



Chicercatrova
Centro culturale cattolico
Corso Peschiera 192/A - Torino
www.chicercatrovaonline.it
info@chicercatrovaonline.it

Torino 19 ottobre 2011

Fede e scienza. Compatibili o incompatibili?

(testo non rivisto dall'autore)

Relazione del Prof. Angelo Tartaglia

Presentazione:

Benvenuti a tutti e benvenuto al Prof. Angelo Tartaglia docente di Fisica Generale presso la Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino.

Lo ringraziamo per la sua disponibilità a trattare un tema così interessante, così importante anche come la compatibilità tra fede e scienza. È un tema che percorre i secoli, soprattutto da Galileo: è proprio il problema da Galileo, quindi è giusto che ne parliamo.

Il Professore ha scritto questo testo: “La luna e il dito” non so se vuole poi dire alcune parole di presentazione.

Prof. Angelo Tartaglia

Dico subito una cosa su questo, l'argomento è precisamente quello del rapporto tra fede e scienza, visto sia da un punto di vista di una persona che sono io che pratica la scienza (perché io come ricerca faccio il fisico, sono ingegnere fisico), ma anche dal punto di vista in qualche modo storico, seguendo quello che è successo nei secoli, diversi approcci, diversi punti di vista.

Spiego solo il titolo: «**La luna e il dito**», come magari molti sanno, è tratto da un proverbio cinese. I cinesi sono ricchi di proverbi, questo proverbio completo dice “*se il dito indica la luna, lo sciocco guarda il dito*”, cioè si dovrebbe guardare la luna, ma lo sciocco non guarda la luna ma si concentra sul dito. E questo è un po' il paradigma del dibattito, e a volte dello scontro che c'è sul rapporto tra fede e scienza: ci si concentra sui dettagli e si perde di vista la sostanza. Non dico altro, vengo al tema.

Il tema, come è già stato accennato, è un tema che transita attraverso i secoli anche se non con queste parole. Quando noi parliamo di fede e scienza parliamo di qualche cosa che si pone in questi termini grosso modo da Galileo in avanti, dal '600 in avanti. Prima si sarebbe fatto riferimento al rapporto tra fede e ragione; nella ragione era lo strumento disponibile da sempre per l'umanità per cercare di capire il mondo che c'è, e che c'era per i primi pensatori, come c'è oggi intorno a noi. Oggi si usa il termine “scienza” perché è un modo particolare di leggere il mondo intorno a noi; è diventato assolutamente dominante, però il problema sostanzialmente finisce per essere lo stesso.

Diciamo che io parto da queste due citazioni per dire gli estremi del problema che abbiamo di fronte, uno dalla Genesi: «Dell'albero della conoscenza del bene e del male non devi mangiare». Ora, c'è chi l'ha preso molto alla lettera: “*la conoscenza è una cosa cattiva, quindi è meglio*

tenersene alla larga”, questa è una possibile lettura un po’ estremistica di questa frase, che evidentemente si riferisce appunto alla conoscenza del bene e del male, non alla conoscenza del moto dei pianeti per intenderci! Riguarda la responsabilità etica!

L’altra frase è una citazione di Einstein che suona: «*Voglio conoscere come Dio ha creato questo mondo, voglio conoscere i suoi pensieri*», l’idea dello scienziato moderno che vuole arrivare a capire tutto, sostanzialmente, a parte l’uso della parola “Dio”. Einstein era una persona con un tipo di religiosità, a suo stesso dire, molto particolare: non una fede e una religione rivelata in un Dio personale, ma questa sorta di religiosità cosmica, grande rispetto, diciamo, e meraviglia di fronte all’universo, per cui usa la parola “Dio”, ma un pochino con questo significato, in questi termini.

L’alternativa come si può porre? Si può porre, tra: da un lato “*conoscere e credere: compatibilità tra fede e scienza*”, e l’altra è invece “*incompatibilità di riconoscere o credere*”. Se tu sei una persona di fede vuol dire che hai sostanzialmente un atteggiamento antiscientifico. Se viceversa sei una persona di scienza, allora non è che perdi tempo con queste stupidaggini della fede, no? Questi sono un po’ i due estremi.

Ora, come ho detto all’inizio, il discorso era tra “fede e ragione”, oggi si parla di “fede e scienza”. In ogni caso il problema riguarda sostanzialmente l’acquisizione della verità, cioè in sostanza sia la fede che la scienza si occupano in qualche modo della verità, cercano la verità! Ora nel caso della fede, chiaramente la verità è il contenuto della tua fede: tu credi nel Dio Creatore, insomma tutto il contenuto della fede; o la fede non cristiana, avrà un contenuto diverso dalla nostra fede cristiana, comunque quello è “la verità”! Per la scienza possiamo usare lo stesso la parola “credo”, perché siccome comunque nessuna scienza pretende di descrivere interamente il mondo, l’atteggiamento della persona di scienza diventa: «*Io credo di poter, attraverso strumenti scientifici, scoprire la verità di questo mondo*». Quindi c’è un atteggiamento, come dire, a priori di disponibilità a qualche cosa che immediatamente non è verificato: credo di poter acquisire una certa conoscenza! Non ce l’ho, però sono fiducioso del fatto che, con gli strumenti a mia disposizione, io questa conoscenza la posso acquisire.

Questi sono gli atteggiamenti di fronte alla verità. Però ho usato la parola verità, ma il problema è: che cos’è la verità? Domanda di Pilato: «*Che cos’è la verità?*». Il senso stesso della domanda in bocca a Pilato, e che potrebbe essere riprodotta tal quale oggi, non era e non è di per sé, come dire, dispregiativo nei confronti di un’altra parte, ma è il tipico atteggiamento, come dire, “colto - scettico”. Ai tempi di Cristo, agli inizi del primo secolo (la prima parte del primo secolo) Pilato è di fatto l’espressione di uno strato di popolazione molto ridotto, probabilmente abbastanza colto, soprattutto permeato di cultura greca, greco - ellenistica, anche se lui chiaramente è un romano ma la cultura filosofica del tempo è di origine comunque greca. Questa cultura è sostanzialmente “scettica”, cioè “*il mondo che abbiamo intorno è quello con cui abbiamo a che fare. In quel mondo ci muoviamo! Andare a cercare verità dietro o sopra, e così via, che senso ha?*” Questo, secondo me, è un po’ il senso della domanda di Pilato.

In realtà dal punto di vista filosofico il problema era stato analizzato in vario modo, e la domanda è: «*Che cosa è la verità?*», certamente! Ma: «*Esiste una verità? Cioè qualcosa che poi è stabile, una realtà stabile al di sotto e al di là di tutte queste apparenze mutevoli che abbiamo intorno?*». Non è una domanda peregrina perché, come vedremo, c’è chi ha negato l’esistenza vera e propria di qualche cosa di permanente al di sotto delle apparenze. Se per caso qualche cosa al di là delle apparenze c’è, l’altra domanda diventa: «*Ma se c’è, io sono in grado di arrivarci?*» - «*Posso*

arrivarci con l'uso della ragione?», che è l'atteggiamento che oggi chiamiamo scientifico, che poteva essere filosofico nell'antichità. Oppure: *«Anche se c'è, non ho modo io di arrivare a cogliere questa verità?»* - *«Una volta che io arrivi, una domanda dopo l'altra, comunque ad accettare che ci sia qualcosa di permanente, di vero al di là del mutevole, del contingente; posto che io in qualche modo possa entrare in contatto con questa verità, per l'appunto, sono poi in grado di descrivere che cosa essa sia, oppure la verità è ineffabile, non si può esprimere in parole?»* - *«Posso descrivere questa verità, che posso cercare, così come descrivo un quadro dicendo con quali tinte è stato dipinto, che immagini ci sono, cose di questo genere, oppure in realtà non ho modo di dire che cosa ho colto?»*. Ora, tutte queste cose qui hanno attraversato la storia del pensiero dall'antichità ad oggi, in particolare del pensiero occidentale che poi è di matrice greca. Il pensiero nostro in larghissima misura ha radici che vengono dal mondo greco, sappiamo che le risposte sono state tante.

Qui comincio con Parmenide, il quale nega sostanzialmente che il mondo sensibile sia, come dire, "vero", sia la verità: *"è un'illusione! È illusorio!"* Tutto ciò che cambia, muta, non può essere "l'Essere" come si poteva dire nei termini del tempo! Quindi quello che noi abbiamo intorno è tutto un'illusione. Questo pensiero qui, risuona in sintonia con quello che ancora oggi è il pensiero di gran parte dell'umanità. Tutta la cultura orientale, sia quella indiana e poi il buddismo, che bene o male è una costola del pensiero che è maturato sul continente indiano, tutto questo pensiero vede esattamente il mondo mutevole dei fenomeni con cui noi siamo in contatto, come "illusione"! Maya è l'illusione!

Noi dobbiamo liberarci dall'illusione! In questa illusione, il mondo che abbiamo intorno, ci siamo anche noi come persone tra l'altro! Per cui noi dobbiamo liberarci di tutto questo se vogliamo in qualche modo raggiungere (uso termini che non sono quelli di quella cultura, ma tanto per capirci!) ciò che è vero, che non è semplicemente apparenza!

Parmenide, V secolo avanti Cristo: questo pensiero è presente ancora oggi, ancora, ed è ben diffuso questo modo di pensare per cui appunto tutto ciò che noi abbiamo intorno, con cui siamo in contatto, è illusione. Potremmo dire che questo atteggiamento in termini occidentali moderni è pienamente antiscientifico perché, viceversa, l'atteggiamento della scienza è sostanzialmente il contrario. La verità è precisamente questa con cui siamo in contatto, quella che possiamo studiare: bisogna vedere le relazioni come le possiamo cogliere, come le possiamo esprimere, ma sostanzialmente è questa. Invece quel modo di pensare che non dico che sia quello di due miliardi e mezzo di persone (perché la gente comune sente la propria vita di ogni giorno), ma che è la cultura che esprime quel tipo di civiltà che corrisponde a una buona metà dell'umanità, è impostata su queste basi: *"tutto questo è illusione"*.

D'altra parte tornando all'antico e mettendo di mezzo la ragione (di nuovo il pensiero antico!), Platone sviluppa l'idea che *"il vero c'è: qualcosa di permanente, una realtà che è stabile veramente c'è! Però non è attingibile con i sensi, è attingibile solo con la ragione"*. Noi qui vediamo solo ombre di questa realtà, parvenze di questa realtà vera, "il mondo delle idee", noi siamo come quei prigionieri che sono bloccati in fondo a una caverna senza potersi voltare, e vedono soltanto sul fondo della caverna le ombre di quella che è la verità vera che passano alle spalle, illuminate da un grande fuoco.

Se ci avviciniamo di più a noi con il pensiero abbiamo ancora in età che corrisponde, più o meno come periodo allo sviluppo della scienza moderna, in parallelo l'atteggiamento di Hume. Il quale di

nuovo dice: *«Che ci sia o che non ci sia qualche cosa di stabile, di duraturo, vero sotto i fenomeni, non lo possiamo dire. Che ci sia o non ci sia non lo possiamo dire perché, comunque sia, non siamo in grado di arrivare a toccarlo, in qualche misura. È un’illusione nostra quella di poter individuare qualcosa di permanente»*. L’esempio famoso che c’è nei testi delle scuole medie superiori al riguardo, è quello del sorgere del sole. Il sole sorge tutte le mattine, benissimo! Sorgerà domani? Risposta scientifica: *«Ovviamente sì, l’orbita, il sole, so che la terra gira, sorgerà domani»*. La sua risposta è: *«No! Noi fenomenologicamente sappiamo che è sempre sorto, ma non abbiamo nessun elemento reale per dire sorgerà domani, perché cosa davvero ci sia sotto al fatto che il sole sorge, noi non siamo in grado di vederlo»*. Quindi questo pensiero diciamo di rigetto di ciò che è il mondo dei fenomeni, non è solo un punto portato del pensiero antico, uno dei filoni del pensiero antico; è qualche cosa che è arrivato anche a toccare il pensiero dell’epoca moderna, dell’era moderna, e che continua ad essere ben presente in gran parte dell’umanità oggi. Posto che noi abbiamo questa realtà comunque un qualcosa di vero al di là dell’illusione, diciamo che in molti di questi pensieri, di modi di pensare, si accetta l’idea che ci sia qualcosa che è permanente. Una volta si sarebbe detto “l’Essere”; si può dire “la Verità”, si può dire “l’Assoluto”, si può dire quello che vogliamo, comunque qualche cosa che non consiste nei fenomeni che vanno, che vengono, e via discorrendo; il punto è: *«Come ci arriviamo? Ci possiamo arrivare?»*. Noi abbiamo dei filoni che sono soprattutto presenti all’interno del pensiero religioso e di diverse culture, che sostanzialmente dicono che non è attingibile razionalmente questo “vero”, al di là della cortina dei fenomeni, ed è attingibile invece come esperienza mistica, che può diventare nel caso del buddismo o altro, una esperienza acquisibile con una particolare forma tecnica, diciamo, di meditazione profonda, che ci consente di arrivare lì, ma non è di per sé esprimibile in parole.

