Il Sole 24 Ore :: **Domenica** :: 31 Ottobre 2010 - N. 299, p. 49

Metti l'infinito nel tuo pc

Il russo Yaroslav Sergeyev vince il premio Pitagora. Nella sua aritmetica, intuitiva e rivoluzionaria, in grado di ottimizzare i sistemi operativi, c'è l'eco delle impostazioni filosofiche dell'antica Grecia

di **Armando Massarenti**

Immaginate che, per orientarmi nella vita quotidiana, io disponga di una matematica che funziona nel modo seguente. Voi mi chiedete quanto fa uno più uno, e io vi rispondo due. E due meno uno? Fa uno. Nessun problema. Qualcosa di strano però accade se mi chiedete quanto fa due più uno e io, con naturalezza, vi rispondo non che fa tre, ma *molto*. Può funzionare una matematica del genere? Sì, funziona. E c'è anche chi la usa. Per i Pirahã, una tribù dell'Amazzonia, esistono solo tre numeri: uno, due, molto. I Pirahã non saprebbero mai distinguere 4 da 5 semplicemente perché ne ignorano l'esistenza. Nella loro lingua non ci sono parole per indicarli. Eppure, questa matematica non è poi tanto diversa dalla nostra. Almeno rispetto ai modi in cui trattiamo la nozione di infinito. Per loro l'infinito viene subito dopo il 2, mentre noi (grazie a un'elegante notazione che si serve dello 0) siamo in grado di nominare una enorme quantità di numeri. Ma le regole del gioco sono le stesse. *1 + infinito* è uguale a infinito, così come per i Pirahã *1 + molto* fa molto. Ciò significa che, davanti alla nozione di infinito, malgrado i progressi della logica e della matematica, siamo vaghi e titubanti quasi come i Pirahã.

«Il problema però non è legato alla natura dell'infinito, ma all'inaccuratezza dei nostri strumenti e del nostro linguaggio matematico». È questa una delle semplici, geniali intuizioni matematico-filosofiche di Yaroslav D. Sergeyev, che nei prossimi giorni riceverà il premio internazionale Pitagora-Città di Crotone. Possibile che non si possa fare di meglio con l'infinito?, si è chiesto il matematico russo. Che non si possa inventare un linguaggio che ci consenta di essere più precisi? Sergeyev ha realizzato una metodologia che permette di sviluppare un nuovo tipo di calcolatore – l'Infinity Computer, già brevettato in Europa, Russia e Stati Uniti – in grado di eseguire calcoli e conservare nella memoria non solo numeri finiti ma anche infiniti e infinitesimi. Cosa che attualmente i computer non fanno, e che può rivelarsi utilissima in altri ambiti di applicazione, ingegneristica, meteorologica e industriale.

Come ci è riuscito? Attraverso alcune mosse concettuali che finiscono per rendere l'infinito assai più semplice e intuitivo. Galileo trovava paradossale che potesse darsi una corrispondenza biunivoca tra due serie di numeri di cui una è parte dell'altra. A ogni numero naturale (1,2,3,4,5,6...) posso associare un numero dispari (1,3,5,7,9,11...) e le due serie combaciano perfettamente. Sono entrambe infinite, il che è difficile da accettare perché siamo abituati a pensare che nel mondo intorno a noi la parte è sempre minore del tutto. Una regola che non varrebbe per l'infinito. Che viene definito normalmente proprio a partire da questi paradossi, con il risultato di renderlo misterioso e impenetrabile. Con le quantità infinite, secondo Cantor, il logico dell'800 che ci ha fatto scoprire il Paradiso del transfinito, bisogna comportarsi in maniera diversa rispetto alle grandezze finite.

E se ci fosse invece un modo per mostrare che la regola per cui il tutto è sempre superiore alla parte vale anche quando si trattano concetti come infinito e infinitesimale? Questo, per Sergeyev, va assunto come un postulato. Proprio come per i pensatori dell'antica Grecia. «La parte è minore del tutto» deve valere per qualunque grandezza, finita o infinita che sia. La serie dei numeri dispari, dunque, è più piccola di quella dei numeri naturali, per quanto entrambe siano infinite. E non è un paradosso. Non può valere la regola dei nostri amici Pirahã per cui *molto - 1 = molto*. Deve fare *meno di molto*, anche se non sappiamo dire di quanto.

