



COLLOQUIO. UNA STAR MONDIALE DEI NUMERI SI RACCONTA A UN GRANDE STUDIOSO ITALIANO

## "La matematica è per i giovani"

Michael Atiyah: a 40 anni può essere tardi per creare nuove formule

FULVIO RICCI

SCUOLA NORMALE SUPERIORE - PISA

I suoi risultati hanno a che fare anche con le teorie fisiche che riguardano la struttura profonda della materia e dell'Universo. Quando si parla di «superstringhe», vale a dire teorie che descrivono uno spazio-tempo a 10 dimensioni, pochi sanno che queste idee rivoluzionarie sono state profondamente influenzate dal lavoro di Michael Atiyah, che con la «K-teoria» e il «Teorema dell'Indice» ha posto i fondamenti matematici per una formulazione coerente del fenomeno di «violazione di parità» proprio delle interazioni deboli.

**Caro professore, la tua intera opera scientifica è un imponente corpus di nuovi spunti che hanno portato da un lato a unificare in un quadro coerente diverse parti della matematica e dall'altro a un più stretto collegamento con la fisica teorica. Puoi spiegare questo secondo aspetto?**

«Credo che il mio maggior contributo consista nell'aver dato vita a un dialogo tra matematica e fisica, una scienza che parla una lingua diversa e si avvale di un diverso tipo di intuizioni. C'è voluto tempo ed è stato un processo complesso, ma è stato stimolante. In passato matematica e fisica ebbero connessioni molto strette e più recentemente, hanno seguito strade diverse per poi di nuovo convergere. Credo, insomma, di aver contribuito a creare un ponte tra due scienze».



**A questa connessione tra matematica e fisica sei arrivato, però, in un secondo momento: il tuo lavoro iniziale era di altro tipo. Non è così?**

«Certo, inizialmente il mio lavoro partiva da una finalità e da una storia puramente matematiche e fu solo dopo che scoprii che era strettamente connesso alla fisica. I fisici hanno intuizioni che si basano sulla realtà sperimentale, mentre il matematico ha le sue intuizioni, che riguardano invece i fondamenti. Il contenuto semantico è differente ed esiste, quindi, la necessità di colmare le diversità».

**Vorrei discutere con te sui modi in cui procede la ricerca in matematica, partendo dalla tua esperienza. Quanto era ampia la prospettiva del tuo lavoro quando hai iniziato e come si è sviluppata in seguito?**

«Inizialmente non avevo una visione ampia. Non sono partito dal voler risolvere i problemi dell'Universo. Ho cominciato ponendomi domande su "cose" che conoscevo e mi sono imbattuto in qualcosa che appariva misterioso. Solo dopo molto tempo è stato possibile avere una visione d'insieme. Mi sono mosso partendo da un singolo problema e l'approccio non è stato di tipo top-down. Chi fa ricerca segue le proprie ispirazioni, chiedendosi perché una certa cosa accade o perché un'altra non funziona».

**Accade che la ricerca in matematica venga sollecitata da problematiche che nascono da altre scienze, mentre, in altre occasioni, la spinta viene dalla curiosità strettamente «interna» di rivelare le strutture matematiche stesse. In alcuni casi fortunati le due circostanze coincidono. Qual è il tuo parere su queste relazioni così complesse?**

«Nella storia della matematica c'è sempre stato un equilibrio tra motivazione interna ed esterna. La matematica parte da domande sulla realtà pratica e l'origine della matematica stessa può essere fatta risalire alle necessità della vita ordinaria e solo dopo è diventata sempre più sofisticata. Della realtà esterna individua un'unificazione astratta, procede poi a strutturarla e a svilupparla a livello interno. In altre parole, elabora idee comuni da una serie di elementi diversi. Le due motivazioni coesistono e non bisogna creare barriere. Alcuni matematici seguono motivazioni interne e altri gli stimoli provenienti da altre scienze ed è bene che sia così: l'importante è che ci sia continuità sul piano complessivo, altrimenti la matematica rischia di diventare sterile».

**Posso chiederti che cosa motiva te a livello personale?**

«Posso dire due cose. Una è che mi affascina individuare connessioni tra un campo e un altro completamente diverso, tra la fisica e la matematica. L'altra è che cerco sempre di giungere alla conoscenza, approfondendo i problemi. Non mi soddisfa avere una risposta, voglio anche sapere perché quella trovata è la risposta giusta. Ciò di cui vado in cerca è la semplicità estrema: fintanto che non si arriva a raggiungerla, il lavoro non è mai finito. La mia motivazione primaria è questa e solo più tardi ho imparato ad apprezzare l'aspetto dell'interazione».