Per esempio nel pensiero orientale abbiamo lo Zen, il quale è un filone del buddismo e che alla fin fine ti dice che tu puoi arrivare attraverso la meditazione profonda al Vero, all’Essere diciamo così con termini occidentali. Ma poi non sei in grado di dire che cosa voglia dire, non sei in grado di esprimerlo, qualunque parola tu usi nessun altro è in grado di cogliere da te l’esperienza che hai avuto per farla sua; perché deve fare lui lo stesso cammino che hai fatto tu. Non esiste il maestro che ti spiega che cos’è, di nuovo un atteggiamento molto lontano da quello scientifico oggi. Io vado in aula e spiego agli allievi questo, quello e quell’altro, la scienza prima di me ha scoperto certe cose, io le spiego; l’allievo sta attento, studia e capisce. E invece qui si dice: *«No, non si può proprio. Tu devi fare come ha fatto il tuo maestro»*, ma come ha fatto il tuo maestro? Se lui prova a dirtelo, guarda che non è quello il problema! Tu devi arrivarci da te! Anche qui ci sono aneddoti del pensiero orientale molto significativi: c’era un maestro Zen, meditava sempre stando nella posizione diciamo del “loto”, con un dito alzato, e aveva un allievo il quale lo contemplava sempre, lo guardava perché voleva imparare a diventare come il maestro. E allora a un certo punto si mette a meditare anche lui con un dito alzato (il maestro faceva così!). Il maestro silenziosamente gli arriva alle spalle con un paio di grosse cesoie e gli taglia il dito. Un urlo straziante e l’allievo si guarda intorno come dire: ma perché! Il maestro come tutta risposta riassume la posizione di meditazione e si mette così. Cioè, questo è Zen. Ma questo vuol dire di nuovo che *“non si può esprimere con gli strumenti ordinari, con la parola, quello che è la realtà vera e profonda del mondo. Si può arrivarci personalmente, non si può trasmettere l’esperienza, ognuno ci deve arrivare da sé”*. Molto lontano da quello che noi chiamiamo scienza, chiaramente! Noi siamo più figli della tradizione occidentale e Platone ci dice: *«Sì, ci posso arrivare con la ragione non con i sensi come tali ma con la ragione!»*, con la ragione io riesco a cogliere quello che c’è sotto.

Bene, se stiamo sul versante in senso stretto proprio della fede, il discorso è un altro! Il contenuto della fede è la verità, però che cos'è questa verità? Che cosa riguarda questa verità che è la verità della fede? E' qualcosa che riguarda il senso dell'esistenza umana, cosa ci stiamo a fare, cosa ci stiamo a fare qui ora, in relazione gli uni con gli altri, che senso ha la storia umana! La fede come contenuto ha il senso di tutto ciò, è un senso che non dimostro, che non verifico: ci credo! Decido a un certo punto, perché ho degli elementi sufficienti per decidere, di farlo! Decido di abbracciare una fede, per l'appunto. Questo è tipico della dimensione religiosa.

La verità di fede non è dimostrabile né verificabile. Anche se nella tradizione occidentale ci sono stati molti già da secoli fa, fin quasi ai nostri giorni, e anche ai nostri giorni, che hanno continuato a pensare invece di poter dimostrare i contenuti della fede. Ma in realtà la fede come tale non è dimostrabile, sarebbe contraddittorio dire che è dimostrabile: non sarebbe più fede! Comunque c'è chi ci ha provato più volte. Il contenuto della fede in questi termini qui, non è contro la ragione; "contro ragione" si applica ad un dominio che è fuori della portata della ragione. Quindi non è irrazionale, è oltre la ragione, sopra razionale. Ciò nondimeno, come dicevo, c'è chi si è cimentato nel cercare dimostrazioni: parliamo dell'esistenza di Dio, parliamo della verità, certo, ma Dio stesso incarna nella fede la Verità, l'Essere. E allora c'è chi ha cercato le prove dell'esistenza di Dio. Il Medioevo di tradizione cristiano-ellenistica, ha cominciato molto presto a cercare queste prove, cosa molto lontana dalla cultura ebraica!

La cultura ebraica non ha riconosciuto nemmeno il problema di dover dimostrare l'esistenza di Dio: «Dio ha parlato al suo popolo, cosa vuoi dimostrare?». Ma la cultura greca invece, permeata di razionalismo, deve dimostrare le cose perché queste alla fine siano acquisite. E siccome il nostro modo, anche la Teologia è nata sviluppandosi dalle radici antiche ebraiche, giudaico-cristiane per l'appunto, e dalla cultura greca, quando la Teologia si è sviluppata in termini scientifici, cioè sistematizzando le proprie proposizioni, ha assunto vesti tipiche del pensiero greco, e dunque *"dimostriamo l'esistenza di Dio"*. Ci ha provato Anselmo d'Aosta, poi ci sono le prove di San Tommaso, poi veniamo avanti nei secoli e poi usciamo dalla parte più teologica prendiamo la parte più filosofica e anche matematica e questo è interessante! Abbiamo prove di Descartes (di Cartesio), di Leibnitz, e di pensatori che però hanno anche fondato soprattutto "le matematiche". Arriviamo al '900 con Godel, credo che sia l'ultima mia conoscenza che abbia dato una dimostrazione dell'esistenza di Dio.

Tutte queste dimostrazioni su cui non entro, sono un pochino dei circoli viziosi oppure si basano molto sulle parole che noi usiamo, questo è molto greco anche come tradizione. Grosso modo il discorso è: *"io so che cosa vuol dire una cosa buona, e so che ci sono delle cose che sono migliori di altre. E poi altre che sono migliori di quelle. Allora per poter usare il concetto di buono e di migliore, se vado su, su, lungo questa catena, a un certo punto devo arrivare a qualcosa che è migliore di tutto ciò che sta sotto"*, in un certo senso. Grosso modo, imbastendo le prove, c'è questo discorso verbale: *"Siccome io posso parlare dell'Assoluto e del Perfetto, allora l'Assoluto e il Perfetto "Dio", esiste! Perché se non ci fosse non potrei neanche parlarne!"*. Allora è molto discutibile interpretare questo come una dimostrazione, ovviamente, e infatti non credo che nessuno si sia mai convertito perché gli è stata dimostrata in questo modo l'esistenza di Dio.

Se poi uno va avanti su questa strada, trasforma la Teologia in una sorta di capitolo della logica, della matematica, a quel punto non avremmo più bisogno di fede, rivelazioni, o così via, perché basterebbe ragionare e dimostrare dei teoremi; alla fine ho dimostrato il teorema "Dio esiste", e basta così! Non è che c'è chi ci crede e chi non ci crede; se lo dimostro e se fosse dimostrabile, ad un certo punto ci sarebbero soltanto le persone sagge e gli stupidi, perché la dimostrazione è una dimostrazione! Il teorema di Pitagora lo dimostro e anche se dici: *"Non ci credo"*, non puoi non crederci: è vero perché si dimostra! Punto e basta, no? Se fosse dimostrabile l'esistenza di Dio, non ci sarebbe più il problema di credenti e non credenti, no? Nel senso che sarebbero superflui i "credenti", è chiaro, no? Non c'è bisogno della fede se una cosa è dimostrabile.

La scienza:

vediamo avvicinandoci a noi, le verità della scienza. La scienza usa già il termine chiamiamolo “moderno” quindi da Bacone poi dopo, in particolare da Galileo in avanti. Allora per la scienza la novità è il “metodo scientifico” rispetto all’antichità che è basata sull’uso della ragione come tale, e in qualche misura sull’osservazione. La scienza moderna nasce con il metodo sperimentale: *“la verità si acquisisce attraverso un intervento attivo nostro, non solo ragionando. Devo intervenire su quello che ho intorno attraverso l’esperienza e la conduzione corretta nell’esperienza”*, le “sensate esperienze” come dice Galileo, mi fanno emergere la verità che sta scritta nel mondo. Questo è un po’ la verità scientifica: “fare per conoscere” come slogan, faccio l’esperienza e quindi acquisisco conoscenza.

Figlia di questo atteggiamento è la tecnologia di cui noi siamo permeati, da cui anzi siamo travolti oggi come oggi, in cui il conoscere è finalizzato al fare. Mentre il conoscere nella filosofia greca ha fine in se stesso: *“Cerco di sapere per...”*, *“conoscenza per la conoscenza”*. Oggi esiste anche la conoscenza “sganciata”, si persegue la conoscenza sganciata da finalità particolari. Però, c’è poco da fare, in massima parte la conoscenza che viene sostenuta e perseguita nel nostro mondo contemporaneo, è finalizzata al *“fare qualcosa”*; ultima versione: a *“vendere qualcosa”*. Attualmente, sostanzialmente le cose funzionano così!

A questo punto vediamo un po’ le scienze una per una, se comunque mantengono le promesse che fanno. Il metodo scientifico l’ho accennato. Prima di tutto diciamo “la scienza”, ma dobbiamo dire “le scienze”, esistono scienze per contenuto e per metodi distinte. Al riguardo quella che è definita anche così, letterariamente, la regina delle scienze “la matematica”, è una regina un po’ separata perché è abbastanza diversa da quelle che sono le scienze della natura per esempio. Questi due signori, (indica immagini), sono le rappresentazioni di Euclide, geometria, e quell’altra di Gauss, che è stato un grande genio delle matematiche in generale. Per la matematica, il criterio di verità sta nella dimostrabilità: *“è vero ciò che è dimostrabile”*, e la dimostrazione è un esercizio di ragione. Questo è sostanzialmente il cuore del metodo matematico. Vediamo se è vero che le cose stanno così, perché se uno la mette così, bene! Magari è limitato, magari c’è qualcos’altro, però è incontrovertibile. È tipico, la matematica non si discute! Due più due fa quattro, poche storie! O no? Adesso vediamo in che cosa consiste il metodo matematico: questo signore è Cartesio, Descartes.

Il metodo matematico funziona così: io parto da degli assiomi. Cosa sono gli assiomi? Sono delle verità, nel senso siano delle “proposizioni vere, non dimostrate”: sono evidenti, le assumo come tali, non ho controindicazioni, cioè non assumo come assioma una cosa che mi guardo intorno e vedo che è falsificata, no? Degli assiomi! Ne assumo un certo numero, ovviamente che non siano in contraddizione l’uno con l’altro, questi non li dimostro! Dopo di che aggiungo come ingrediente, dei principi logici, da Aristotele in poi sono stati definiti i principi della logica, la non contraddittorietà e altri. Insieme combino gli assiomi con i diversi principi logici, e formulo dei teoremi. Cioè: *“se sono date queste condizioni, e se valgono i principi della logica, si ha come conseguenza che succede questo, quello o quell’altro”*.

E i teoremi? A questo punto il tessuto di teoremi costituisce la verità. Tutti i teoremi possibili sono tutte le possibili conseguenze di quell’insieme di assiomi da cui sono partito. Questo è vero, e non è vero oggi: è vero sempre! Non è che è vero per me, e non per un altro che parla una lingua diversa. È vero sempre e per tutti perché si basa su assiomi e ragione. La ragione è “non auto-contraddittoria”. Questo è vero, questo è il criterio matematico di verità. Che caratteristiche ha questa scienza? Lo è una scienza! Anche se è una scienza di che cosa? È la scienza della logica, della contraddittorietà o meno delle varie formulazioni. Qual è il contenuto della matematica?

La matematica così come l’ho rappresentata, non ha bisogno del mondo. Quando noi parliamo di scienza in genere facciamo ben riferimento al mondo, e anche alla matematica. La matematica è nata misurando i campi e, poi, guardando i tempi che passavano tra una eclissi e l’altra. Quindi una cosa molto pratica in origine. Ma formalizzandosi progressivamente, assiomatizzandosi anch’essa, si è allontanata sempre di più da questa base materiale, nel senso che alla fine ha estratto, come dire, delle strutture logiche. Da questo punto di vista la matematica è molto platonica, estrae diciamo quelle che sono le idee che stanno sotto le cose, se vogliamo, e poi studia e definisce le relazioni tra

queste idee. La matematica a questo punto non ha bisogno del mondo per validarsi o per altro, il suo dominio sostanzialmente non è il mondo come tale, anche se la matematica viene poi utilizzata per descrivere il mondo.

Qualunque scienza fisica, ideologica, statistica, statistica ovviamente sociale o che altro, utilizza in minore o maggior misura la matematica per esprimersi. La matematica diventa la “lingua delle scienze”, è il linguaggio in cui si formulano le proposizioni scientifiche, il linguaggio come tale, lui! La matematica è indipendente da ciò che descrive e viene prima. Il dominio della matematica non è quindi il mondo fisico, ma è la mente umana. Dove vive la matematica? Nella mente umana di colui che pensa. Non vive nelle cose che stanno intorno, anche se io la uso per descrivere le cose che ho intorno in certa misura. C'è una domanda qui che è: “*come mai io riesco a usare questa matematica che sta dentro la mia mente, per descrivere il mondo che sta fuori?*”. La domanda che non ha una chiara risposta.

Una risposta, come dire, darwiniana, evolucionista è di dire che in realtà la nostra mente si è sviluppata man mano che il nostro corpo evolveva, anche la mente evolveva, e che viene dal mondo che abbiamo intorno. È ovvio che le regole che governano la nostra mente sono in sintonia con le regole che governano tutto il resto del mondo, perché da lì veniamo, potremmo leggerla così! Però una domanda che rimarrebbe, sarebbe: “*ma noi siamo un pezzettino piccolissimo del mondo, possibile che questo strumento di cui disponiamo, sia in grado di descrivere qualunque fenomeno, qualunque branca scientifica di qualunque genere? Perché?*”, e non è che ci sia una risposta così chiara e così netta... rimane aperto! Perché la matematica che è in qualche modo chiusa in se stessa, è autistica come scienza, è in grado di descrivere il mondo?... Perché i numeri non ci sono! Noi abbiamo nell'aritmetica i numeri. Non esistono i numeri! Dov'è il numero uno? Dov'è il numero tre? Platone mi direbbe che “*ci sono nel mondo delle idee*”, ma nel mondo con cui siamo in contatto non esiste né l'uno, né il tre, né il venticinque. Io dico: «Ah, ma io se conto le cose...» eh, ma ci sono le cose, non il numero! C'è un orologio, non c'è il numero uno, e così via. Però c'è poco da fare, la matematica mi descrive il mondo: è un fatto che constato. Mi può restare il dubbio che magari non sia del tutto vero. Però noi abbiamo la presunzione, nelle scienze moderne, di dire che la matematica è il linguaggio giusto con cui io posso parlare una lingua universale e descrivere qualsiasi cosa.

