

# INTERVISTA AL FISICO GUIDO TONELLI

**Così mi spingevano a far cose, facendomi soffrire, che non avrei mai immaginato di saper fare.**

UN VIAGGIO NELLA FISICA, TRA SCIENZA E RELIGIONE ATTRAVERSO LE PAROLE DI UNO DEI PIÙ IMPORTANTI FISICI ITALIANI.

**Nei suoi libri parla del bosone di Higgs come la particella di Dio, qual è oggi il rapporto tra scienza e religione?**

È migliorato negli ultimi 400 anni da quando gli scienziati come me erano mandati al rogo. Ai tempi di Galileo, la Chiesa pretendeva di avere l'ultima parola sulla natura quindi, chiunque identificasse fenomeni che non corrispondevano a quello che era scritto nei libri, rischiava. Galileo ha avuto problemi, Giordano Bruno molto più seri. Ora la questione è cambiata: la Chiesa rispetta la scienza, anche se a volte c'è qualche intromissione. La scienza indaga la natura e la religione si pone problemi che vanno oltre la natura. Il fatto che i due campi siano separati rende possibile un dialogo. Non è più pericoloso quindi fare lo scienziato e non è neanche giusto che la scienza intervenga sulle questioni della religione e viceversa. C'è un rispetto reciproco. Oggi i Papi ascoltano quello che dicono gli scienziati e c'è sempre spazio per collocare Dio: al di fuori della natura, infatti, è un Essere sovranaturale quindi, per definizione, terreno di cui la scienza non si occupa.



**Cosa l'ha spinto verso la fisica?**

La verità è che io, quando avevo la vostra età, odiavo la fisica. Avevo un professore che era una brava persona ma non aveva nessuna passione per la sua materia. Io ero innamorato della filosofia, del greco, della storia... di tutto tranne che della fisica. All'università volevo fare architettura perché, anche adesso, quando vedo un bel palazzo, mi emoziono. Però, una settimana

prima di iscrivermi a quella facoltà, ho incontrato un mio amico che aveva già fatto un anno di architettura. Mi ha consigliato di abbandonare l'idea perché c'era tanto lavoro da fare: tutti i pomeriggi erano impegnati per il disegno. Io ero un po' indeciso su fisica perché, alla fine, mi veniva bene, naturale, nonostante non avessi una gran passione. Quindi ho scelto di studiare fisica per fare meno fatica, per divertirmi di più, per avere più di tempo libero. L'inizio è stato un po' strano anche perché di fisica non avevo fatto molto: venivo da un liceo classico. Il primo anno mi sentivo il più scemo di tutti perché, ad esempio, gli altri avevano fatto lo studio delle funzioni ed io non sapevo neanche cosa fosse. Limiti, integrali e derivate mi sembravano arabo. I primi mesi pensavo di aver sbagliato tutto poi, piano piano, ho cominciato a capire come si faceva e mi ha aiutato molto la logica, sviluppata grazie alla filosofia, per esempio. Il mio professore era terribile, ci diceva "I libri li studiate da soli, io vi racconto quello che nei libri non c'è." Ci interrogava sugli argomenti esposti sul libro e sulla critica che ci esponeva lui, cioè su quelle domande che i libri non si fanno. Era un incubo ma questa cosa ci ha costretto a ragionare, a usare il nostro cervello per trovare le risposte. Così, nel giro di un anno, ho ottenuto dei risultati.

Una cosa che consiglio ai ragazzi è di usare tutte le materie: se una qualunque materia viene studiata in modo da essere capita, questa ti servirà nelle altre. È un metodo applicabile a qualunque disciplina e ti farà avere una marcia in più. Quando i professori vi fanno ragionare e vi chiedono cose che sui libri non ci sono e vi spingono fino al punto in cui voi non ce la fate più, li dovete ringraziare. È come se una persona portasse un atleta a fare delle cose che non è ancora in grado di fare ma, questo meccanismo, lo spinge a mirare più in alto. I miei professori hanno visto in me delle cose che io non vedevo: ero insicuro, non avevo la consapevolezza di quello che il mio cervello poteva fare e loro lo avevano visto. Così mi spingevano a far cose, facendomi soffrire, che non avrei mai immaginato di saper fare.

