

Intervista a *Socrate al Caffè* (Ottobre 2009)

La matematica, la scienza, il sapere, la religione: parla uno dei massimi matematici italiani, **Franco Brezzi**, Presidente della Unione Matematica Italiana, direttore dell'IMATI (l'Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), coordinatore dell'Area Dottorati e Centri di ricerca dello Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia.

La matematica è il grande spauracchio per generazioni di studenti, ma è anche il grande futuro.

«È vero. La matematica è difficile per due ragioni. La prima è che è astratta. Anche se in fondo, per alunni non di matematica e di fisica ma di ingegneria, chimica, biologia e altre discipline, una conoscenza operativa per molti aspetti è sufficiente. La seconda, e credo la più importante, è che con la matematica non si può menare il can per l'aia. A una domanda sul Risorgimento o su Leopardi o sulla qualità della pittura di Caravaggio l'alunno può sempre rispondere qualcosa, può arrampicarsi sui vetri e appellarsi al fatto che il professore deve più o meno tenere conto che le varie opinioni in linea di massima sono tutte lecite. La matematica, invece, ti mette implacabilmente all'angolo. La risposta sbagliata è sbagliata e costringe lo studente a una resa dei conti. Ma la scuola abitua sempre meno a questa resa dei conti. Hanno eliminato il nozionismo, l'ortografia, le regole della grammatica, il congiuntivo. Ma la matematica resiste.»

È ormai un luogo comune affermare che la scuola debba “preparare al mondo del lavoro”. Ma per chi si iscrive oggi a una scuola secondaria superiore è arduo prevedere come sarà il panorama dei mestieri e delle professioni fra dieci anni.

«Sono d'accordo che non si possa prevedere come sarà il futuro del mondo del lavoro, ma alcune cose sono già oggi perfettamente chiare.»

Quali?

«Alcuni colleghi docenti pretendono che nell'insegnamento ci si concentri sull'ultimo ritrovato, come il transistor di ultima generazione o gli ultimi ritrovati della tecnica, in modo che i laureati siano immediatamente operativi nell'industria. Questo è anche quello che chiedono molte imprese. Ma è una richiesta miope. Un ingegnere che si è laureato nel 1960, poniamo, sull'ultimo modello di valvola, nei decenni successivi ha dovuto continuamente riciclarsi e, per farlo, ha avuto bisogno di una buona conoscenza delle basi scientifiche e in particolare di Matematica, Fisica e Chimica. Nei prossimi quarant'anni, gli ultimi ritrovati della tecnica subiranno delle modifiche che le renderanno radicalmente diverse da quanto esse sono oggi. Ma le basi scientifiche cambieranno in modo molto più lento. In particolare la matematica, a differenza delle altre scienze, continua ad accumulare progressivamente conoscenze che non invecchiano. Il teorema di Pitagora continua ad essere valido, come tutto ciò che ha fatto Euclide. La fisica degli antichi Greci appare oggi per lo più ingenua e non utilizzabile, pur se con le debite eccezioni, naturalmente. Per la matematica è diverso. La trigonometria sferica dei Babilonesi è ancora giusta.»

Quale tipo di conoscenza matematica di base serve?

«Amo dire che *la matematica è come il maiale: serve tutta*. Ma naturalmente alcune sue parti si prestano ad un utilizzo più immediato: ad esempio la modellistica numerica, che cerca di tradurre i problemi della pratica in equazioni, e poi di risolvere tali equazioni con i calcolatori. Mentre fino a pochi decenni fa solo la fisica, l'ingegneria e la parte più teorica della chimica usavano questo approccio, oggi pian piano questo modo di procedere invade la biologia, la medicina e le scienze sociali. In biologia per anni si è parlato solo di esperimenti su esseri viventi (animali e poi umani) o di simulazione *in vitro*. Oggi si parla sempre più anche di simulazione *in silico*, cioè col silicio, con i calcolatori. Per fare un altro esempio, le grandi potenze nucleari da molti anni hanno smesso di fare esperimenti facendo esplodere le bombe, ma la corsa agli armamenti in realtà non è finita perché oggi i test vengono effettuati con simulazioni al computer. Facciamo altri esempi: la progettazione e la gestione delle reti di distribuzione dell'energia

elettrica. Con il computer si può valutare l'effetto del più minuscolo e circoscritto guasto sull'intera rete. Un altro esempio ancora è dato dalla progettazione degli aerei. Una volta se ne costruiva uno piccolo e lo si sperimentava nella galleria del vento. Oggi la galleria del vento non serve praticamente più, sostituita quasi totalmente dalla simulazione al computer».