Veniamo sempre alla matematica: questo signore, Godel che ha dimostrato (stiamo parlando di matematica quindi le cose si dimostrano!), ha dimostrato in modo rigoroso quindi in un modo che non è “*valido al suo tempo e non più oggi: vale sempre!*”! Da che la dimostrazione è avvenuta, in avanti, questo è acquisito per vero; era vero anche prima, ma è stato dimostrato a un certo punto. Cosa ha dimostrato Godel? Teoremi, due, fondamentali! Ha dimostrato che la stessa matematica non è autosufficiente, sembra una contraddizione in termini: “*come può un sistema logico, dimostrare che il sistema logico non è autosufficiente?*”. Però la dimostrazione è rigorosa, vi risparmio il tentare di seguirne i vari passi, ma non c'è discussione su questo. Questo avveniva negli anni '30. Qui ho riportato, per vezzo, ve lo leggo la formulazione del primo teorema di Godel, sono due ma la sostanza e poi il contenuto è lo stesso, e questo dice: «In ogni teoria matematica T sufficientemente espressiva da contenere l'aritmetica (in sostanza da avere i numeri dentro) esiste una formula F tale che se T la teoria è coerente, non ha contraddizioni, allora né la formula F, né la sua negazione “non F”, cioè il suo opposto, sono dimostrabili in quella teoria lì». Questo è un teorema, ripeto, non è un'affermazione, una intuizione, è un teorema dimostrato! Dato una qualsiasi teoria matematica con quelle caratteristiche, necessariamente esiste una (in realtà almeno una) proposizione al suo interno che non è dimostrabile né per vera né per falsa pur essendolo! In matematica si distingue molto bene tra la verifica di una cosa e la dimostrazione di una cosa.

Se io dico: «Questa parete è verdina», è una verifica: è vero! L’ho detto, lo guardo, è vero, non è una dimostrazione! La dimostrazione io non la guardo e dico: «*Necessariamente la parete che è alle mie spalle per questo, per questo e questo motivo, deve essere verdina*». Se tutto quadra, poi uno si volta e vede che lo è davvero. Ma l’ho dimostrata! Invece io non la dimostro, perché non vedo come potrei dimostrarla: lo verifico! Lo dico e lo verifico: «Sì, è vero!». Allora ci sono proposizioni che sono vere, nel senso che se vado a vedere sono vere, ma che non sono dimostrabili all’interno di qualsiasi teoria matematica che usi i numeri. Sembra una cosa, come dire, un po’ da matematici, un po’ da logici, ma ricordiamoci che la matematica è il linguaggio di praticamente tutte le scienze, che quindi tutte le teorie fisiche, per dire, sono espresse in termini matematici.

E se dunque la matematica non chiude il cerchio, non riesce a dimostrare tutte le sue proposizioni, a maggior ragione non ci riesce la fisica che descrive il mondo, o la cosmologia che descrive l’universo intero. Non è possibile, ed è stato dimostrato (ribadisco ancora una volta) descrivere in termini, se volete razionali, chiusi, tutto ciò che abbiamo intorno. E quindi questo ti lascia perplesso. La scienza dominio del sapere basato sulla matematica dimostra a proprio riguardo di non essere in grado di descrivere completamente il mondo. Questo dicono questi teoremi!

Vediamo al di là della matematica e dei suoi teoremi, con questo interessante risultato che a questo punto diamo per acquisito, le scienze naturali (*indica l’immagine*: questo è Galileo da vecchio ultrasettantenne ormai poco prima di morire). Vediamo le scienze della natura come si pongono: usano la matematica! Galileo scrive nel “Dialogo dei Massimi Sistemi” che: «Il mondo è come un gran libro e questo grande libro è scritto con dei caratteri che sono triangoli, quadrati, figure geometriche, insomma è scritto in caratteri matematici. Quindi il mondo è scritto per chi usa la testa e definisce delle verità scientifiche, costruisce verità scientifiche, è descritto il mondo in termini matematici». Lui non sapeva ancora del teorema di Godel, quindi poteva anche pensare che tutto il mondo, tutto il gran libro della natura, prima o poi sarebbe stato letto in questi suoi caratteri matematici in ogni suo dettaglio, il metodo base per far progredire la conoscenza, era quello sperimentale.

Metodo sperimentale che in concreto nasce agli inizi del ‘600. La verità a questo punto viene definita come “ciò che è verificabile sperimentalmente”, non ciò che è dimostrabile come dice la matematica, la verità matematica, “ciò che è verificabile non empiricamente ma sperimentalmente”. Che cosa vuol dire? Vuol dire che io devo seguire una procedura rigorosa basata sulla logica per arrivare fino a verificare o meno un certo esperimento. In ogni caso questa verità che io acquisisco attraverso il metodo sperimentale, in modo molto diverso da quella matematica, per come è costruita non è mai definitiva. E’ la verità che emerge da un esperimento o da più esperimenti. Ma un esperimento o più esperimenti, una classe di esperimenti, io non posso dire se domani non emergerà un nuovo fenomeno, e quindi altri esperimenti possibili, che mi diranno qualcosa che nell’esperimento che ho fatto non riuscivo a leggerlo che non c’era.

Quindi la verità scientifica, nelle scienze della natura, è progressiva, viene costruita progressivamente, attraverso il metodo scientifico. Se procedo correttamente, non è che butto a mare tutto quello che ho fatto prima: costruisco e aumento questo edificio che è quello delle verità che io sto scoprendo. Là descrivo il mondo sempre meglio, aggiungo conoscenza a conoscenza. Il sapere progredisce e la verità con il sapere progredisce a sua volta. Questa verità non è definitiva in quanto non si tratta di una dimostrazione, perché la dimostrazione, ripeto, che l’abbia fatta Euclide, che l’abbia fatta Godel, che l’abbia fatta Cartesio, o che l’abbia fatta chi volete voi, una volta fatta “è”!

In cosa consiste questo metodo sperimentale? Si parte da qualcosa che uno sa. La matematica parte da alcuni assiomi che vengono assunti, qui si parte da qualcosa che uno sa sulla base della sua

esperienza quotidiana, o del lavoro che hanno fatto altri prima di lui. Questo è dato come base di partenza. Poi si fanno delle ipotesi sul sistema che si sta osservando usando la ragione, la logica, il principio di non contraddizione, eccetera. Conoscenze già esistenti, metodo razionale, questo mi porta a costruire un esperimento. Cioè a dire: *“se metto insieme questi elementi in questo modo, allora io mi aspetto che interagendo le varie parti, succederà questo”*. Faccio l’esperimento, e le uscite sono due, i casi sono due: o l’esperimento mi dà ragione o mi dà torto. Magari fosse davvero così, eh! Perché non è così semplice specialmente quando gli esperimenti sono molto sofisticati, arrivare a dire chiaramente se han detto sì o no. Però in linea di principio l’esperimento o sfocia nella verifica dell’ipotesi che avevo fatto, confermo quindi la teoria, aggiungo una conoscenza in più. Oppure me la nega, l’esperimento mi nega le mie ipotesi, allora devo abbandonare l’ipotesi che avevo fatto: quella teoria non è praticabile!

Questo è l’esperimento idealizzato, il metodo sperimentale, il modo con cui la scienza della natura, cresce e si sviluppa “costruendo” la verità, c’è anche questa dimensione costruttivista. La verità in questi termini si può dire che si scopre perché è già nel mondo, ma si può anche dire che si costruisce, perché io individuo un metodo attraverso il quale pezzo a pezzo aggiungo degli elementi. È sottinteso (qui ci trovo Einstein tra un attimo) che in realtà tra lo strumento che io uso, la logica formalizzata nella matematica, e il mondo che cerco di descrivere ci sia una corrispondenza, è la domanda che avevo già posto prima. La risposta che dà Einstein, non è una risposta, è questa: *“la cosa più incomprensibile dell’universo è che esso sia comprensibile”*. Per quale motivo, a priori, dovrebbe esserci questa corrispondenza tra la mia mente, essere limitato, sulla superficie di questo pianeta, in queste condizioni climatiche, ma perché lo strumento di pensiero di cui io dispongo, risulta in grado o dovrebbe essere in grado di capire nientemeno che l’universo: quello che succede sulla Luna, sul pianeta Marte, su un’altra stella, in un’altra galassia, e via discorrendo, perché? E la cosa più incomprensibile è che l’universo sia comprensibile.

Facciamo qualche esempio di applicazione del metodo sperimentale (poi taglio anche qualche cosina, sennò poi la cosa diventa noiosa), ai tempi di Galileo sulla luce che cosa si sapeva? Si era convinti in qualche misura che la luce fosse fatta da qualcosa che viaggiava, magari dei corpuscoli, un’idea molto antica questa. E si poteva immaginare che fossero corpuscoli che partivano dai corpi illuminanti arrivavano al mio occhio. Ma c’è anche l’ipotesi opposta: è come se dal mio occhio uscissero dei raggi che vanno a intersecare gli oggetti come fossero dei tentacoli in qualche misura. L’idea era un po’ quella, ma cominciando a svilupparsi una forma più formale, razionale del pensiero, si prende atto del fatto che la luce lega oggetti luminosi a ciò che è sensibile alla luce, cioè i nostri occhi. Una domanda sensata è: *“la luce viaggia con una certa velocità? Quanto ci mette ad andare dalla fiaccola accesa fino ai miei occhi, se la fiaccola è a distanza, diciamo oggi con i calcoli moderni, di qualche chilometro?”*.

Galileo aveva anche proposto un esperimento che non fece, ma fecero i suoi discepoli sulla sommità di due colline dietro Fiesole, sostanzialmente dove da una parte uno con una lanterna, di notte, dall’altra parte un altro che stesse a guardare tutto intorno, a un certo punto a un’ora convenuta, quello della lanterna tirava via il cappuccio (prima la lanterna era oscurata), e l’idea molto ingenua era: *“l’altro vedeva a che ora aveva visto la luce della lanterna. Confrontando le due ore uno poteva dire se la luce viaggiava più veloce o meno veloce”*. Molto ingenua come idea però come principio è corretta. Solo che già l’esperienza un po’ lo diceva, questo esperimento che hanno provato a fare i discepoli di Galileo dopo la sua morte, non dà nessun risultato. Cioè viene fuori che la luce se viaggia a una velocità finita, questa velocità è enormemente più grande di quello che uno può percepire con gli strumenti di cui era a disposizione.

Però la sua convinzione (di Galileo), è che in realtà la luce dovesse viaggiare a una velocità grande, piccola, quel che volete voi, ma a una certa velocità. Mentre l’altra concezione era che la luce fosse istantanea. Oggi che abbiamo le lampadine, *“come accendo la lampadina istantaneamente tutta la stanza si illumina”*; l’altra versione è: *“no, la luce parte dalla lampadina, ci mette un po’, per cui il fondo della stanza si illumina, ma un briciolo in ritardo rispetto a quello che succede sulla parte della parete più vicina alla lampadina”*. Come si fa dal punto di vista

scientifico a capire se le cose stanno così o no? Si fa un esperimento. L'esperimento ingenuo di Galileo non funzionava perché tra due sommità di colline, la luce della lanterna, e così via, il tempo misurato con clessidra, o addirittura col battito del polso figuratevi voi cosa potete fare! Però Galileo faceva esperimenti usando come orologio il proprio polso, per intenderci, eh! E cioè ha fatto delle cose egregie!

Allora ci pensano gli astronomi; passano dalla morte di Galileo una quarantina di anni, più o meno, e questo (allora all'inizio giovane e promettente matematico, "filosofo naturale" si era detto all'epoca) Ole Romer di Copenaghen, danese, viene chiamato a Parigi a collaborare con Cassini, toscano che è chiamato a Parigi a dirigere, a impiantare "l'Observatoire", il famoso osservatorio di Parigi che c'è ancora oggi. Comunque con tutta una storia Romer viene chiamato lì e si fa anche lui un'idea su questa storia della velocità della luce o meno, ed è convinto come Galileo che la velocità della luce sia finita e non infinita e che sia misurabile. Il suo capo, Cassini, non è d'accordo: anche lui tutto sommato pensa che la velocità della luce sia finita, ma oscilla un po'; comunque ritiene che sia in ogni caso talmente alta da non essere in alcun modo misurabile. Come si fa a vedere chi ha ragione? Si fa un esperimento.

L'esperimento in questo caso (siccome sulla Terra con le lanterne non si va lontano) è un'osservazione astronomica: quello là è il pianeta Giove, questi puntini (*mostra immagine*: non so se li vedete, ce ne sono tre là in fondo, ma in totale sono quattro) sono i Satelliti Medicei, quelli che vide per primo Galileo usando il suo cannocchiale, e che da allora in avanti gli astronomi hanno imparato a vedere grazie al cannocchiale che aveva costruito Galileo: non inventato come anche lui in qualche modo tendeva a dire! Perché era uno brillante al riguardo, non aveva molti problemi letteralmente a circonvolvere la Repubblica Veneta, diciamo, per conservare il posto che aveva a Padova; ma lasciamo stare! In realtà è stato inventato in Olanda, grosso modo, lo strumento. Comunque lui ha costruito questo cannocchiale, ed era il primo fatto in quel modo lì.