### **Cosa si prova ad aver contribuito a un'importante scoperta scientifica come il bosone di Higgs?**

Non ci credi. Anche ora, ogni tanto, mi sveglio e mi chiedo se sia vero perché quando lavori per vent'anni, trent'anni su una cosa, le speranze diminuiscono e hai paura di fallire. Poi, di colpo, le cose cambiano e ti ritrovi i giornalisti intorno. È un tale cambiamento repentino che quasi non realizzi, non ci credi. Come una specie di sogno, come se una squadra di serie C vincessesse la coppa dei campioni. Succede ma non ti spieghi il perché.

### **Che rapporto c'è tra ricerca e quello che ci definisce uomini, ovvero il porsi domande?**

È la cosa forse più profonda che abbiamo dentro di noi. Per farvi capire, in America hanno condotto degli esperimenti, un po' crudeli, dove hanno preso dei bambini piccoli (con età inferiore a un anno) e li hanno rinchiusi in un box da cui non potevano vedere assolutamente nulla e questi hanno fatto di tutto per guardare cosa ci fosse al di là. Probabilmente anche i nostri antenati si sono mossi dalle savane africane per raggiungere le colline, spinti non dalla ricerca di cibo, a mio parere, ma dalla curiosità. Questa spinta a esplorare è come se ce l'avessimo dentro dalla notte dei tempi.



### **Qual è la prossima grande sfida determinata dalla scoperta del bosone di Higgs?**

Ci sono domande cui ancora non sappiamo dare una risposta, come la materia oscura, ad esempio. Se io chiudo la mia mano in un pugno, ho racchiuso lì anche della materia oscura. Non sappiamo di cosa sia fatta eppure è ovunque, tiene unite le galassie e ce n'è in grandi quantità: è un quarto della massa dell'universo. Altre domande

riguardano l'energia oscura, la gravità. Questa è la più comune delle forze ma non si è capito ancora perché sia così diversa dalle altre: non si riesce a modificare, a quantizzare. La tecnologia in questi casi aiuta ma quello che serve davvero è un'idea. Questa la si prenderà come una sfida personale perché sarà una strada mai stata percorsa da nessun altro, a cui nessuno ha mai pensato finora. Alcune volte non riusciamo a trovare quello che cerchiamo perché stiamo cercando nella direzione sbagliata. Ci vogliono centinaia di persone che abbiano la voglia di rischiare, di seguire anche un'idea che sembra folle e, magari, solo una trova la risposta.

### **Quanto pesa di più la teoria rispetto alla sperimentazione?**

La ricerca è un lavoro che si basa sulle idee e queste devono essere compatibili con le osservazioni che la teoria ha esposto fino a quel momento. Quando costruisci questa teoria, essa ha delle conseguenze. È una congettura, diceva Galileo, che implica delle osservazioni. Sulla base di questa teoria dico ai fisici di cercare

in una determinata direzione e se trovate ciò che cerco, ho ragione. È sottoposta alla verifica sperimentale. Talvolta i teorici elaborano teorie che ci spingono a cercare strade a cui non avevamo pensato e, per trovarle, dobbiamo inventare nuove tecnologie. Quindi è una continua interazione. È possibile che una delle cose che ancora non abbiamo scoperto richieda un'elaborazione teorica che porti a delle conseguenze sulle quali dovremmo fare del lavoro sperimentale. Anche le teorie possono essere inadeguate perché è possibile che ci voglia una visione nuova per portarci a capire cosa succede. E questo non lo sa nessuno ma è anche la bellezza del nostro lavoro: sei nella libertà. Tu sei libero di scegliere e cambiare radicalmente la visione del mondo e così fanno migliaia di teorici: guardano le cose da un punto di vista completamente diverso. Alcune volte supponiamo che il mondo abbia 12 dimensioni: è una cosa da folli perché ancora non lo abbiamo dimostrato, ma le teorie ci sono e prevedono la presenza di fenomeni che noi cerchiamo.

Sotto, sotto con le domande, che tra un po' vi vengono a prendere.

