanza politica per una democrazia. Un uso consapevole della verità potrebbe costituire un argine alla deriva che oggi vediamo in atto in cui tutto può essere indifferentemente vero e falso, in cui si è persa la capacità di un effettivo controllo di ciò che viene detto e fatto e di criteri precisi di distinzione?

Intervista con Giorgio Parisi di Maria Elena Camarda

L'educazione alla trasparenza, alla verificabilità, alla controllabilità, alla accessibilità, al rendere conto di quello che si è fatto, all'educazione alle "verità con la v minuscola" che è propria della scienza, è educazione ai valori fondanti di una democrazia. Diceva Antonio Gramsci che «la verità è sempre rivoluzionaria». Ecco, è proprio così; io credo che la verità sia rivoluzionaria perché ti mette

davanti alla responsabilità di rendere conto di ciò che puoi dire e fare. La democrazia e i suoi valori possono essere protetti e ampliati solo se la vita pubblica, l'amministrazione pubblica, le istituzioni, l'esercizio del potere, i media sono improntati al dovere della verità o, il che è lo stesso, alla piena trasparenza, responsabilità e controllabilità dei risultati.

La rivista dell'AREL (2006-2011)

- 1/2006. Compendio della XIV legislatura, a cura di Mariantonietta Colimberti, Raffaella Cascioli e Gianmarco Trevisi
- 2/2006. Dibattito sulla Costituzione, con Leopoldo Elia, Marco Follini, Dario Franceschini e Giorgio Napolitano
- 3/2006. Libano
- 1/2007. Immigrazione
- 2/2007. Nino Andreatta, a cura di Mariantonietta Colimberti
- 3/2007. Spagna-Italia. VIII Foro di dialogo, «Il momento di agire insieme»
- 1/2008. Città
- 2/2008. Confini
- 3/2008. Italia-Spagna. IX Foro di dialogo, «Alleanze per il rilancio dell'Europa»
- 1/2009. Crisi
- 2/2009. Muri
- 3/2009. Italia-Spagna. X Foro di dialogo, «Un motore mediterraneo per il rilancio dell'Europa»
- 1/2010. Popolo
- 2/2010. Ricchezza
- 3/2010. Italia-Spagna. XI Foro di dialogo, «Rilanciare l'Europa dopo le crisi»
- 1/2011. Potere