Ad ogni modo Giove e quattro dei suoi satelliti (sono molti di più), i quattro visibili con un cannocchiale come quello. Uno di questi satelliti: «Io», orbita attorno al pianeta passandogli dietro ogni tanto, a ogni giro passa dietro, quindi si eclissa, sparisce dietro il pianeta e poi ricompare. Ragionamento di Romer: «Là c'è Giove, qui c'è Io, sparisce poi lo vedo di nuovo, dovrebbe essere sempre uguale!». In realtà dice: «Non è vero che dovrebbe essere sempre uguale, perché io sono sulla Terra, Giove si muove sulla sua orbita più lentamente di me. La Terra si muove più veloce, metà dell'anno io mi sto avvicinando a Giove, e metà dell'anno mi sto allontanando. Allora quando mi sto avvicinando, la luce nel momento in cui "Io" si nasconde, ci mette un certo tempo ad arrivare fino a me; quando sbucca da dietro al pianeta io ho fatto della strada in avanti, la strada da fare per la luce è di meno, e quindi arriva prima di quello che succederebbe se tutti fossero fermi. Questo mentre io mi avvicino. Ma sei mesi dopo quando mi allontano, succederà il contrario. Quindi la durata della eclissi dovrebbe essere variabile stagionalmente. E se io sono in grado di misurare la differenza di durata di questa eclissi, faccio due conti: se ho un'idea di qual è la dimensione della Terra, la distanza dalla Terra a Giove, faccio due conti e ricavo la velocità della luce», questo è il suo ragionamento corretto!

E oltre a fare il ragionamento, è un astronomo osservativo, fa una previsione: «Siamo nel 1676, mesi prima (quindi è in agosto che parla) fa una previsione per novembre, e dice: il 9 novembre quando ci sarà una eclisse, così, così.... "Io" sbucherà fuori da dietro l'ombra del pianeta sul mio orologio alle 17 e 37». Il suo capo, Cassini, dice: «No, ma figuriamoci, non ha senso!...» E lui dice: «No, no, sbucherà fuori alle 17 e 37 come se la luce andasse a velocità infinita». Mezza Europa (non erano in tanti, però c'erano un po' di osservatori astronomici) si mette a guardare la sera del 9 novembre per vedere che cosa succede. E cosa succede? Che Io ricompare alle 17 e 37 e 49.

Cosa se ne conclude? Il metodo sperimentale: «Ha ragione Romer!». Cosa ne concludono gli esseri umani? «Ma neanche per sogno! Cassini è il capo, lui è esperto, quell'altro è un ragazzino cosa volete che ne sappia? Quindi ci sarà qualche motivo per cui in realtà è avvenuta così», così va il mondo..., quindi anche sul metodo sperimentale e sulla scienza e le sue verità! Ci vogliono una

quarantina, una cinquantina d'anni, dopo di che si dà ragione a Romer. Però ci vuole un po', bisogna aspettare che Cassini muoia, che qualcun altro faccia esperimenti....

Questo vi assicuro non succede più nelle nostre Università, per carità! Il mondo è fatto così, cioè dobbiamo anche ricordare che in mezzo a tutta questa storia ci sono sempre gli esseri umani, i quali esseri umani non sono come i robot che hanno un comportamento schematico: “o è sì o è no”, “o è così o è cosà”! Sì, la dottrina dice questo, poi il mondo reale dice quel che dice. Però questo illustra cosa vuol dire metodo sperimentale: due posizioni, due teorie, faccio una misura, in questo caso la misura darà ragione a uno o all'altro; stona immediatamente ma alla fine dà ragione a Romer.

Un'idea simile Michelson e Morley, (adesso non stiamo ad andare nei dettagli) comunque l'idea era questa: ragionando in vario modo, la velocità della luce misurabile, in qualche modo con strumenti molto più moderni, alla fine dell'800, dovrebbe secondo una teoria quella “dell'etere”, dipendere dalla direzione in cui la misuro. In particolare: *“la Terra si muove girando attorno al Sole, no? Allora se io misuro la velocità della luce nella direzione del movimento, ottengo un risultato. Provo a mandare un raggio di luce fino allo specchio, torna indietro, non è che misuri proprio il tempo di volo, faccio una misura interferenziale; non stiamo a vedere, comunque in qualche modo misuro quanto tempo ci vuole. Invece provo a fare la stessa cosa così: mi metto così trasversalmente, e viene fuori un tempo diverso. Intuitivamente se mi muovo e mando la luce nella direzione in cui mi muovo la velocità equivalente tiene conto anche del fatto che io mi sto muovendo”*, no? Sembra un ragionamento perfetto ma c'è un piccolo difetto: rispetto a cosa mi sto muovendo? Ma questo è un dettaglio. Comunque sia, diciamo mi aspetto che io abbia un dato diverso, in questa direzione o in questa. Come faccio a vedere se è vero? Io voglio sapere quanto è diverso, monto un esperimento! Michelson e Morley nell'800 più volte hanno fatto l'esperimento nell'81, nell'87 e anche altre volte successive per cercare questa differenza. Che cosa succede? Non succede nulla, nel senso che il tempo è sempre lo stesso: giralo come vuoi questo strumento, che mi muova così, che si muova cosà, come volete voi, che io mi muova o che non mi muova, la velocità della luce è la stessa in tutte le direzioni, è crisi! La teoria precedente che diceva che doveva essere diversa, non regge, bisogna spiegare le cose in qualche altro modo!

Arriva Einstein e trova la sua spiegazione che dice: *«Ha ragione il mondo»*. A volte succede, anche chi dice che se un esperimento va storto, ha torto l'esperimento, perché la teoria è talmente perfetta che non è discutibile, no? Ma in realtà il metodo sperimentale dice un'altra cosa, ha ragione il mondo; Einstein dice: *«Ha ragione il mondo. Evidentemente la velocità della luce è la stessa in tutte le direzioni, sia che alla sorgente si muova, o che stia ferma, o quello che volete voi...»*. E di lì vien fuori che *“l'etere luminifero attraverso cui la luce si propaga non esiste”* così afferma Einstein anche se poi lo ricupera dopo, in un altro modo.

E di lì scaturisce tutta quella che noi chiamiamo la “teoria della relatività ristretta” che è stata una grande rivoluzione dal punto di vista scientifico. Quindi, avete un fatto sperimentale, una spiegazione che cancella una teoria, e quindi nasce l'esigenza di svilupparne una nuova. La quale nuova (attenzione!) deve anche ricuperare i risultati corretti della teoria precedente. Perché è vero che la teoria precedente non spiegava questa storia “della luce che ha la stessa velocità in tutte le direzioni”, però spiegava un sacco di altre cose. Quelle cose devono essere contenute anche nella nuova teoria e la teoria della relatività ingloba al suo interno, quella che era la meccanica precedente, i riferimenti galileiani e via discorrendo.

Altro fatto, perché Einstein va avanti una volta che ha messo le basi di quella che è la teoria della relatività ristretta, si lancia oltre sviluppando una teoria “dell'interazione gravitazionale”, della “forza peso”, che è legata a quello che aveva già detto delle relatività ristretta, cioè sviluppa la relatività generale. Non sto ad entrare in nessun dettaglio, comunque diciamo che c'è un fatto atteso che *“la luce passando vicino a un oggetto massiccio, per esempio il Sole, viene deviata come succederebbe a un sasso che tenderebbe a cadere, in sostanza!”*. Questa non è una previsione originale della relatività generale, perché anche la dottrina, la teoria Newtoniana, dice che *“la luce deve cadere in qualche misura”*. Adesso non stiamo a vedere come e perché, però lo dice anche la teoria Newtoniana, solo che, se io applico la gravitazione di Newton viene fuori che la deviazione:

immaginiamo una grande massa, diciamo il Sole (che è la più grande che abbiamo nei paraggi) e luce che viene da lontanissimo, quanto è grande l'angolo di deviazione dopo che abbiamo sfiorato il Sole e continuiamo? La teoria di Newton mi dice: «Un angolo molto piccolo: 0,9 secondi di arco». Io applico la teoria sviluppata da Einstein e trovo il doppio: “1,8 secondi di arco” è di nuovo la situazione perfetta per il metodo sperimentale, come faccio a sapere se è vero l'uno o l'altro?

Vado a fare l'esperimento. Di nuovo più che un esperimento è un'osservazione. Io vado a osservare quel che succede, non sono io in grado di manipolare le cose, però ci pensa la natura per me. E in effetti nel 1919 “eclissi di sole”, quindi mi permette di vedere cosa c'è intorno al Sole, il fatto che la parte centrale sia oscurata; si va a vedere cosa succede alla posizione apparente delle stelle vicino al bordo del Sole, conoscendo questa posizione quando il Sole non è lì. E si vede che sono in posizione un po' diverse da quelle in cui sarebbero, in cui le troverei quando il Sole è lì e quando il Sole non c'è. Il problema è non tanto questo che è “atteso”, ma quanto grande è questo spostamento apparente. Eddington, che diventerà Lord Eddington (in Inghilterra hanno questa simpatica abitudine di fare Baronetto quelli che hanno risultati importanti scientifici) dà ragione ad Einstein. E quindi a quel punto, da lì in avanti si può dire: «*La relatività generale è confermata!*», in realtà c'era già un'altra cosa che la confermava, che era “la precessione del periodo di Mercurio”. Per di più, visto con gli occhi di oggi, diciamo che c'era molto entusiasmo nell'interpretare quei dati.

Oggi uno sarebbe molto più prudente nel dire che si vedeva chiaramente che la deviazione era quella di Einstein rispetto all'altro, ci sono delle incertezze e degli errori molto grandi. Comunque sia, all'epoca questo fu il fatto che cambiò dalla relatività generale sviluppata da un oscuro ricercatore tedesco, non più tanto oscuro nel 1905 (era un impiegato dell'ufficio brevetti. Oggi me lo vedo un impiegato dell'ufficio brevetti che riesce a pubblicare un articolo scientifico: non lo guardano nemmeno in faccia qualunque cosa scriva, le nostre riviste! All'epoca si riusciva ancora). Ma nel '19 era già un professore con una certa riconoscibilità, però noto tra i fisici per una sua teoria un po' strana. Il grosso pubblico sicuramente non sapeva chi fosse, però dopo questa cosa, cominciano a impadronirsene i giornali, che creano e distruggono la fama di chiunque, e improvvisamente Einstein diventa una star mondiale. Dodici anni dopo o giù di lì, quando si trasferisce negli Stati Uniti, verrà accolto a New York con sfilata lungo la Fifth Avenue con tutti i coriandoli che vengono giù dai grattacieli. Perché nei tabloid, Einstein è “il genio” dopo questo esperimento: miracoli del metodo sperimentale!

Ma diciamo che qui il metodo sperimentale applicato dà un altro pezzo di verità scientifica, la scienza procede, un altro pezzettino in più. Esempio, c'è un esempio che invece riporta a Galileo: “*noi se guardiamo il cielo, (osservazione, cosa che l'essere umano fa da sempre!) vediamo facilmente che gli astri compaiono a est e finiscono a ovest*”, prima osservazione banale. Quindi prima osservazione: “*il cielo gira*”, che altro devo pensare? Poi, guardando meglio come fanno soprattutto, diciamo, i sacerdoti delle varie religioni, trovo che ci sono delle stelle vaganti. “Planeta” in greco vuol dire più o meno quello, è una cosa che vaga. Nel senso che io guardo una notte la posizione di quella certa stella che è un pianeta, rispetto alle altre e vedo dov'è. La notte dopo, torno a guardare; guardo bene, e mi accorgo che quella lì rispetto alle altre non è più nello stesso posto, si è spostata un po'. E guardo la notte dopo di nuovo e di nuovo, di nuovo, sempre nella direzione da est verso ovest, ma apparentemente con una velocità diversa: “non viaggia con tutto il resto del cielo, con le altre stelle, quelle che vengono chiamate stelle fisse”, questa è un'osservazione nota da chissà quanto. Allora si fa una teoria anche qui. Una teoria!

Arrivano i soliti greci e la prima teoria che noi avremo, la “descrizione tolemaica”; ma in realtà ci sono descrizioni precedenti analoghe: “chiaro! Le stelle vaganti o meno, sono incastonate dentro dei gusci trasparenti, i cieli; questi gusci viaggiano a velocità diverse, ne ho uno remoto: “le stelle fisse” che girano tutte insieme con una certa velocità, quella del giorno, no? Poi ne ho altri, complessivamente sono nove, ognuno ha incastonato un corpo celeste e viaggia a velocità diversa da quello dello sfondo”. E quindi quando io guardo vedo un moto relativo, è una teoria anche quella! E tra l'altro fatta questa teoria la verifico, guardo, funziona. Quasi! Perché i soliti osservatori

del cielo, in genere sacerdoti, notano che queste stelle vaganti, i pianeti, hanno un comportamento non proprio così regolare. Cioè quella lì la vedo questa notte è lì, la notte dopo alla stessa ora è un po' più in qua, però a un certo punto (guarda un po'!) vedo che la notte ancora dopo è tornata indietro, un po' indietro, un po' indietro e poi dopo un po' comincia ad andare avanti, una cosa così! (è il disegno che vedete lì).