**Salve io le volevo far una domanda un po' più di carattere esistenziale: qual è proprio il senso dell'esistenza dell'universo e se la scienza lo ha mai spiegato nel corso della storia o se lo spiegherà.**

Dunque: il senso è complicato, siamo noi che attribuiamo un senso, non ce l'ha di per sé. Noi siamo scimmie antropomorfe in un pianeta confortevole, c'è una bella temperatura, siamo qui tranquilli e protetti dall'atmosfera, dal campo magnetico. Se tra 4 miliardi di anni il Sole si espanderà (non esploderà ma avrà una specie di espansione), arriverà qui ed evaporerà la Terra in un istante, ma il resto dell'universo continuerà la sua vita tranquilla. Noi vediamo oggi nell'universo catastrofi cosmiche in galassie lontane che, se ci fossero mondi abitati in quelle galassie, verrebbero distrutti e ne avviene una al secondo, tanto per dare un'idea. Quindi non c'è un senso. L'universo è una struttura materiale di cui abbiamo capito molte cose: come nasce, come si sviluppa, perché nasce; abbiamo capito delle cose stranissime, ad esempio che è fatto di vuoto. Tu dici: "Come- è fatto di vuoto?" In realtà l'intero universo è un oggetto che ha energia nulla, come il vuoto. E' il vuoto che si è trasformato, che ha subito una metamorfosi. E' sbagliato anche chiedersi il senso di questo, l'universo è una struttura materiale indifferente. Leopardi lo dice molto bene, indifferente a quello che ... Immagina una formica o una rana e pensa quella formica o quella rana che cosa sta pensando dell'universo: ecco, è chiaro che la sua consapevolezza è irrisoria rispetto alla nostra. Beh, noi siamo un po' così: siamo formiche in realtà, esseri insignificanti nell'universo. Che ci siamo o che non ci siamo è del tutto irrilevante per la dinamica di questo enorme circolo in cui siamo coinvolti. Non è confortevole, ma è così.

**E qui c'entra la religione ...**



Se uno si sente perso, però, può anche accettare ... ti toglie l'arroganza. Ecco: se te hai la tentazione di essere arrogante, questa concezione che sei veramente niente ti aiuta a stare con i piedi per terra, a non sentirti più grande di quello che sei e a guardare alle cose tue, del tuo mondo, della Terra, dei tuoi simili, con un atteggiamento diverso, meno, appunto, arrogante, più consapevole del fatto che siamo qui precari. Siamo un'umanità dispersa su un pianeta lontano e la cosa stupida

è che ci massacrano fra noi, come quando vedi le formiche che si massacrano e tu dici: "Ma come? Le schiaccio tutte in un attimo e loro sono lì a litigare per il cibo", così siamo un po' noi. Per me quella cosa lì, anzi, è abbastanza consolatoria.

### **Che rapporto ha con la filosofia in generale?**

Eh, beh, penso di stare facendo ancora filosofia, la scienza e la filosofia non sono due discipline separate. Lo sono state negli ultimi 100 anni ma negli altri 2500... E' come se avessimo avuto un periodo in cui sono andate in modo diverso. Non solo Galilei, non solo Newton, anche Einstein erano filosofi o per lo meno erano incuriositi, discutevano. Stiamo parlando di persone nei primi del '900. Poi, negli ultimi 100 anni, c'è stata questa specializzazione, separazione tra le due che però è un po' una follia perché è chiaro che la scienza è insuperabile, la filosofia non può competere con la scienza nel descrivere la natura. E' chiaro che la scienza è un'arma letale nel descrivere la natura e i suoi dettagli. Però la fisica non è, e lo dico sempre ai miei studenti il primo giorno di università, in grado di spiegare tutto e di dare risposte a tutti i problemi, anzi dà risposte a una serie di problemi molto limitati, molto precisi, che sono i problemi dei sistemi riproducibili. Cioè: se io prendo una pallina da quassù in alto e la faccio cadere e misuro 1000 volte la velocità, l'accelerazione con cui cade, trovo sempre lo stesso risultato, ma se prendo una persona, le sue reazioni, nelle stesse condizioni iniziali, possono variare in base al suo stato d'animo, se è malato, se ha paura. Anche durante una chiacchierata, uno può essere la persona più tranquilla del mondo e andare nel panico, bloccarsi e non saper dire neanche il proprio nome e cognome. Ci sono nella nostra esistenza emozioni per cui le interazioni tra individui non sono descrivibili con la scienza. La scienza può aiutare in quelle cose che riguardano le scelte morali, l'etica, l'estetica, cosa è il bello cosa è il brutto, come ci si organizza per costruire una società, come si combattono le disuguaglianze, ma non può dare delle risposte. Le risposte devono venire dalla filosofia, dall'arte, dalla poesia, dalla religione cioè dalle cose che si occupano dell'umano.