**Spesso parli del lato estetico della matematica: l'estetica non è un obiettivo della ricerca di per sé, ma si può dire che in matematica un risultato non è completo se non ha anche un valore estetico?**

«Sicuramente il bello è una delle forze trainanti di chi fa ricerca matematica. Capita, però, che si arrivi a privilegiare la ricerca del bello, quasi fosse qualcosa di più difficile da tirare fuori, di più nascosto. Diceva Hermann Weyl che, dovendo scegliere tra il vero e il bello, avrebbe scelto il bello. Del resto, per alcuni aspetti, la matematica è come l'arte, come la musica. La verità è che un matematico non è soddisfatto di una soluzione complicata del suo problema, vuole arrivare alla soluzione seguendo il percorso esteticamente più soddisfacente, anche a costo di impiegare più tempo».

**La matematica viene considerata una disciplina per giovani. La maggior parte delle scoperte, infatti, proviene da giovani matematici e questo è dovuto all'importanza dell'intuizione. Non ti sembra che questa realtà finisca per attribuire un ruolo minore alla cultura matematica?**

«Uno dei misteri della matematica è che a ogni generazione ci siano giovani scienziati che trovano nuove idee e forniscono contributi rilevanti senza per questo smontare quello che le generazioni precedenti hanno scoperto e, soprattutto, senza perdere niente di quanto viene dal passato. In realtà succede che i giovani si appropriano della cultura matematica assorbendo solo idee già distillate dalla generazione precedente. In questo processo si conservano le basi, i principi da cui ripartire alla ricerca di nuove idee e nuovi punti di vista, mentre vengono tralasciati calcoli, dettagli e altri punti di vista superati. Penso anche che la matematica sia tecnicamente complessa e richieda una capacità di concentrazione molto intensa. Fisiologicamente questo è possibile quando hai 20 anni e diventa più complesso quando di anni ne hai 40. In definitiva è un dato di fatto che il matematico che fa qualcosa di significativo, lo fa in giovane età».

**Da quanto dici emerge che, se da un lato non si può negare che la matematica sia una scienza, per altri aspetti sia paragonabile a un'arte. Sono del resto due facce con cui tutti i matematici si confrontano: come vedi e vivi questo dualismo?**

«Parlando della bellezza, e del senso estetico che pervade la ricerca matematica, è impossibile non comprenderla nella sfera dell'arte, pur conservando la consapevolezza che è la scienza a fornire i fondamenti logici e la struttura. Quando devo descrivere la matematica, compito niente affatto facile, mi ispiro all'architettura. Le somiglianze sono tante: l'architetto deve fare i conti con il lato ingegneristico, la geometria, la prospettiva e i calcoli, che fanno sì che la struttura sia solida e sicura, ma che non possono astrarre dall'arte e dalla bellezza. Penso che la matematica possa essere considerata come il ponte che collega scienza e arte e ne fa una cosa sola».

**Probabilmente è anche come conseguenza di questo doppio aspetto il fatto che in molti casi il matematico non riesca a dire «l'oggetto della mia ricerca è provare questo specifico risultato», ma dica piuttosto: «L'oggetto della mia ricerca consiste nel capire questo insieme di problemi». È un indizio della natura specifica della matematica rispetto alle altre scienze?**

«In realtà, si possono trovare molte analogie tra la ricerca in matematica e nelle altre scienze. Da un lato, anche nelle altre scienze sperimentali ci sono idee generali, che indirizzano e danno senso a ricerche specifiche, mentre dall'altro anche il matematico si trova a fare esperimenti, quando mette alla prova le intuizioni con i calcoli. E' comunque vero che in matematica non è solo importante il problema in sé, ma anche il modo in cui si arriva a risolverlo».

**Tu hai visitato molte istituzioni italiane e in particolare la Scuola Normale, dove ci troviamo e del cui Advisory Committee hai fatto parte. Che confronto puoi fare con i college inglesi?**

«Ci sono sicuramente molti punti in comune tra la Normale e i college inglesi, per quanto ovviamente ogni istituzione abbia la sua storia e le sue caratteristiche. Sono stato a lungo al Trinity College, che condivide con la Normale la missione di attrarre giovani meritevoli e, inoltre, il merito di aver formato persone che hanno fatto strada anche in ambiti diversi dal loro stretto settore di competenza. Certamente molto è cambiato con il passaggio dall'istruzione ristretta ad alcuni privilegiati alla scolarizzazione di massa. Ci sono differenze, ma ciò non toglie che queste istituzioni siano unite dal compito fondamentale di scoprire, formare e motivare i talenti per le loro nazioni».

**Credi che ci sia ancora spazio, oggi, per una formazione di alto livello?**

Sì, a patto che sia un modello di formazione democratica. La formazione d'eccellenza deve essere aperta a tutti i giovani meritevoli».

Copyright ©2007 La Stampa