E la storia dei cieli non funziona più, o meglio, se io ci penso su sviluppo un pezzo della teoria ulteriore, che spiega anche questo. E come? Io introduco quelli che si chiamano gli "epicicli". Cioè dico: *«Il singolo pianeta è incastonato in uno di questi, nei cieli, in una certa posizione, e quindi si muove; il suo centro si muoverebbe lungo quello che si chiama un "deferente", però lì è incastonato come fosse montato su una ruota che a sua volta gira»*, questo è un epiciclo. Allora se io combino insieme il moto regolare, così, con la rotazione altrettanto regolare così, quello che viene fuori è la linea rossa (*indica il grafico*).. per me che sono qui, il pianeta lo vedo proiettato sul cielo, qualche volta tornare indietro. E' una teoria, funziona, spiega i fatti!

Però c'è una teoria alternativa, come sappiamo, la teoria numero due sviluppata ai tempi di Galileo (veramente l'aveva detto Copernico prima di lui), però c'è una spiegazione più semplice: basta pensare che non ci sono i cieli rigidi che girano, poi con gli epicicli che girano sopra, no? Ci sono in realtà tutti questi corpi celesti che girano tutti intorno a un unico centro, questo centro è il Sole, anche la Terra come gli altri. L'unico che fa eccezione è la Luna perché quella evidentemente gira intorno alla Terra. Questa cosa dà le stesse spiegazioni, il risultato è lo stesso. Come si fa a discriminare? Ha ragione il primo o il secondo? Perché uno dice: «Ah, beh, Tolomeo ha sbagliato», come si fa a dire? Dopo tutto è una teoria che spiega i fatti, esattamente come l'altra!

Il criterio che uno adotta (potremmo risalire al francescano Occam nel '300, nel quattordicesimo secolo) criterio di semplicità, "il rasoio di Occam": *“non bisogna moltiplicare gli enti, le ipotesi, più del necessario. Tra una teoria che ha bisogno di tante ipotesi per spiegare i fatti, e una che ne ha bisogno di poche, è meglio la seconda che non la prima”*. Quindi quello è un criterio: *“si sceglie la teoria più semplice”*, ma non sempre!. E anche qui ci son di mezzo gli esseri umani specialmente guardando oggi, la fisica di oggi, nella fisica teorica sarebbe molto arduo dire che uno preferisce teorie che sono più semplici: c'è di tutto! Per cui poi alla fin fine più ci si allontana dall'esperimento diretto, e più si ritorna ad andare per propensioni personali, mettiamola così!

La verità comunque, quella che viene fuori in questo modo, è una verità "operativa". Io devo fare delle cose, delle operazioni fidei o mentali, e semplifico le operazioni che devo fare. Scelgo la serie più semplice di operazioni e dico: *«La spiegazione vera, la verità, deve corrispondere alla versione più semplice»*. Anche qui questo vi dice che queste verità sono molto lontane da quelle della matematica, perché domani sbucca un fatto nuovo e io devo rivedere un po' tutto quanto, una tecnica nuova o quel che sia, e devo riformulare un'altra volta la teoria perché magari trovo una maniera di formulare le cose più semplice ancora di quella che avevo già usato. Va beh, meccanica quantistica...

Uno degli aspetti ancora, perché nella visione comune della polemica tra scienza e fede, uno tende a dire: *«La fede non è dimostrabile, va bene, sono affermazioni vaghe, imprecise, incerte, emotive! La scienza invece, tutto ben definito, o è sì o è no, tutto chiaro, il metodo è chiaro, il processo è certo. La scienza si basa su delle misure!»*. Il guaio è che le misure non sono mai certe, non esistono misure esatte. Ad esempio quanto è lungo questo tavolino? Beh, sarà lungo 90 cm. Mica vero! Se vado a misurarlo non troverò 90, troverò 90 e un millimetro! Va beh, 90 e un millimetro, mica vero! Se io vado a prendere una cosa più fine, vedo che non è più un millimetro, è un millimetro e 3 decimi! Mi fermo? Neanche per idea! Se guardo con una lente d'ingrandimento: 3 decimi, a un certo punto il tratto che mi dice 3 decimi è talmente spesso lui, che è difficile dire se son 3 o 3 e mezzo o quel che sia! E così via. Adesso al di là di questo che è molto semplificato, è proprio strutturalmente vero che in un processo di misura non esiste mai la misura esatta.

“L'esatto” è il dominio della matematica, però abbiamo visto che anche la matematica non è chiusa, perché non è in grado di dimostrare tutte le proposizioni di un sistema di pensiero. Quindi in ogni caso, quello che io ricavo come affermazione scientifica, non è in contrapposizione alla fede

che è vaga e così emotiva, fatto di cose certe e categoriche, perché alla radice del processo scientifico c'è l'incertezza. Nel caso della meccanica quantistica che studia i fenomeni a scala piccolissima, atomica, subatomica, c'è un vero e proprio “principio di incertezza”, una propria legge fisica che dice che certe grandezze non possono, con qualunque tecnica essere definite e conosciute, con una precisione infinita. Si pongono dei limiti a questa precisione, dipende da certe condizioni e così via.

Quindi la scienza anche quando vado a vederla da vicino è intrinsecamente inesatta nonostante tutti gli sforzi. E poi appunto gli stessi fatti, come abbiamo visto prima, possono essere spiegati utilizzando anche teorie diverse. Non sempre una è molto più complicata, l'altra è più semplice. A volte posso avere teorie che insomma più o meno (la complicazione è quella) spiegano gli stessi fatti ma sono diverse; ma di questo abbiamo un sacco di esempi! In più la scienza contiene, conosce un sacco di incongruenze al suo interno, al di là di quello che noi possiamo pensare che gli scienziati son quelli che “*o è sì o è no*”, tutto rigoroso.

Da una parte abbiamo una branca della fisica fondamentale, la meccanica quantistica descrive appunto fenomeni atomici, subatomici, eccetera, la quale alla fin fine, è intrinsecamente probabilistica. Cosa vuol dire? Che io non posso trarre le conseguenze di un esperimento in modo certo, mai! Se io prendo una pallina da tennis e la lancio contro il muro, anzi uso un cannoncino tipo quelli dei flipper, così, c'è una molla con lunghezza definita, eccetera, per lanciare questa pallina con una certa inclinazione; faccio dei calcoli e posso sapere come questa rimbalzerà, quanto lontano va, eccetera. E se anche ripeto mille volte l'esperimento, va sempre allo stesso modo: stesse condizioni, stessi risultati. Si dice che la scienza che sto applicando è deterministica, date le condizioni iniziali, esce il risultato, il risultato è uno.

La meccanica quantistica strutturalmente dice che non è così. Se invece di avere una pallina da ping pong o quello che sia, io ho un elettrone, una particella piccolissima, e provo a fare un esperimento simile a questo, lancio l'elettrone verso una fessura perché passi o non passi o quel che sia, cosa succede? Che io posso fare dei calcoli; la teoria mi permette di fare dei calcoli, e questi mi dicono che 9 volte su 10 l'elettrone andrà così, e una volta su 10 andrà così. Per cui se io faccio mille volte l'esperimento, stesse condizioni, alla fine troverò che 900 volte l'elettrone è andato dritto, e 100 volte è andato da un lato. Ma se io ne prendo uno di elettrone e lo lancio, io non sono in grado di dire se andrà dritto o andrà di lato. E la probabilità che vada dritto è più grande di quella che vada di lato. Però questo non vuol dir niente, quel singolo elettrone può andare di lato. Il singolo esperimento non è prevedibile; quando io ne faccio tantissimi allora in media... questo non perché gli strumenti sono imprecisi o perché la mia conoscenza è imperfetta, no, no, proprio intrinsecamente!

Il fatto è che però c'è l'altra grande teoria scientifica: la relatività generale di cui abbiamo già parlato, che invece è interamente deterministica: “*quello che succede, dipende dalle condizioni. Anzi, il tempo è un'illusione, manco esiste! Più o meno come la lunghezza, la larghezza, la profondità*”. Qualche dettaglio in più ma grosso modo... quindi tutto è definito. Nella relatività generale, passato e futuro sono “modi di dire nostri psicologici”, in realtà è tutto definito. Il gran libro della natura, per dirla con Galileo, letto da Einstein, contiene tutto, è come il libro del destino popolare in cui è tutto scritto: “*io non lo so, non ho ancora letto le pagine dopo, però le pagine son già scritte*”: questa è la relatività generale. Tutte e due le teorie funzionano nei loro ambiti, sono di grande successo, il fatto è che non vanno d'accordo, una è deterministica e l'altra è probabilistica, e che fino ad oggi nessuno è mai riuscito a farle andar d'accordo perché c'è proprio un contrasto strutturale. Quindi questa scienza univoca va presa con le molle.

Mi sto dilungando di molto... vediamo di andare avanti. Oggi c'è un termine famoso, adesso ci sono i “neutrini”, e tutti sentono parlare di questo acceleratore, qui sono i luoghi dove si fanno esperimenti a scala sub-sub-sub-atomica, il cui dominio è la meccanica quantistica. L'altro dominio estremo è l'universo in cui a grande scala il dominio è quello della relatività generale, e sono due domini che danno grandi soddisfazioni e grandi dispiaceri perché i due domini non si accordano. Quando vado ad energie molto alte, quindi vuol dire nel cuore delle galassie, oppure indietro nel

tempo verso l'origine dell'universo, le due teorie dovrebbero incontrarsi, e guarda caso fanno a pugni, e questo è il guaio! Di fronte a questa situazione che cosa succede? Che la certezza scientifica sfuma.

Oggi in teoria in fisica teorica, di fronte a questa contraddizione, si sviluppa una pletora di teorie che spiegano circa tutto (e quindi non spiegano nulla), che sono diverse fra di loro, che usano parametri diversi, e che alla fin fine sono confezionate per spiegare alcuni fatti (molto pochi, se per esempio guardo l'universo), e poi inglobano un sacco di predisposizioni e propensioni personali: pre-giudizi, giudizi dati prima. Ed è così! La scienza è dominata, date le circostanze, dai pregiudizi, da atteggiamenti "di fede". Cioè alla fin fine io costruisco la teoria in base a quello che penso che debba essere, quello che credo che debba essere. C'è sempre la possibilità che salti fuori qualche fatto che poi a un certo punto mi fa buttar via una parte di queste teorie, però per il momento. Poi gli stessi fatti danno luogo a una miriade, letteralmente, di teorie. Questo parlando di scienza della natura, però ci sono le altre scienze: la scienza della vita tipicamente e altre ancora.

Le scienze della vita:

nelle scienze della vita abbiamo certe scienze come la biochimica, la biofisica, che sono come le scienze della natura di cui parlavo prima. Si usa la matematica, c'è il metodo sperimentale, si definiscono delle leggi, si costruiscono nuove conoscenze sulla base di nuovi esperimenti, eccetera, eccetera. Ci sono evidenze oggettive, però nel momento in cui si cerca di dire di che cosa stiamo parlando, bio-chimica, bio-fisica, faccio degli esperimenti con le cellule, vedo in un certo ambiente che cosa succede, la mitosi, tutte queste cose qua, benissimo, no? Il DNA com'è fatto, i vari geni, tutto è molto scientifico nel senso del metodo scientifico. Ma di cosa stiamo parlando? Di esseri viventi, di unità viventi!

Domanda: "*cosa vuol dire vivente?*". Naturalmente qui entra in campo l'ideologia che dice che quella è scienza; in realtà la scienza non sa cosa dire: non c'è nessuno al mondo che sappia che cosa è la vita, anche se esistono definizioni formali. Un essere vivente è un affare che può riprodursi, che deve essere separato dall'ambiente circostante, che deve essere in grado di scambiare con l'ambiente circostante, tutto bene! Ma quelle definizioni si possono applicare anche ad una macchina, a un robot. Tanto è vero che uno può costruire programmi di calcolo, che si sviluppano e si comportano come una lumaca di mare (è un esempio che è stato fatto!), e uno dice che sono esseri viventi! No, noi intendiamo dire che: «Non è vero che un programma di calcoli, un calcolatore, che simula una lumaca è come la lumaca. La lumaca è viva, il calcolatore no!».

Ma cosa vuol dire vivo? Per questo è inutile girarci intorno, non lo sa nessuno! Però molti dicono che è chiarissimo. Sicuramente la fede non ha niente da dire su questo, questo è uno degli atteggiamenti. La domanda è: "*cosa hai da dire tu? Non su come avviene lo scambio sodico sulla membrana cellulare, ma che cosa vuol dire che la cellula è viva invece di essere semplicemente un artificio chimico-fisico?*". Si è arrivati a costruire, a riprodurre anche se non al 100%, un batterio artificiale. Ma cosa vuol dire che è vivo? Come fai a dire che è vivo? Io potrei anche ricostruire esattamente una mano non artificiale fatta di metallo o altro, potrei anche riprodurre i tessuti. Però alla fine avrei riprodotto un cadavere, se considero tutto il corpo. Che differenza c'è un attimo prima e un attimo dopo tra il morto e il vivo? Non lo sa nessuno! Ma in questo campo, ripeto ancora, domina l'ideologia. Qui i pregiudizi sono fondamentali sul fatto di non voler correre il rischio di cercare spiegazioni che non ti piacciono, oppure a priori di trovare spiegazioni che sono tutte solo basate sulle tue convinzioni per esempio religiose.

In generale la scienza, è in grado di prevedere quello che succederà? Su qualcosa l'ho detto, ma in realtà in generale è: "no", la risposta. Nella meccanica quantistica, l'ho già detto, c'è una "intrinseca incertezza" per cui il singolo fatto è imprevedibile come esito: se ne ho un grandissimo numero, in media sì, ma individualmente no! Quindi la previsione è singola. Come dire: «*Io in media posso dire cosa succede all'umanità, ma cosa succede a me domani, no, date certe condizioni*». Il fatto è che anche se io escludo la meccanica quantistica, quindi considero fenomeni macroscopici, eccetera, lo stesso! Il futuro è sostanzialmente imprevedibile!