Vai sparate!

### **Io volevo sapere il suo rapporto tra scienza e religione: essendo un uomo di scienza ammette l'esistenza di Dio?**

Io sono non credente ma è una scelta personale. Lo chiedi a uno scienziato come lo potresti chiedere a un idraulico, a un commercialista, non è che il fatto di essere scienziato mi dà uno strumento in più per decidere, tant'è vero che ci sono scienziati credenti. Abbiamo la stessa descrizione del mondo: qual è la differenza fa noi? Lo scienziato o l'idraulico o il commercialista credente dice "Io mi affido alla fede". Affidarsi è un atto irrazionale, non è la ragione che ti spinge a credere ma è qualcosa che ha a che fare con le tue emozioni più profonde: ti affidi a un Ente sovranaturale, extranaturale. Ovviamente, in quanto tale, hai bisogno di pensare che ci sia qualche cosa oltre il campo investigato dalla scienza e questo qualcosa ti consola, ti aiuta. E' una scelta individuale che, con le condizioni che si diceva all'inizio, permette un dialogo fruttuoso. Io non sono uno di quelli. Qui c'è Odifreddi, che è un mio carissimo amico, lui invece è un po' aggressivo verso i credenti e glielo dico sempre, penso che sia sbagliato. Non dobbiamo stare qui a discutere, è una questione quasi indifferente, discutiamo da punti di vista differenti di come si affrontano i problemi dell'umanità, magari ci troviamo d'accordo nel 99,9% dei casi. Le guerre di religione le lascerei al passato.

Veloci, sotto. Guardate che non vi capita più!

### **Io volevo sapere una cosa: come si trova a insegnare agli ingegneri?**

Eh, bene, molto bene. Io insegno un po' a fisici e un po' a ingegneri, ho due corsi. Sono corsi diversi, i ragazzi a fisica sono molto intenzionati, sono bravissimi, sono più bravi di noi quando eravamo studenti, lo dico

sempre. Voi non date retta a quelli che dicono “Gli studenti di una volta”. Voi che siete qui ora, siete più in gamba di quelli di 40-50 anni fa.

**Prof: E così sta distruggendo il nostro lavoro ...**

Ma no, è così, è così. Avete una quantità di informazioni a una velocità che noi ci scordavamo. A Ingegneria ho 200 studenti e lì vedi di più le differenze delle scuole secondarie. Lì si vede subito chi ha avuto dei bravi insegnanti perché è tutta gente che viene lì per studiare, sa che Ingegneria è difficile, fa ingegneria informatica, quindi una facoltà complicata. Non sono persone che non stanno attente a lezione o che non studiano come matti, studiano tutti come matti, però qualcuno non ce la fa e quando vai a vedere perché qualcuno non ce la fa è perché non ha avuto alle scuole secondarie degli insegnanti che lo hanno fatto ragionare. La difficoltà è imparare a ragionare, se uno sa ragionare non ha problemi in nessuna disciplina scientifica: quando ha problemi è perché non sa ragionare, gli manca la logica. Io lo metto in trappola troppo facilmente. Io gli studenti all'esame li rompo tutti se volete, come se te prendi un bastoncino, lo rompi e quando lo rompi ne misuri la costante elastica, quanto è la sua resistenza. Anche quello che ha 30 allo scritto, voglio vedere fino a dove arriva: se resiste 10 minuti o 15 minuti gli do la lode se invece resiste 5 min gli do magari 27. Quando è troppo facile romperlo e qualche trappola logica lo fa cadere, eh, lì è un problema perché un ingegnere che non sa ragionare è un ingegnere pericoloso, è un ingegnere che domani ti farà dei danni. Ho avuto migliaia di ragazzi che si sono laureati, mi scrivono e altro ma non vorrei essere l'Insegnante di fisica dell'ingegnere che fa cadere un punte. Quindi un medico, un biologo, un ingegnere deve saper ragionare .... Vale per tutti, dovrebbe essere un requisito base da chiedere a chiunque.