Gli investimenti per sviluppare la matematica devono essere molto ingenti oppure è più questione di far crescere la “materia grigia” nei cervelli?

«Effettivamente lo sviluppo della matematica dipende in larga misura dalla “materia grigia”, anche se poi la risoluzione dei problemi costruiti con i modelli matematici è affidata a calcolatori sempre più potenti, che richiedono enormi investimenti. Ma certo una parte molto importante non richiede calcolatori superpotenti; molti problemi di modellizzazione e molti trucchi per calcolare la soluzione in modo più efficiente possono essere benissimo sviscerati su un computer da tavolo, a costo zero o quasi. La costruzione e la gestione dell'LHC, il *Large Hadron Collider* del CERN di Ginevra, ha dei costi infinitamente superiori a quelli dell'intera matematica mondiale».

Lei è il direttore dell'IMATI, l'Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie del Consiglio Nazionale delle Ricerche, con sezioni a Pavia, a Milano e a Genova. Di che cosa si occupa il suo Istituto?

«La sezione di Pavia si occupa precipuamente di modellistica (cioè, come dicevo, la traduzione in equazioni dei problemi da affidare poi alla soluzione con i calcolatori) applicata soprattutto all'ingegneria, alla biologia e alla medicina. La sezione di Genova si occupa principalmente del trattamento delle immagini. Quella di Milano, principalmente di probabilità e statistica, che è un settore destinato a diventare sempre più importante, perché la medicina, la biologia e le scienze sociali hanno quasi sempre a che fare con una conoscenza incerta, di tipo statistico».

All'incirca che dimensioni ha l'Istituto?

«Complessivamente, l'IMATI ha una quarantina di ricercatori».

Tutti laureati in Matematica?

«In larga maggioranza, ma non tutti. Ad esempio la nostra punta di diamante è una laureata in ingegneria di 36 anni che lavora come matematica presso l'IMATI di Pavia. Nel 2008 lei e un altro giovane ricercatore dell'IMATI di Pavia hanno vinto ciascuno un importante finanziamento europeo (un ERC Starting Grant). Per la Matematica i vincitori erano stati 23 in tutta Europa, e cinque in Italia: noi ne abbiamo avuti due, e anche se io non avevo nessun merito (il merito è tutto dei due vincitori) ho rotto le scatole a mezzo mondo raccontandolo a tutti».

Mi ha parlato dell'importanza della statistica. Si potrebbe tentare un'obiezione: il sapere statistico si rivolge al soddisfacimento di una domanda media, mentre oggi si sa che, ad esempio, i giornali si stanno attrezzando per produrre sul video un giornale ad hoc per ciascun lettore. Quanto può essere di ausilio la statistica, che fa la media tra gli individui e sminuisce ciascuno di essi?

«Non accolgo questo genere di obiezioni. La statistica è diventata indispensabile in prima battuta per capire come funziona l'uomo sapiens. La politica e il marketing non ne possono fare a meno per progettare sia le soluzioni generali sia quelle “mirate”. E poi, a parte la nuvola di Fantozzi, lo stesso mondo fisico presenta per lo più aspetti statistici e non mirati. Lei ha mai visto un terremoto mirato?».

Soffermiamoci un attimo sulle attività della sezione dell'IMATI di Genova. Quali sono le ultime frontiere nel riconoscimento e trattamento delle immagini?

«Negli ultimi anni l'attività della sezione di Genova si è concentrata soprattutto nella realizzazione di una sorta di catalogo di immagini. Non potendo addentrarmi in discorsi tecnici, mi limito a dire che si tratta di modalità con cui i motori di ricerca gestiscono le caratteristiche dei disegni: di persone, animali e oggetti».

Lei è stato recentemente insignito dalla Società statunitense per la Matematica Industriale e Applicata (SIAM) del "John von Neumann Award 2009". Di che cosa si tratta?

«Si tratta di un premio che SIAM assegna ogni anno ad un matematico applicato (nelle intenzioni, il migliore tra quelli che non l'hanno ancora vinto). Sul sito web di SIAM viene descritto come il premio più prestigioso assegnato dalla associazione. Il riconoscimento mi è stato attribuito per i miei risultati sulla stabilità degli schemi numerici a più campi. Lo so, sto usando un linguaggio esoterico, ma non posso farci niente... Il premio consiste di una piccola somma in denaro, e nel diritto-dovere di presentare una specie di *lectio magistralis* al loro convegno annuale, che quest'anno si è svolto a Denver».

E lei di cosa ha parlato?