È quello che si chiama il “caos deterministico”, la teoria il cui nome sembra contraddittorio, ma è il nome effettivo di questa teoria, che si basa su sistemi fisici descritti da equazioni matematiche, come tutti non lineari, le cui conseguenze non sono semplicemente proporzionali alle cause. In questi casi ci sono delle equazioni, si possono scrivere, bastano scostamenti arbitrariamente piccoli nei valori di certi parametri che l'evoluzione del sistema è drasticamente diversa. Per cui alla fine cosa succede davvero è imprevedibile, perché arbitrariamente piccolo vuol dire che basta un niente (come si dice popolarmente alla lettera) per buttare tutto di qua o tutto di là. Sono sistemi complessi quelli che hanno queste caratteristiche, cioè tutti quelli con cui abbiamo a che fare, perché la fisica elementare si occupa di sistemi semplici: un atomo, una particella, un pianeta, magari uno solo.

Il mondo reale non è mai fatto da sistemi semplici, noi siamo complicatissimi! Qui non c'è una molecola d'aria, c'è una valanga di molecole d'aria! Le pareti sono fatte da un enorme numero di molecole di elementi chimici diversi, no? Quindi siamo tutti sistemi complessi, e quindi siamo dominati dal caos deterministico. Per esempio la meteorologia rientra in questo dominio. Voi sapete tutti che oggi le previsioni del tempo sono attendibili. Se vi dicono: «Domani piove!», domani piove, abbastanza, ma diciamo, sì: dipende dall'ampiezza della regione che uno considera. Però oltre tre, quattro giorni non lo sono più. E non perché non sono bravi i nostri meteorologi è perché il sistema complicatissimo formato dall'atmosfera, dai mari, e dalla Terra, della superficie terrestre, e così via, ha un comportamento caotico da un certo punto in avanti nel senso di non essere prevedibile. Bastano piccole fluttuazioni dei parametri di temperatura o di altro per produrre evoluzioni molto diverse: dalla siccità alla pioggia e via discorrendo.

Le scienze sociali:

non parliamone, perché le scienze sociali “descrivono”. Le scienze descrittive usano la matematica in forma di statistica, normalmente. Quindi sono basate sull'osservazione, matematizzazioni parziali e poi valutazioni probabilistiche. Qual è il comportamento probabile, che ne so, degli automobilisti di fronte ai cartelli fatti in rosso piuttosto che in blu, messi più lontani o più vicini all'incrocio e via discorrendo? Facendo tante osservazioni, si può capire in media come avviene il comportamento: l'automobilista medio come si comporta di fronte a un tale o a un tal altro fenomeno. Non si può sapere il signor tale come si comporterà, si dice: «In media si comportano così». Questo è quello che possono fare le scienze sociali, non di più! E in questo dominio qui ci sono un sacco di pregiudizi.

L'esempio massimo è l'economia in cui qualunque affermazione, anche se è data per scientifica (ci sono premi Nobel per l'economia correntemente) è dominata in maniera assoluta da una dimensione ideologica. Cioè da formulazioni di pensiero non basate su fatti e, diciamo, su una realtà specifica, ma su assunzioni a priori: “*su quello che tu vorresti che fosse, non su ciò che è*”. L'economia è interamente dominata dalla ideologia comunque sempre, però pretende di essere una scienza in larga misura. Si insegna economia! Giustamente si insegna econometria, si fanno grafici, si fanno calcoli e via discorrendo. L'economia è veramente il massimo, perché è dominata da “miti”, cioè cose che non sono verificate nei fatti, ma sono assunte per vere come gli assiomi della matematica. Ma gli assiomi della matematica sono veri: non dimostrati ma verificabili! Invece gli assunti dell'economia sono “miti”.

Il mercato globale è un mito, sulla scala globale non ci sono i competitori che corrispondono a un mercato di scala globale, c'è un numero sempre più ridotto di competitori, che è la negazione del mercato. Per esempio, se io vado a comprare le mele a Porta Palazzo, ci sono tanti banchi che vendono le mele, posso supporre che siamo in condizioni di mercato se non si son messi d'accordo: sono tanti! Ma se io comincio a considerare la benzina, è molto apparente la competizione tra i diversi fornitori di benzina anche se hanno sigle diverse, perché sono pochi e perché si mettono d'accordo. E' inutile che uno mi dica che c'è il mercato e bisogna stare attenti: il mercato, qua e là, il dire: «Le pompe di benzina sono troppe, sono poche, per criteri di mercato». Il mercato non esiste! O si afferma che invece sì! A grande scala il mercato non esiste, perché non c'è la base che Adamo Smith metteva di presenza del mercato: un grande numero di produttori e un grande numero

di acquirenti, i quali interagendo liberamente fra di loro automaticamente fanno emergere ciò che è migliore, più efficiente, a minor costo. Quando si è in pochi, la tentazione di mettersi d'accordo è forte, e questo succede! E alla fine ci sono i deboli, per esempio il mercato diffuso: “tutti noi”, e i forti che determinano questo mercato.

La teoria delle code è divertente. Se voi andavate in Banca a uno sportello, o all'ufficio postale 40 anni fa, c'era una certa coda. Da 40 anni fa ad adesso sono entrati in gioco i calcolatori, sono entrate in gioco procedure estremamente efficaci: lo “home banking”, fate molto voi da casa! Se andate in Banca, non dovrete più aver la coda, no? E invece la coda è esattamente uguale, magari anche un po' di più di quella che avevate 40 anni fa, perché il sistema è ottimizzato per mantenere la coda a un limite tale che vi arrabbiate ma non troppo, perché se è troppo poi va a finire che qualche lagnanza c'è, ma l'obiettivo del sistema è minimizzare il costo per la Banca. Quindi se per caso c'è una procedura che riduce la coda, voi riducete gli sportelli, in modo che la coda è uguale a prima risparmiando un impiegato.

I posti sugli aerei! Adesso assomigliano dei pollai gli aerei, no? Perché? Perché io devo volare sempre con l'aereo pieno, non con l'aereo vuoto! Quindi il numero dei voli è misurato su quanti voleranno, e io cerco di ottimizzare il contenuto dell'aereo e quindi stipiamo come polli quelli che volano, che comunque voleranno. Vi faccio volare a basso costo, dico io, ma ...! Quindi, ripeto, il criterio non è quello del mercato fra competitori che fa emergere il meglio, perché c'è chi è forte e c'è chi è debole, punto! Però mi vengono a dire che questa è scienza? In realtà è che questo scientificamente mi dimostra che nel mercato le cose devono andare così. Sistema basato sul gioco d'azzardo, figuratevi!

Saltiamo alcune cose superflue, però qualcosa sull'etica magari non guasta!

Qui cito: «La scienza è la scienza! Queste fanfaluche circa i sentimentalismi...», una frase di Oppenheimer nel 1947 diceva: «I fisici hanno conosciuto il peccato». Il peccato qual'era? Quello che vedete lì! (*indica una immagine*) Lui era stato il direttore del progetto Manhattan per intenderci, dopo, e naturalmente per essersi fatto venire dei problemi di coscienza, venne qualificato ovviamente come comunista. Negli Stati Uniti, quando qualcosa ai tempi non corrispondeva alla linea... chi ne era un portatore era un comunista, punto. Anche Einstein è stato sospettato di essere un comunista perché aveva firmato delle cose contro la bomba.

Gli ingegneri? Gli ingegneri che applicano la scienza, tecnologia. Sapete cos'è questo? Una camera a gas! Una “camera a gas” progettata ingegneristicamente secondo le regole migliori, ottimizzando i flussi, scegliendo certe caratteristiche, costruendoli in modo da poter sgombrare rapidamente i cadaveri dopo, quindi tutto scientifico! C'è una dimensione evidentemente che alla scienza e la tecnologia sfugge, che è la “dimensione etica”, la quale non rientra nel dominio scientifico, a quanto pare. E quindi deve stare in qualche altro dominio. Non parliamo delle applicazioni della scienza, si fa per dire...

Questo “è il lago di Aral”, questo “era” il Lago di Aral, (*indica immagine*) il confine era questo: sulle cartine è ancora disegnato così. La realtà è che adesso l'acqua è solo più qui, con una specie di palude qui, avvelenata tra l'altro. E potete vedere cose così, questo era il lago di Aral; si pescava su quel lago-mare, l'altezza media era di sette metri, questi due pescherecci adesso sono appoggiati sulla terra. Questo perché “scientificamente” sono stati deviati i fiumi che lo alimentavano per fare delle gigantesche coltivazioni di cotone (e attualmente meno male resta ancora così), e il risultato è che è scomparsa una cosa su cui si affacciavano alcune città e in cui esisteva l'industria della pesca. L'industria della pesca ovviamente è sparita, se anche torna l'acqua non sarà più possibile, perché avendo messo in questo isolotto qui, una fabbrica di prodotti chimici, per essenzialmente la guerra chimica batteriologica e scaricando nell'acqua circostante qualunque cosa, qui c'è un livello di inquinamento chimico spaventoso, quindi se anche torna l'acqua qui intorno, le acque non sono più vitali. La scienza e le tecnologie qualche problema ce l'hanno decisamente con la dimensione etica. Alla fine cosa possiamo dire fra scienza e fede?

Qui c'è la fede: «Io credo che...», di là c'è la scienza: «Io so!»; diciamo «Qualcosa so!», questa è un po' l'idea, e sono due domini distinti. Quindi non c'è in realtà un conflitto, e ci sono un sacco di

problemi, come quelli etici che ho citato prima, che non vengono risolti dall'interno della scienza. Non c'è niente da fare! Quindi che hanno bisogno di un altro dominio. I problemi si hanno quando partendo da questo approccio qui, si pretende di fare delle affermazioni non sulla dimensione etica, sul senso della vita, e così via, ma su come si muovono i cieli.

Anche qui l'epistolario tra Galileo e il Bellarmino, se bisogna scrivere come si muovono i cieli o spiegare come si va in cielo. Il discorso è dire: «Le Scritture ci insegnano come si va in cielo, non come si muovono i cieli». Ma se chi si basa sulle Scritture pretende di dire come si muovono i cieli, allora scoppia il conflitto, perché il mondo è quello che è. Ma vale anche per questi, quando questi pretendono da questo punto di vista di fondare un'etica, eh, sono dolori, abbiamo visto prima! Oppure di fare affermazioni che non possono essere verificate, la tipica, la più banale nel mondo scientifico (i più non sono così rozzi, diciamo) ma: «Dio non esiste», tipica cosa, non è un'affermazione scientifica per definizione. Come non è dimostrabile che “esiste” in termini formali, è ancora più difficile dimostrare che “non esiste” in termini formali. Per cui non è certo un'affermazione scientifica un'affermazione come quella, no? Anche lì si crea il conflitto!

In definitiva il conflitto si fonda nella povertà degli esseri umani, della presunzione umana di avere la visione totalizzante che invece non si ha. Alla fin fine si può concludere qualcosa da tutto questo. Visto che sono solo alcuni secoli, e magari un paio di millenni che la questione va avanti, l'idea di trarre conclusioni forse è un po' azzardata, eh! Ma comunque io posso citare qualcuno tanto per completare. Shakespeare dice: «Ci son più cose in cielo e in terra che nella tua filosofia». Quindi andiamoci piano col dire: «Abbiamo capito tutto, potremo capire tutto!», perché ci sono molte più cose di quelle che la nostra capacità razionale possa anche solo ipotizzare.

E anche, parlando sempre della sapienza antica, il sapiente chi è? Il sapiente è quello che sa di non sapere! Quelli che invece “sanno” sono soggetti ignoranti di solito, no? Se io prendo un fazzoletto grande così e dico: «Io so!». Eh, bravo se è grande così, poi c'è tutto l'Universo intorno! Quindi non sai proprio niente, se sei saggio, se sei sapiente la cosa che certamente sai è “*che tu non sai!*”. E in definitiva diciamo come potremmo affrontare il problema del confronto fra questi due approcci, richiamandoci a una virtù che come ho scritto lì qualcuno irride, qualcuno esalta, ma che certamente pochi praticano e cioè questa:, allora a quel punto che voi siate impegnati sul versante scientifico o che voi più siate impegnati, sensibili alle visioni di fede se l'atteggiamento è questo il conflitto sicuramente non c'è. E anzi si riesce a progredire, a costruire camminando con tutte e due il tipo di gambe, quelle della visione di fede e quelle del metodo scientifico.

E questa è, diciamo, la mia conclusione.

Angela Silvestri: ringraziamo il Professore, adesso vorremo chiedere a voi se avete delle domande da porre.

Domanda: vorrei fare i complimenti al Professore per questa presentazione magnifica; avrei due domande da fare, la prima: non esistono misure esatte, infatti tutte le costanti fondamentali non hanno l'ultimo decimale che finisce, tutte, dal “P greco” in avanti tutte! Tranne il numero di Avogadro, questo ha già delle connotazioni interessanti

Seconda domanda: ho presentato un lavoro al congresso sulla “Evoluzione della moralità o la moralità dell'evoluzione”, alla fine della mia presentazione c'erano alcune domande in cui si è arrivati alla definizione del vivente e quindi alla differenza tra vivente e vita... L'impostazione attuale, i biologi è: «La vita è metabolismo, movimento, riproduzione». Però io dico: «Ma quello è il vivente, ma la vita? Quello è l'impianto, il discrimine è il processo!». Ho fatto l'esempio di un amico patologo che diceva: «Prendo due cellule dello stesso tipo, identiche, una viva e l'altra appena morta, faccio l'analisi chimica: “identiche”, l'analisi strutturale: “identiche”,... cosa ha perso quella morta?...la vita!.. alla fine delle varie domande e risposte, han detto: «Siamo tranquilli così perché abbiamo diverse definizioni di vita che sono sufficienti per tutte le nostre nozioni dell'evoluzione»: un finale terribile per loro che si ritengono scienziati, ma questo approccio non è scientifico.