**Eppure in questi anni, al liceo scientifico, le famiglie dei ragazzi chiedono sempre più spesso di eliminare una materia come il latino.**

Sono folli, non capiscono nulla. Sono quelle cose che non servono a nulla, ma in realtà servono a tutto



perché ti fanno ragionare. Tradurre le lingue classiche è un disastro, è una fatica: vi capita nelle versioni, no?, che quando hai finito la traduzione e sei tutto bello contento, rileggi ma poi una cosa non torna, in una frase basta spostare una virgola o una parola, la cambi e cambia tutto e questo fa la differenza tra prendere 4 e prendere 8. Questa è la logica e così è la scienza. Noi facciamo tutte le nostre ricerche e poi ad un certo punto c'è un dettaglio che non ci torna e se quel dettaglio lo mettiamo sotto ad un tappeto siamo dei cattivi scienziati. Nel dettaglio che non ci torna ci può essere la chiave per buttare all'aria tutto e ricominciare da capo, proprio come si fa nelle versioni. E' un addestramento alla logica: la versione non è che ti viene più o meno, o capisci o non capisci, e se non la capisci puoi dire delle castronerie mostruose e inventi. Ricordo quelle frasi terribili in cui cerchi di arrampicarti sugli specchi per far tornare un senso che non ha e poi scopri che era del tutto diverso.

**Un intellettuale della sua portata, che è immerso in studi dalla portata enorme, cosa pensa quando vede i problemi della società, i più banali a volte? Quanto li prende con leggerezza? Che rapporto c'è con la società, è stimolante o limitante?**

Ho sempre avuto passione per le cose politiche, economiche, i problemi sociali. Quando ero ragazzo, poco più grande di voi, avevo un sacco di tempo che dedicavo a queste cose, poi via via sempre meno. Mi irrita un po' a volte che ci siano soluzioni semplici che non vengono adottate, non si capisce perché. Per molti problemi ci sarebbero soluzioni banali, non dico delle scemenze. Guarda ad esempio la spazzatura: l'Italia è l'unico paese al mondo in cui si discute su come si raccoglie la spazzatura o perché a Roma e a Napoli non si riesce a fare la raccolta. Oppure l'acqua: ci sono città, come quelle italiane, in cui c'è acqua invece non c'è in paesi dell'Africa. Non capisco perché: la soluzione ai problemi basterebbe copiarle, copi le regioni, le città italiane che li hanno risolti e in due, tre anni ce ne dimentichiamo e pensiamo ad un altro problema. Ecco, questo mi sconcerta, il fatto di stare da 20, 30 anni a discutere di problemi che dovevano essere risolti già tempo fa. Poi ce ne sono altri complicati ma quello che mi sconcerta sono i problemi banali.

**Beh lì c'è da prendersela con le classi dirigenti...**

No, io non me la prendo mai con le classi dirigenti, penso sempre sia colpa nostra, colpa dei cittadini che agiscono in maniera poco corretta, poco civile. Guarda una città come Rimini: perché qui non vedo sacchetti della spazzatura? Perché la gente non li butta, non perché c'è la raccolta organizzata e, se anche la raccolta non ci fosse, la gente non butterebbe la spazzatura, ha un senso civico di appartenenza.

**Però se prende i termovalorizzatori, lì ci pensano le classi dirigenti, lì i cittadini contano poco.**

Sì, lì in quel caso sì, ma secondo me è un po' un alibi. Abbiamo l'alibi che la nostra classe dirigente è un disastro, ed è vero che la qualità non è un granché, però attenzione perché in Italia per 1000 anni i cittadini italiani, gli individui, hanno fatto delle cose incredibili che prescindevano dalle loro classi dirigenti. I mercanti veneziani, i banchieri fiorentini, gli artigiani senesi avevano uno spirito di iniziativa che era individuale, se ne fregavano del principe. Gli italiani in tutto il mondo hanno fatto le opere più creative, più straordinarie. C'era qui vicino un ragazzo come voi, Pico della Mirandola: a 22 anni invitava tutti i sapienti d'Europa, a sue spese, a venire a discutere con lui di qualunque argomento, pensate la follia. Quella roba lì ce l'abbiamo ancora nel DNA secondo me, non è vero che è morta, quindi voi, se avete un'idea e una cosa che vi piace fare, fregatevene dei genitori, della famiglia, della scuola, delle istituzioni e perseguitela.

**Se avete un'idea e una cosa che vi piace fare fregatevene dei genitori, della famiglia, della scuola, delle istituzioni e perseguitela**

*Classi IV e V Liceo Scientifico, ISS Tonino Guerra*

*Articolo elaborato da Agnese Iori e Giulia Polidori, classe IV S*



*19/10/2019, Rimini Cinema Fulgor*