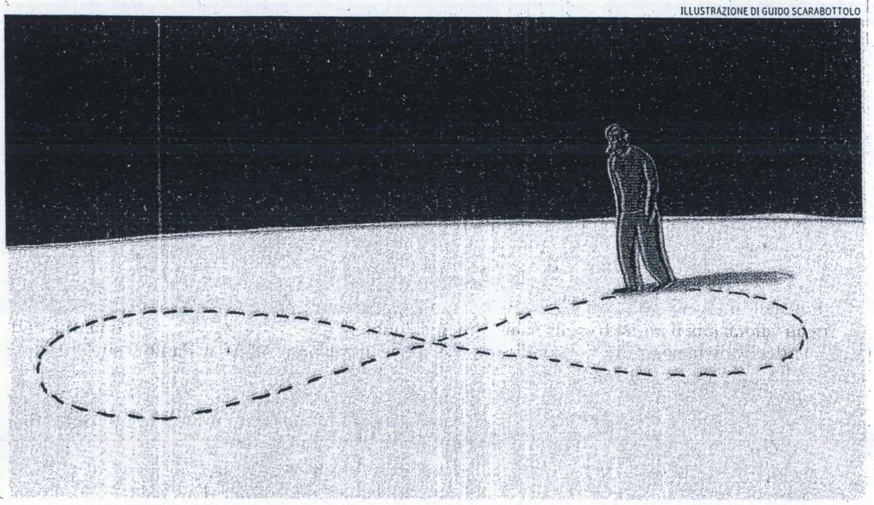
Alla ricetta di Sergeyev vanno aggiunte altre due intuizioni di fondo. La prima è che in matematica conviene seguire l'approccio naturalistico dei fisici. Non ci interessa dire *cosa* sono gli oggetti matematici, ma costruire strumenti che ci permettano di vederli e di descriverli con la massima accuratezza possibile. Costruire, per esempio, un sistema numerale meno rudimentale di quello dei Pirahã o degli antichi Romani. La seconda è che noi dobbiamo accettare l'idea che, anche per maneggiare l'infinito, possiamo eseguire solo un numero finito di operazioni. Così Sergeyev ha inventato il GrossOne, un simbolo che sostituisce l'attuale segno dell'infinito a otto rovesciato. Si tratta di un'unità infinita perché rappresenta il numero di elementi dell'insieme dei numeri naturali. Se devo confrontarla con altre unità infinite, ma minori, come l'insieme dei numeri pari, potrò farlo scrivendo *GrossOne/2*. E con questo simbolo potrò fare tutte le operazioni tradizionali, facendo calcoli con numeri finiti, infiniti e infinitesimi, tenendo conto che ci sono infiniti più grandi di altri.

Immaginiamo di avere un granaio pieno di chicchi di riso. Consideriamoli infiniti perché difficili da contare. Non possiamo fare nulla per sapere quanto riso abbiamo? Sergeyev ama questo esempio perché mostra l'intuitività e la quasi fisicità della sua proposta. Se introduciamo delle unità di misura via via crescenti – sacchi, cataste di sacchi, container e vagoni di treno – continueremo a non sapere esattamente il numero dei chicchi. Potremo però dare risposte precise, e sapere se abbiamo più o meno grano dell'anno scorso, semplicemente contando le nostre unità di misura superiori. Allo stesso modo possiamo descrivere l'infinito. Con il quale è bene fin d'ora familiarizzare perché fra non molto – c'è da scommetterci - girerà sui nostri computer, oltre che su quello di Sergeyev.

La motivazione

«La giuria intende coronare il coraggio dimostrato dal professor Yaroslav Sergeyev nell'affrontare in modo decisamente critico e innovativo i problemi relativi ai fondamenti della matematica, rispondendo così pienamente allo spirito del Premio internazionale Pitagora». Nato a Gorky nel 1963, professore ordinario presso il Deis dell'Università della Calabria, chiamato in Italia per chiara fama internazionale, Sergeyev riceverà il premio il 5 novembre al Teatro Apollo di Crotone. Tra i precedenti vincitori troviamo matematici come Andrew Wiles (che ha dimostrato il teorema di Fermat), Edward Witten (teoria delle stringhe e teoria quantistica dei campi) ed Enrico Bombieri, l'unico vincitore italiano, nel 1974, della medaglia Fields.

ILLUSTRAZIONE DI GUIDO SCARABOTTOLO



Ha brevettato un processore che, postulando un numero chiamato GrossOne, tratta con precisione ogni genere di quantità