

Da sempre impegnato nell'insegnamento e nella divulgazione della scienza, Andrea Frova, che ha insegnato Fisica generale presso l'Università la Sapienza di Roma, ha dato alle stampe una sua autobiografia atipica, fatta di momenti importanti per il progresso scientifico e di incontri con grandi studiosi, l'evoluzione della scienza contemporanea e della tecnologia che oggi influenza la nostra vita. Biografia e scienza si intrecciano in La passione di conoscere (Rizzoli editore), un saggio-racconto, che è davvero una "storia intima della scienza", come recita il sottotitolo del libro, perché l'autore ripercorre questi eventi con la familiarità di chi vi è penetrato dentro con tutta la passione per la libertà di pensiero e di ricerca, con esiti davvero coinvolgenti per il lettore, a cui proponiamo questa intervista che il prof. Frova ci ha rilasciata

Intervista ad ANDREA FROVA

La passione di conoscere è un libro dove saggio e racconto biografico si intrecciano. Perché?

Al momento di ritirarmi dalla ricerca fisica attiva, ho realizzato che l'arco delle mie attività è coinciso nei tempi e nei contenuti con il mezzo secolo che ha rivoluzionato il nostro modo di comunicare (e dunque di vivere). Quel mezzo secolo che ci ha condotto dai primi transistor alle prodigiose potenzialità offerte dall'elettronica digitale, grazie alla iperminiaturizzazione dei dispositivi a semiconduttore. Sono stato il primo in Italia, credo, ad aver fatto nel 1959 una tesi sperimentale su quei materiali, e l'anno in cui sono andato in pensione, il 2010, è stato quello dell'assegnazione del Nobel a George Smith e Bill Boyle, miei vecchi colleghi presso i Laboratori Bell di Murray Hill, per l'invenzione del microscopico sensore di immagini noto come CCD (*Charge Coupled Device*).

Il CCD è oggi entrato prepotentemente nella nostra vita, venendo usato in medicina (endoscopia e chirurgia, occhio artificiale), astrofisica (esplorazione spaziale), ricerca fondamentale e applicata, attività quotidiane (fotografia, televisione, trasmissione di immagini, rete). Questa corrispondenza temporale ha fatto sì che io abbia potuto seguire passo passo l'evoluzione nel settore, grazie anche a soggiorni in grandi laboratori stranieri e a interazioni con gli scienziati protagonisti. È per questo che mi è stato difficile separare le mie vicende personali da quelle di una scienza che ha interamente condizionato la mia vita e le mie esperienze. Un intreccio che mi ha altresì permesso, nell'ambito del libro, di fare della divulgazione sulla fisica dei semiconduttori, veri protagonisti dell'era contemporanea.

Impegno civile e passione per la scienza vanno di pari passo in lei, ci spieghi meglio...

È frequente che tra gli scienziati alberghi, oltre all'affezione per la materia dove operano, anche una forte presa di coscienza delle disfunzioni della società in cui vivono. La conoscenza porta con sé l'aspirazione a operare dei miglioramenti, prima di tutto a divenire sostenitori del pacifismo. È implicito nel tipo di *forma mentis* che proviene da anni di studio improntato alla logica, al raziocinio, al rifiuto di tutto ciò che non sgorga da un'analisi fattuale e da spiegazioni razionali («le sensate esperienze e le necessarie dimostrazioni» per dirla con Galileo). Diventa quasi un obbligo anteporre ciò che appare giusto a ciò che si prospetta conveniente.

Non penso di aver fatto, sotto questo rispetto, tanto quanto altri lodevoli colleghi, che hanno dedicato una notevole frazione del loro tempo alle battaglie civili. Forse non mi sono mai ritenuto abbastanza capace sul piano dell'azione politica, ingrediente essenziale per il raggiungimento di tali obiettivi. È anche per questo che, sebbene le mie convinzioni ideologiche sia-



no state sempre chiare e forti, non ho mai fatto della militanza politica. Comunque, ogni volta che mi è stato possibile - ad esempio allorché mi sono trovato a ricoprire incarichi in organismi internazionali - mi sono battuto per garantire la libertà di pensiero e di movimento degli scienziati di Paesi in difficoltà, ad esempio fisici d'oltre cortina, in alcuni casi aiutandoli a rifugiarsi in Occidente. Emblematico in questo senso fu l'incontro con Gorbaciov assieme ad Amaldi e ad altri esponenti della cultura occidentale all'avvio della *perestroika*, anno 1987, che ebbe come risultato la liberazione di tremila dissidenti e il rientro di Sacharov dal confino di Gorky. L'altro aspetto che ho coltivato, con l'obiettivo di contrastare i credi dogmatici e i pregiudizi e di accendere scintille nei cervelli dei giovani, è stato la divulgazione scientifica.