Altra domanda: *è possibile studiare la religione da un punto di vista scientifico? Cioè il religioso che si appropria di alcuni concetti scientifici per studiare la propria religione.*

Altra domanda: *sul “progetto” del mondo, del cosmo agli occhi della scienza e in prospettiva di chi è credente,... e perché la conflittualità e pregiudizi tra fede da una parte e dall'altra dalla scienza.*

Risposta: provo a riprendere queste domande, la prima sulle costanti. In realtà c'è una distinzione tra quelle che sono costanti definite, grandezze definite e quelle che sono grandezze misurate. Quelle che sono misurate non hanno mai l'ultimo decimale, cioè sono a un certo livello di approssimazione; però ci sono delle grandezze che a un certo punto nel formalizzare un sistema di unità di misura o che altro, vengono “assunte” (a quel punto lì non vengono più misurate) con gli assiomi: il numero di Avogadro ne è un esempio, ma oggi anche la velocità della luce è un esempio... il problema era misurarla!

Ma oggi per fondare un sistema di unità di misura la luce è assunta con un certo valore numerico, a quel punto i decimali sono quelli: “fissi, punto e basta”! Non la misuro più, però misuro tutte le grandezze in cui compare la velocità della luce: lei la tratto come una costante universale con un certo numero di cifre che però sono quelle e basta; tutto il resto lo calcolo con quella costante e lo misuro e la misura che faccio è incerta. Il numero di Avogadro è fisso, ma se io tento di misurare il numero di molecole presenti in una mole (ammesso di esserne capace) non otterrei mai il numero di Avogadro, otterrei di più, di meno: è chiaro? Il numero di Avogadro è stato fissato “per convenzione” e dunque è esatto. Quindi c'è questa distinzione, rimane il fatto che tutto ciò che viene “misurato” in realtà è sempre incerto.

Sui commenti sulla “vita” sono d'accordo!

Riguardo al fatto di poter applicare i metodi scientifici alla religione, sì! Intendiamoci, viene studiato scientificamente per esempio lo sviluppo delle religioni o anche di una specifica religione, anche del cristianesimo. Questo vuol dire studiarne la storia, la dimensione sociologica, gli eventi, vuol dire analizzarne i documenti. Si può fare un discorso scientifico sui Vangeli? Sì, è stato fatto! Nel Medio Evo sarebbe stata considerata una cosa strampalata, se non un pochino anche dissacrante; da non fare! Ma a partire addirittura dall'illuminismo anche sul versante cattolico (non solo sul versante illuminista in senso stretto) è cominciata una sistematica valutazione scientifica dei testi sacri. Cosa che per esempio per il Corano è impensabile, il pensiero islamico rigetta con il massimo orrore l'idea di poter fare un'analisi filologica nel Corano per capire se ci sono state varie epoche in cui è stato scritto e questo e quell'altro.

Interlocutore: *lo abbiamo fatto anche noi fino a duecento anni fa, fino alla fine del '700*

Risposta: Esatto, infatti l'analisi scientifica dei nostri testi biblici è cominciata nel '700

Altro Interlocutore: *comunque tutti coloro che hanno sottoposto ad analisi storico critica queste cose, sono stati bollati come eretici...noi parliamo adesso dell'Islam.. lei ha fatto una dimostrazione che la scienza non ha l'ultima parola, non mi sembra che presso gli scienziati di oggi ci sia questa presunzione.*

Risposta: non mi sembra che sia una presunzione! Potrei farle un'osservazione, un dettaglio che forse non è marginale, io faccio lo scienziato, mi occupo di cosmologia e di relatività generale, e mi occupo anche di elettromagnetismo e giro per congressi internazionali, sono nella media di coloro che fanno questo mestiere. Quindi voglio dire, non è che io sia uno che sta criticando la scienza: la conosco!

Sull'Islam le dico subito una cosa e di nuovo è un po' significativo questo: nel momento in cui io dico: «Oggi nell'Islam è impensabile che si faccia una analisi filologica», sto constatando un fatto, non sto dando un giudizio sull'Islam! Io ho degli amici che sono persone di fede islamica, non ho nessun problema con loro a ragionare di qualunque cosa, ma come giustamente lei mi dice: «Non molto tempo fa se uno si azzardava a dire sul Vangelo qualche cosa di storico succedeva il

finimondo!»). Quello era verissimo: succedeva! Ed è altrettanto vero che succede se uno oggi mediamente tende a dire una cosa del genere (non solo se lo facciamo noi) ma se lo fa qualcuno dall'interno del mondo islamico succede quello! È una constatazione, non è un giudizio, il mondo evolve nel bene e nel male. Il mondo evolve nel bene e nel male, devo dire! Perché “avanti” e “indietro” bisogna stare attenti, eh! Perché noi siamo avanti apparentemente su tante cose ma su tante cose c'è molto da ridire, visto come sta andando il mondo, no?

Si parlava di atteggiamento scientifico, è anche quello del partire innanzitutto da constatazione dei fatti prima di dare giudizi! Allora, in un certo momento storico, una certa realtà ha certe caratteristiche, un'altra ne ha altre. Il fatto per esempio di non prevedere e non tollerare l'analisi razionale del testo era anche (adesso è molto radicata) presente nel mondo ebraico. La Bibbia per secoli era un documento che non si poteva, non aveva senso, andare ad analizzare storicamente, perché la Bibbia era tale “lettera per lettera”. Tanto è vero che c'è tutta una tradizione rabbinica di interpretazione di ogni singola parola e addirittura dei caratteri utilizzati, no? Perché questa è una connotazione sociologica che noi dobbiamo conoscere per poi sapere come rapportarci con gli altri.

Adesso noi abbiamo avuto, ripeto, grazie all'illuminismo, perché è partito con l'illuminismo, per necessità di reazione, perché siccome la critica illuminista inizialmente intendeva demolire la fondatezza delle Scritture e così via. E poi non c'è riuscita! Perché, per esempio tra il dire che “i Vangeli erano delle favole”, loro stessi hanno constatato che in realtà, storicamente analizzati, non si poteva dire che fossero delle favole. Ha indotto per reazione (il mondo dei Gesuiti inizialmente ma poi anche altri) una critica storica cristiana delle Scritture. Perché uno dice: «Esistono varie fonti nella Bibbia ma anche nel Vangelo e queste fonti sono riconoscibili in base allo stile, a questo e a quell'altro», quindi l'idea che il Vangelo di Marco “l'abbia scritto Marco”: è stato scritto, diciamo, in qualche modo e così via! No? Questo si è sviluppato e questo in certi casi non avviene ancora per altre tradizioni religiose.

Ma questo per dire che effettivamente è possibile (e in qualche misura si fa!) applicare gli strumenti scientifici all'analisi. Di che cosa però? Non dei contenuti della fede, perché sarebbe contraddittorio analizzare scientificamente i contenuti della fede, ma di tutto quello che è l'involucro umano. Le Scritture sono state scritte da qualcuno, ispirato, quello che volete voi, ma scritte da qualcuno e quindi sono analizzabili in base ai criteri con cui si analizzano i documenti storici, grosso modo; in quel senso io posso usare gli strumenti scientifici per analizzare anche la Scrittura...

Ma anche la sociologia moderna (in passato non esisteva nemmeno come scienza), i fenomeni di insieme all'interno del cristianesimo, quando il cristianesimo diventa “la cristianità” cioè l'insieme di un sacco di persone (soprattutto in Europa all'inizio e poi li abbiamo anche altrove), necessariamente l'analisi di tutto questo si può fare! Si deve fare con gli strumenti sociologici. Cioè certi atteggiamenti e modi di pensare sono conseguenza dell'interazione tra le persone, non solo delle condizioni di fede che uno ha. I comportamenti concreti, cioè il modo di leggere la fede, risente del momento storico, della condizioni economiche, e via discorrendo. Questo si fa un po' meno che non analizzare, diciamo, le Scritture dal punto di vista filologico, ma anche questo si può fare e si deve fare.

L'Europa cristiana cosa mai voleva dire? Nell'Europa cristiana c'erano guerre, i principi cristianissimi si sbudellavano uno con l'altro, ammazzavano i figli o i genitori quando era il caso e restavano protettori della Chiesa o cose di questo genere. Cosa vuol dire? È un discorso storico in cui la religione cristiana in quel caso (così come avrebbe potuto essere il Buddismo nominale degli imperatori giapponesi o che altro sia) diventa uno dei vestiti attraverso i quali, con i quali, si veste una cosa antica e moderna che è “il potere”! Il potere si veste con i vestiti del momento! E la religione da questo punto di vista come “vestito” non sfugge! Il passaggio del quarto secolo...

Interlocutore ... chiede la risposta sul “progetto” della creazione del cosmo che alcuni credenti vedono... e sull'atteggiamento degli scienziati credenti e non credenti...

Risposta: l'atteggiamento più riscontrabile facilmente nel mondo scientifico riguardo le questioni religiose credo che sia l'agnosticismo, cioè l'atteggiamento di "credo, non credo, non me ne occupo".

Questo del "progetto" richiama "l'intelligent design" come si dice in inglese, cioè c'è il filone di pensiero che è particolarmente forte in certi ambienti riformati americani, in quello dei creazionisti cosiddetti. La prima versione (quella dell'intelligent design è una versione più raffinata) il quale atteggiamento tende precisamente a dire che nel mondo guardando anche scientificamente, si leggono le tracce di un progetto: quindi un obiettivo da perseguire e una costruzione progressiva che porta verso questo obiettivo. Io devo dire che l'immagine come tale è abbastanza attraente, però io credo che questo sia in un certo senso una valutazione indiziaria, (se ragioniamo in termini, come dire: fossimo in un giallo!). Cioè io posso leggere gli indizi che mi dicono una cosa del genere, ma non ho delle prove! Questo è importante dirlo dal punto di vista scientifico. Perché se non ritorniamo in una maniera un po' camuffata alla dimostrazione dell'esistenza di Dio, in altri modi.

Allora, gli indizi ci sono però hanno una caratteristica, come nei gialli, che gli stessi indizi possono essere letti in modo diverso da persone diverse. Perché questo dipende anche da cosa uno è propenso a voler leggere negli indizi. Uno è influenzato da quello che lui vuole, oltre che da quello che lui vede! Allora, indiziariamente l'idea che ci sia un progetto su può formulare, è stata formulata abbondantemente; però a mio avviso non esiste nulla di simile a delle prove che dicono che c'è un progetto perché, guardando le leggi dell'universo, le leggi fisiche e così via, la versione che potrebbero dire nel versante ateo e agnostico è di dire che "lì dietro non c'è nessun progetto particolare, ci sono quelle leggi lì che funzionano, punto e basta"! Le cose avvengono in quel modo perché ci sono certe leggi! Perché ci sono quelle leggi? Non lo so! Perché ci sono quelle leggi!

Interlocutore sono leggi intelligenti, puta caso!

Risposta: non lo so! Ma scusi, la legge di gravitazione universale è intelligente? Non lo so!

Interlocutore: ...l'occhio è intelligentele cellule non sono intelligenti in se stesse però hanno un compito intelligente

Risposta: però questo rinvia per esempio all'idea della selezione naturale. Io sono il primo (e l'ho anche scritto proprio in questo libro) a osservare che sul piano statistico la probabilità che in un tempo così breve (così breve vuol dire tre miliardi di anni, per intenderci) dei processi casuali portino a sviluppare uno strumento così complicato come l'occhio, la probabilità che questo avvenga (e non casualmente) non dico che è zero, dico che è bassissima, quindi in termini di probabilità è improbabile, però non è impossibile, diciamo. Questo è quello che posso dire al riguardo.

Però io sono comunque, anche quando dico queste cose, influenzato dal fatto che io prima di cominciare a ragionare ho fatto una scelta: "non avallo tutto questo". Mentre altri che hanno fatto una scelta diversa potrebbero dirmi: «Perché? Io posso benissimo dire, siccome non sono impossibili queste catene improbabili, può benissimo darsi che in pochissimi casi, magari solo qui, c'è stata proprio la catena giusta che ha portato fino lì». Diciamo che la versione classica dell'evoluzionismo (oggi è stemperato in vario modo anche negli evoluzionisti) è di dire: «In realtà la natura esplora tante cose, quelle che non funzionano spariscono! Spariscono, vengono tagliate dai fatti!», no? Se si sviluppa un cavallo a cinque gambe, la quinta gamba è un inconveniente! Quello non riesce a correre e quello quindi muore se è in natura, e non fa in tempo a riprodursi.

Interlocutore: ...sulle probabilità, sul probabile ed il possibile ..i calcoli fatti da chi non è credente, dagli scienziati in questo caso, a livello matematico dicono che è impossibile....

Risposta: C'è una grossa differenza tra il possibile e il probabile, attenzione! Quello che le dico è che non c'è nessuno che si converta a valle di un calcolo di probabilità.