«Ma allora se le cerca, le risposte esoteriche! Ho parlato di Differenze Finite Mimetiche. Una delle metodologie di cui parlavo, per risolvere problemi con i calcolatori. Adesso è abbastanza di moda».

A proposito, secondo lei, la matematica è di moda?

«Ho la sensazione che la matematica nel recente periodo abbia visto crescere la propria popolarità presso il grande pubblico. Qualcuno mi diceva che se un autore inserisce qualcosa di matematico nel titolo di un libro le vendite aumentano».

Forse questa popolarità è dovuta anche a divulgatori molto presenti sulla scena mediatica. Pensiamo a Piergiorgio Odifreddi.

«Indubbiamente sì. Anche se, va detto, Odifreddi è popolare non tanto per la matematica quanto per le sue riflessioni e i suoi libri su argomenti religiosi. Si può essere d'accordo o meno con lui, ma indubbiamente è spiritoso e divertente».

Odifreddi è ateo. E lei?

«Sì, lo sono. Da bambino e da ragazzo ho ricevuto un'educazione religiosa e i valori che mi hanno permeato allora sono ancora presenti oggi in me. Non li ho certo rinnegati. Ce li ho, me li tengo e non li metto in discussione. Ma se penso poi all'universo, a quanto è grande e a quanto è complicato nel piccolo, non riesco a pensare che sia stato fatto per l'uomo».

Perché? L'uomo è forse un incomodo nell'universo?

«Un incomodo?!? Ma no! L'uomo è venuto fuori dal processo evolutivo, ma non penso che la sua uscita sulla scena sia stata finalizzata come pretenderebbero le religioni».

Insomma, per lei Dio non c'è.

«Per cominciare, non capisco bene che cosa dovrebbe essere un dio: non mi è chiaro per niente. Inoltre, sicuramente ciò che io sento come chiarissimo è che, se anche esiste un essere infinitamente intelligente, a me non ha detto niente e non ha chiesto di fare niente».

Secondo lei non c'è un progettista e costruttore unico dell'universo che nei famosi sette giorni fece il mondo?

«Non ne ho la più pallida idea, è una domanda a cui non so rispondere. Ma questo non mi spinge ad accettare per buona una risposta qualsiasi».

La matematica non la aiuta a darsi una risposta?

«No. Ci sono matematici bravissimi che sono atei, e matematici bravissimi che sono molto religiosi. Anzi, ce n'è praticamente di tutte le religioni. Forse anche questo vuol dire qualcosa. Dopodiché, ripeto, se anche esistesse un dio che ha fatto l'universo, il mio convincimento è che non abbia detto niente a nessuno. Cioè, io non credo a quelli che dicono "ma io so, ti dico io che cosa vuole Dio". Non ritengo affidabili queste persone come portavoce di un'eventuale entità superiore».

Con la diffusione della conoscenza scientifica e la crescita e l'approfondimento della ricerca in tutti i campi del sapere, l'idea di Dio nel mondo crescerà o si ridurrà?

«Io penso che si ridurrà».

Siamo destinati o condannati, a seconda dei punti di vista, a veder scemare la domanda di Dio?

«Beh, se è per questo, siamo anche destinati alla scomparsa dell'Homo Sapiens. Penso che lo sviluppo scientifico consentirà dapprima all'uomo di riprogettare sé stesso. Poi via via avremo esseri viventi sempre più evoluti, e sempre più capaci di progettare altri esseri viventi ancora più evoluti, in un circolo virtuoso che li renderà sempre migliori. Pensiamo a come siamo cambiati, a come è cambiato il nostro pianeta negli ultimi duecento anni. Cosa si potrà fare nei prossimi due miliardi di anni? O anche solo nei prossimi duecento...È la mia visione personale, non suffragata da teorie matematiche, ma è la mia. Mi piace dire, in una sorta di slogan, che *la vita sulla Terra non è ancora cominciata*. Forse il fatto che nessuno entri in contatto con noi da altri mondi, da altre galassie, non dipende solo dal fatto che, se esistono, sono incredibilmente lontani, ma anche probabilmente dal fatto che, se anche ci vedono, potrebbero avere la stessa attitudine che avremmo noi se vedessimo un pianeta in cui c'è ancora il brodo primordiale. Cosa avremmo noi da dire agli amminoacidi del brodo primordiale?».

Non ci ritengono interessanti come interlocutori?

«Evidentemente».

Non ha senso porci la domanda se siamo o non siamo unici nell'universo?

«Per avere senso, ce l'ha. Ma non so la risposta».