Tra gli incontri con i grandi personaggi, quale ritiene in particolare più significativo sul piano scientifico e umano?

Nel libro descrivo uno stuolo di persone illustri, ma qualche nome è d'obbligo anche in questa sede. In primo luogo, John Bardeen, vincitore - unico nella storia - di due premi Nobel per la stessa disciplina (invenzione del transistor e teoria della superconduttività). Fu mio direttore nel primo *stage* che feci all'estero, ossia i due anni trascorsi presso l'Università dell'Illinois. Bardeen mi aprì gli occhi sull'importanza della difesa dei diritti civili con le sue azioni a sostegno dei cittadini di colore e delle minoranze, e con la promozione del controllo delle nascite, un tema allora tabù in Italia ma già attuale negli USA (purtroppo oggi si tende a considerarlo superato!). Anni più tardi ebbi frequenti contatti con *sir* Nevill Mott, anch'egli vincitore di Nobel, venerabile gentiluomo inglese, esemplare figura di alto valore e di semplicità insieme, il quale già ai tempi del nazismo si era adoprato per dar rifugio a scienziati perseguitati dal regime, tra gli altri il grande Max Born.

E come non ricordare Manuel Cardona, il catalano divenuto residente USA e tedesco oggi, autore di quasi 1300 lavori scientifici di alto livello, che ha formato migliaia di fisici in tutti i continenti e che ha contribuito allo sviluppo della scienza nel Sud America, dove è visto quasi come una divinità? Mio diretto compe-

tore agli inizi della carriera, divenuto poi uno degli amici più cari. Tipico uomo del Rinascimento, all'inventiva scientifica unisce una profonda cultura letteraria, artistica e filosofica. Non posso non citare altri due Nobel con cui ho avuto forti e proficue interazioni anche sul piano umano: Leo Esaki, scopritore dell'effetto tunnel, frequente visitatore dell'Italia di cui adora la cucina, il quale mi ha introdotto ai valori della cultura giapponese, e Horst Störmer, scopritore dell'effetto Hall quantizzato, tedesco di qualità, il cui spirito libero e non convenzionale mi ha sempre affascinato.

Tra gli italiani, citerò Edoardo Amaldi, Giorgio Salvini e Carlo Bernardini, figure che per la ricchezza di interessi e di pensiero emergono nettamente sopra la media degli scienziati italiani. E poi quelli che sono stati i miei principali maestri a Pavia, Gianfranco Chiarotti e Franco Bassani, che hanno dato l'imprinting iniziale alle mie scelte scientifiche.

In base alla sua esperienza di fisico scienziato, quali consigli darebbe ai ragazzi di oggi?

Come narro nel libro, l'esperienza americana, se da un lato è stata per me largamente formativa, ha costituito fonte di delusione quando, al mio rientro in Italia, mi sono trovato a confrontarmi con le deficienze del nostro sistema, soprattutto in ambito scientifico. Posso dire di amare e odiare l'Italia nella stessa misura.

L'amore per il carattere, la cultura, lo stile di vita degli italiani – a parte le bellezze naturali – mi ha spinto a rientrare in patria e a trascorrervi la maggior parte della mia esistenza. Ma non poche volte, di fronte agli stranieri, ho dovuto vergognarmi del mio Paese: provincialismo, approssimazione, corruzione, scarso culto dell'organizzazione sono tratti comuni a tutti gli ambienti, non solo a quello politico. Chi ha trascorso lunghi periodi all'estero non può che restarne profondamente ferito. Purtroppo questi mali stanno aggravandosi, e contaminano anche la nostra scuola e la nostra scienza, che per oltre due decenni dopo la seconda guerra mondiale erano state di eccellenza.

Tuttavia, malgrado la debolezza derivante da secoli di ostilità da parte della Chiesa e dall'eccessivo peso della cultura umanistica, la scienza italiana ha beneficiato del fatto di trovarsi inserita, più di ogni altra attività, nel consesso internazionale. Ha quindi preservato, almeno in parte, una scala di valori e di obiettivi lontani da mire di potere e di arricchimento: il piacere della ricerca, il gusto dell'esplorazione, la gioia della comprensione e della conoscenza, che sono le espressioni più alte della mente umana. Il mondo della ricerca, poi, è in qualche modo un esempio di reale democrazia, dove il bene del singolo coincide direttamente con quello della comunità in cui opera.

Che dire allora ai giovani che hanno inclinazioni verso la matematica e le scienze esatte?