Gli scienziati sono una categoria astratta! Io sono uno scienziato, i miei colleghi sono degli scienziati, i matematici, così si dice (perché ne abbiamo uno illustre qui a Torino) che siano dei grandi atei, in realtà Gregorio Ricci Curbastro che è stato il fondatore del calcolo del tensoriale, che ha dato una mano a Einstein, era un ferventissimo credente, e così via! Abbiamo un sacco di esempi, è vero sociologicamente che se faccio delle statistiche e se dovessi rispondere a un questionario, la maggior parte probabilmente degli scienziati risponderebbe che loro sono né credenti né non credenti. Quello che dico io in più, non ho la prova diretta perché non è stata fatta la statistica comparata, è che gli scienziati stanno nella media della cittadinanza di questo paese e di tutto il mondo evoluto. Cioè la media delle persone nei paesi cosiddetti cristiani, la maggior parte dei cittadini non è cristiana per niente, anche se sono battezzati e magari vanno ancora in Chiesa!

Perché il problema non è esteriore: io sono nato in un paese cristiano, ho una elevata probabilità di essere cristiano perché mi battezzano. Poi o divento un ribelle e dico: «Rigetto tutto», oppure non divento ribelle, ma con questo non è che divento cristiano. Faccio tutto quello che per abitudine hanno sempre fatto i miei genitori, i miei parenti e così via. La maggior parte, affermo io, è in questa condizione! Se uno facesse, diciamo così, una specie di esame su quello che la gente crede, troverebbe che la maggior parte della gente non è che sia atea, ma non crede! Nel senso che crede a quello che ha intorno, nella propria vita e basta! Esattamente come gli scienziati!

Gli scienziati non sono una categoria a parte, per cui ce ne sono dei credenti, esempi illustri. Ci sono degli illustri non credenti ma che hanno il problema, quelli come Einstein: parla un sacco di volte di Dio e così via, anche se ha una posizione, lui ha sempre detto di non accettare un Dio personale e così via, ma ha un atteggiamento problematico, religioso. Ho altri esempi del genere. La massima parte non fa né l'una né l'altra cosa.

Interlocutore: *è la cultura dominante secondo lei?*

Risposta : È la cultura dominante di questo paese, non degli scienziati!

Interlocutore: *...il credo formale dell'umanità, ...sugli scienziati agnostici e credenti...è in atto una mistificazione di una cultura dominante, che dice che non c'è il progetto ...*

Risposta: ma non ci credo proprio, noi siamo dominati dalla vendita, dal mercato

Io sono il primo a non saperle dire se c'è un progetto o un non progetto.

Domanda: *i percorsi della scienza e della fede devono essere su binari paralleli, però possono esserci momenti di incontro ..penso alle leggi del cristianesimo... sul metodo di indagine del credente prima di essere credente, quindi a mettere insieme l'aspetto affettivo intuitivo e l'aspetto razionale, che fa parte dell'atto di fede.*

La fede è comunque razionale anche se non si arriva alla fede utilizzando il metodo di indagine scientifico matematico. Questa razionalità può venire, secondo me, dal mettere in evidenza per quanto riguarda soprattutto le origini del cristianesimo: parte da un evento, da un fatto concreto. Il fatto che la resurrezione sia un fatto concreto oppure no è all'origine dell'atto di fede del cristiano ...sulla verifica ..., sulla documentazione basata sull'attendibilità delle testimonianze. Lì io vedo l'avvicinarsi di questo aspetto razionale comune poi a tutti e due i campi.

Risposta: problema della rilevanza della dimensione razionale è presente nello sviluppo del cristianesimo non proprio dall'inizio, ma quasi dall'inizio, come accennavo prima, nell'incontro avvenuto molto presto con la cultura greca, che era quella filosofica. E ci si è sentiti in dovere, quando si è sviluppata la teologia, esattamente di applicare la ragione alla fede, diciamo "il Medio Evo fonda la scienza teologica".

Oggi il discorso cambia come termini, perché si dice: «Quella è la dimensione filosofica, oggi è la scienza della natura, prevalentemente» e così via. Però all'epoca l'idea è precisamente che la religione "deve" essere razionale. C'è un piccolo dettaglio che veniva anche scritto all'epoca, che

l'idea all'epoca era che la filosofia fosse "ancilla teologia" cioè che oggi potremmo dire: «*La scienza è un sussidio della dimensione teologica*»: questa era l'idea iniziale, cioè tutta la conoscenza razionale è uno strumento che è a supporto della religione. Chiaramente il discorso oggi è che i due sono due discorsi complementari: non è che uno sostiene l'altro, è subordinato all'altro; l'idea iniziale è che fosse subordinato, ma sicuramente c'è dentro questa dimensione razionale.

Non è proprio così proprio dall'inizio perché la prima generazione cristiana chiaramente è ebraica e in quella cultura non c'è nemmeno il problema di metterci dentro la razionalità, perché è una cultura fatta di "vita". Non c'è una teologia ebraica; all'epoca non c'era, poi ci sono le scuole rabbiniche, ma non sono l'equivalente della teologia che c'è nel cristianesimo. Per cui il problema non si pone all'inizio, si pone man mano che ci sono dei convertiti, o dei giudei convertiti che sono di cultura greca, e che sono colti, non sono delle classi più basse! E se sono colti sanno di filosofia e allora si sentono naturalmente portati a introdurre, o interpretare, o formulare la loro fede, il loro credo, in termini anche filosofici. Dall'inizio ci sono problemi!

Oggi diciamo i conflitti scienza e fede, ma ci sono stati subito! Perché ci sono state le versioni, le letture del cristianesimo gnostiche, per esempio, che mettono dentro certe visioni che sono a metà tra l'esoterico e il filosofico, introducendole nel cristianesimo e quindi rileggendo i fatti alla luce delle interpretazioni, per cui la stessa Resurrezione o qualunque altra cosa è vista sempre in termini simbolici. Tutta la controversia che è durata secoli (e ha avuto in anche risvolti persino sanguinosi in qualche caso) sulla natura di Cristo era proprio legata al problema di voler razionalizzare Cristo! E la scelta che è stata fatta poi dalla Chiesa Cattolica man mano che definiva i dogmi o man mano che procedevano i Concili e sempre in condizioni in qualche caso drammatiche, è stata di non razionalizzare quella figura, perché la ragione applicata lì dice: «*Cristo cos'è? E' Dio venuto in Terra! Dio, quindi sì, certo si presenta come un "uomo" però è Dio! E dunque se è Dio mica poteva morire in Croce! Certo ha fatto vedere tutto questo per dare un messaggio, per educare, ma in realtà non è morto!*» Che tra l'altro è quello che sostengono gli islamici, che è fuggito, che si è salvato, insomma, perché se era un profeta di Dio non poteva finire così, no? E fra i cristiani una buona parte sosteneva questo, no? Oppure al contrario ti dicevano: «*Era un uomo mandato da Dio, il più grande di tutti, ma un uomo!*», perché la ragione diceva: «*O sei un uomo o sei Dio!*», questo il cristianesimo lo ha avuto come suo, diciamo, filone interno per secoli! Il secondo, il terzo, il quarto secolo! Si è arrivati fino al sesto o più, secolo! L'arianesimo è stato persino dominante in una parte di quella che era l'area dell'impero romano, e l'arianesimo negava la divinità di Cristo nella fattispecie, pur dandole questo alto valore.

Quindi questo che cosa vuol dire? Che il conflitto eventuale tra ragione e fede si è manifestato molto presto, non in termini in cui ne parliamo noi adesso ma nell'intenzione dall'interno della fede, di utilizzare la ragione a prescindere dal contenuto della testimonianza. Perché è fondamentale nel cristianesimo quello che lei ha detto! Il cristianesimo non si basa sulle Scritture: le Scritture sono importantissime, i Vangeli, ma si basa sulla testimonianza! Cristo è risorto, ma io non c'ero quando è risorto. Non l'ho visto, ci credo perché mi hanno detto che è risorto. Io credo a quelli che me lo hanno detto! E' la tradizione che partendo dai primi testimoni ha continuato a dirlo! E lo ha detto a prescindere dal fatto che questo fatto e la natura di Cristo rientrasse negli schemi razionali o no! Perché razionalmente uno diceva: «*E' risorto, era Dio, allora non era neanche morto, era, come dire, una messa in scena a fin di bene..*» oppure: «*Era un uomo e Dio lo ha resuscitato dai morti ma era un uomo, non era Dio*», no? Anche perché Dio è Uno. La storia della Trinità è stata piuttosto laboriosa!

E alla fine è un modo di risolverlo che è extra-razionale. Non è razionale, ma è chiaro che al primo colpo dici: «*O è Dio, o è un uomo!*», poi uno dice: «*No, è tutt'e due. Lui ha detto che di fatto era tutti e due e quindi è tutti e due, punto e basta!*». Ma la ragione lì recalcitrava all'epoca "dall'interno", lì non c'erano gli scienziati o gli agnostici esterni che attaccavano il cristianesimo.

Lì erano i cristiani, dei Vescovi, che sostenevano una cosa piuttosto che l'altra e Concili infuocati in cui alla fine si è arrivati a definire progressivamente "il Corpus" formale della nostra fede. Tutto parte da un fatto e dalla testimonianza di quel fatto e il fatto non è obbligato a

rientrare negli schemi nemmeno della ragione: questo è! Perché la ragione parlando in termini più banali come possiamo parlarne non i pagani (come si dice oggi) del tempo, ma la cultura diciamo antica che aveva le forme, se vogliamo, del paganesimo, era di dire: «Non è mai risorto nessuno, cos'è questa storia che questo è risorto? Non si risorge dai morti!», ci sono i vivi che dicono queste cose. Questo gli diceva la ragione ordinaria! E anche nel cristianesimo c'era chi era cristiano ma applicava o provava ad applicare questi strumenti.

Allora ogni epoca ha i suoi conflitti, mettiamola così: non c'è niente di banale o di odio, e quel tipo di conflitto, di contrasto, oggi ha un'altra veste. Oggi siamo una società tecnologica, più che scientifica, molto più che scientifica. Perché nella nostra società scientifica io ho provato a fare gli esperimenti con studenti del politecnico che hanno già passato l'esame di fisica, ma anche con dei colleghi a fare delle domande: «Ormai non sei più nell'esame»; non quelle domande tipiche dell'esame ma per vedere alcuni concetti fondamentali, come uno li aveva in mente, sul concetto di forza o altro. I risultati sono interessantissimi perché la cultura media è aristotelica, quindi pre-galileiana, pre-tutto al riguardo, oggettivamente. Cioè la cultura media nostra, con rispetto per tutti, non è scientifica: è pragmatica!

Noi abbiamo delle cose: questo oggetto qua, i telefonini che sono mostri di applicazioni scientifiche no? Perché ce ne è di conoscenze lì dentro! Ma quanti sanno come funziona un telefonino? Tutti sanno che premendo i tasti così e così succede una certa cosa, nessuno si stupisce del fatto che io, “tac, tac, tac” e lì riesco a parlare (come succedeva la settimana scorsa) dalla Cina, con mia moglie in Italia. Questo dovrebbe essere una cosa che riempie chiunque di meraviglia! Ma nessuno si meraviglia! Nessuno si meraviglia, ma non sa perché succede. Cioè noi siamo una società mediamente (come tutte le altre prima) ignorante, perché non ci serve avere chissà quale scienza! Abbiamo questa coloritura scientifica perché esistono delle funzioni specializzate che producono degli oggetti tecnologici che hanno un alto contenuto scientifico. Abbiamo molta più specializzazione, però a livello medio non siamo così drasticamente diversi da culture del passato. Quello che c'è di nuovo, è vero questo, più di tutte le altre cose, è questa globalizzazione col mito del “mercato”

La vera religione dominante in questo momento è quella della dottrina economica che viene proclamata dalla televisione: non dà retta agli economisti! Diciamo: dalla televisione, quella che non ti spiega nulla ma che ti parla di cosa succede al prodotto interno lordo, il più 3 %, il più 4%, il meno 2%; la Borsa è crollata, la Borsa è salita. Voglio capire quante persone normali sanno di che cosa si parli, e quanti di quelli che dicono questo in televisione sanno di che cosa parlano.

Però quello è vero: è una “religione”! Questa è dominante! Quella è una religione dogmatica: contrastata dai fatti, addirittura contraria, perché uno vede che le cose vanno a vuoto lì! E di là ti dicono che l'anno prossimo c'è la ripresa, e là che la Borsa è risalita di 3 punti, e via discorrendo. Tu ti guardi intorno e dici: «Ma veramente, mi sembra che le cose vanno male!», però ti dicono che vanno bene! Oppure: «Vanno male, è vero, oh, ma insomma, sappiamo come farle andare a posto!». Sicuramente non modificando nulla nella struttura data. Quella è la religione dominante!

In altre epoche c'erano altri problemi, ma la storia cambia molto meno di quanto le apparenze non dicano e anche il conflitto, quando è un conflitto, tra ragione, o scienza e fede. Di fondo c'è il fatto che in realtà non sono in conflitto questi due approcci se vogliamo, quindi chi li porta a essere in conflitto siamo noi, dentro di noi e tra di noi, ma per altri motivi! Quello che dico io: «Per altri motivi!».

Lo scontro che ha contrapposto varie fazioni religiose cristiane secoli e secoli fa, oppure che contrappone a volte la dimensione laicista e quella scienziata, sotto ha la struttura del potere sociale, non ha la convinzione personale. C'è anche quella, per carità, ma non ha alla base una convinzione personale profonda su ciò che è giusto e sbagliato, sono pochi quelli che hanno la convinzione profonda! Sia sul versante della fede: gli atei sono rari come le mosche bianche in realtà perché è difficile avere una fede così netta sul fatto che non c'è nulla! Ci vuole un certo coraggio a dirlo è molto più semplice non stare né di qua né di là e questo succede a tutte le scale, a tutti livelli. Mi sono allargato un pochino tanto, rispetto al tema.

Grazie.