C'è una probabilità ragionevole che esista nell'universo un pianeta allo stesso stadio di sviluppo della Terra?

«Penso di sì. Ma come dicevo il problema è che probabilmente ci sono anche tanti altri pianeti molto più avanzati della Terra. Diciamo di qualche miliardo di anni. Ma queste cose dovrete chiederle al mio collega ed amico Nanni Bignami, non a me».

Torniamo sul nostro pianeta, nella nostra Pavia. Lei è coordinatore dell'Area Dottorati e Centri di ricerca dello Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia. Quali prospettive vede lei per lo IUSS?

«Lo IUSS offre tre Dottorati di altissimo livello, e possiede vari Centri di formazione post-laurea e ricerca che ne fanno un'istituzione di grandissima eccellenza e straordinario valore nel panorama italiano ed internazionale». (I sette Centri sono: il *TETRAT* (Centro di ricerca su testi e tradizioni testuali) diretto da Cesare Segre, professore emerito di filologia romanza; la *Rose School* nell'ingegneria sismica diretta da Gian Michele Calvi, uno dei maggiori specialisti al mondo nella ricerca sui terremoti; il *Letiss*, cioè il Centro di formazione sulle lingue d'Europa diretto dal luminare di linguistica Paolo

Ramat; il *CEDANT*, (Centro studi e ricerche sui diritti antichi) guidato da Dario Mantovani; l'*HDPC-IRC* (Human Development, Capability and Poverty International Research Centre), guidato da Enrica Chiappero Martinetti; il *CERS* (Centro studi rischio e sicurezza) guidato da Paolo Gamba; il *C&SNA* (Centro di simulazione numerica avanzata), affidato a Franco Brezzi; **ndr**). Ogni Centro è diretto da persone che hanno una grandissima statura scientifica e culturale nelle rispettive discipline. Io svolgo il ruolo di coordinatore, per dare una visione più unitaria del complesso delle attività che vengono svolte. Lo IUSS ha delle potenzialità enormi. Bisognerebbe però che i politici lo capissero. I prossimi anni saranno cruciali. Il primo nucleo di professori dello IUSS è un gruppo di persone che appartengono alla stessa generazione. Siamo tutti ampiamente sopra i sessant'anni di età. Bisognerà che ci sia la possibilità di inserire professori giovani, non solo per sostituire le persone che vanno in pensione, ma anche per creare un nuovo gruppo e farlo crescere. A queste persone che subentreranno a noi bisognerà presentare delle prospettive allettanti. Se l'Università nel suo complesso, a livello nazionale e di conseguenza anche a livello pavese, continuerà a prendere bastonate, il ricambio dei docenti verrà pregiudicato. In particolare per il sistema universitario pavese l'obiettivo dovrebbe essere quello di essere competitivi a livello internazionale. Ma con stipendi modesti (ed uguali per tutti) e senza prospettive di crescita come si possono attrarre dei ricercatori di grande livello internazionale? A malapena si riesce a tenere un po' di italiani bravi (grazie agli spaghetti e al caffè)».

L'Università di Pavia come si colloca quanto a qualità?

«L'Università di Pavia, a mio parere, è nel novero delle migliori in Italia. L'auspicio è che coloro che sono chiamati a misurare la qualità delle Università la misurino con i parametri giusti».

Ma a livello internazionale le università Italiane si collocano tutte a livelli medio-bassi. Perché?

«In molte Università italiane ci sono numerosi settori di ottimo livello. Il problema è che, per motivi che non hanno nulla a che vedere col sistema universitario, nella società italiana la mobilità è molto, molto minore che in altri paesi. Teniamo poi conto del fatto che gli stipendi sono uguali in ogni Università del paese. A questo punto per un ricercatore inserito in un buon gruppo non ha nessun senso cercare di spostarsi. Se anche il gruppo vicino è un po' scarso, pazienza. Quindi il fatto che quasi in ogni Università italiana ci siano gruppi buoni e gruppi meno buoni non dovrebbe stupire. In particolare questo fa sì che non si formino in Italia quelle aggregazioni di gruppi tutti buoni come a Oxford, Cambridge, Stanford, eccetera. In altre parole la percentuale di buoni gruppi è la stessa in Italia e in altri paesi. Ma da noi sono sparpagliati su tutte le Università, mentre in altri paesi sono concentrati in poche Università, che diventano famose e occupano i posti più alti delle graduatorie mondiali. Infatti, guarda caso, la produttività scientifica media dei ricercatori italiani è molto buona. Dai, non siamo così scarsi.... ».