Se vogliono trarre soddisfazione dal lavoro che svolgono e dai rapporti umani che lo accompagnano, facciano tutto il possibile per entrare in un ambiente di ricerca. Le soddisfazioni non mancheranno anche nella malconcia Italia. Il problema però è trovare una sistemazione non precaria. Se non soffrono dal doversi inserire in un contesto culturale differente, come hanno fatto un certo numero di nostri connazionali che sono rimasti all'estero, le prospettive per una vita di scienziato sono favorevoli e lo saranno sempre, poiché, se le ideologie e le religioni tramontano, l'aspirazione dell'uomo a indagare i fenomeni che lo circondano vivrà quanto lui.

Lo scienziato Frova ha qualche rimpianto? ... E gli interessi di oggi?

Certamente, non scarterei nulla di ciò che la vita di scienziato mi ha riservato, quindi tornerei a fare ricerca, eventualmente scegliendo aspetti più vicini alle necessità del genere umano, come la biogenetica, la biofisica, e più di ogni altro le neuroscienze, che oggi cominciano ad aprire finestre sulla comprensione della nostra vita psichica.

Il mio sogno, col trascorrere degli anni, è divenuto sempre più quello di capire i meccanismi fisici e chimici da cui sfociano quelle tra le nostre funzioni che non ci paiono materiali, la parte di noi cioè che, con atteggiamento semplicistico e per nulla scientifico, chiamiamo anima.

LA "MATERIA PRIMA" SIAMO NOI

«L'umanità non sopporta il pensiero che il mondo sia nato per caso, per sbaglio, solo perché quattro atomi scriteriati si sono tamponati sull'autostrada bagnata. E allora occorre trovare un complotto cosmico, Dio, gli angeli o i diavoli». Umberto Eco

di Carlo Anibaldi

Questa bella immagine di Umberto Eco me ne richiama altre circa il nostro affannarci a capire, o meglio, a 'spiegare' tutto quanto vediamo o che riusciamo anche solo ad immaginare. Quello che non riusciamo ad abbracciare con la logica e la sperimentazione lo abbiamo classificato Dio e al posto delle risposte impossibili ci abbiamo messo la Fede in un organizzatore supremo della materia primordiale per costruire l'Universo che conosciamo.

Nella migliore delle ipotesi riteniamo invece che siamo davanti ad una gigantesca scacchiera e di volta in volta la scienza e l'intelligenza connessa ce ne svela un pezzetto, con infiniti stimoli ad andare avanti sulla strada della *conoscenza*.

Mi viene allora da pensare che la materia prima siamo noi temo... insieme a tutto il resto che conosciamo e anche quello che ancora non conosciamo. Non credo abbia senso definire tutto ciò che vediamo un qualcosa di compiuto. Pensare che c'era il "nulla" e ora il magnifico "creato".

Questo è quello che ora c'è... un giorno sarà altro. Se in termini "universali" è un granello di polvere la distanza di qua al Sole, figuriamoci che inezia possa essere il tempo che con la nostra mente riusciamo a considerare tanto significativo da definire un prima e un dopo. Prima e dopo cosa? Adamo ed Eva? Il Big Bang? Ai nostri limitati occhi un cavallo, un pettirosso o noi stes-

si appaiono come "creature" perfette... il fine di tutto quanto vediamo: la *vita!* E gli animali e le piante estinte milioni di anni fa? Non erano "creature" perfette anch'esse? Immaginare un insieme come il tutto o il fine di tutto significa ammettere che un transistor possa "immaginare" la radio di cui è parte, così noi crediamo di poter immaginare di cosa siamo parte.

Questi sforzi di misurare l'oceano contando i secchielli è quasi patetico da parte nostra. Neanche la formidabile intelligenza dell'uomo che verrà... fra un milione di anni... risponderà alle nostre domande, poiché sono domande formulate da una intelligenza legata al nostro punto di osservazione, il solo che possiamo avere e dunque limitato per definizione... diversamente dovremmo ammettere che da due coccodrilli potrebbe nascere uno scoiattolo, ma invariabilmente nascerà un coccodrillo.

Così il nostro cervello, non potrà partorire altro che intuizioni legate al suo modo di funzionare che presumibilmente è solo un modo fra infinite possibilità... e allora accade che tutto quanto riusciamo ad immaginare e misurare sia, ad esempio, paragonabile al fiocco di parmigiano sulla amatriciana che abbiamo mangiato a pranzo... e dall'interno di quel fiocco di parmigiano immaginare Los Angeles è davvero pretendere troppo. In pratica stiamo solo esplorando il piatto di amatriciana, con gran fatica e nel corso di millenni... ma abbiamo la presunzione di "conoscere" il mondo e l'ambizione di spiegarlo da quel punto di osservazione miserissimo.

