

La proprietà intellettuale è riconducibile alla fonte specificata in testa alla pagina. Il ritaglio stampa è da intendersi per uso privato



Quello che conta

DI GIOVANNI CAPRARA

Un modello matematico disegna il battito cardiaco. Un algoritmo (ispirato agli stormi degli uccelli) anticipa i nostri movimenti nella folla. Una serie numerica prevede come reagiamo al glucosio. Dalla medicina alla dietologia e allo sport, i numeri sono il nuovo alfabeto. Come spiega l'italiano Camillo De Lellis, ora a Princeton dove insegnò Einstein

SIAMO TUTTI NUMERI. Pian piano ce ne rendiamo sempre più conto. Nel bene e nel male. Quando le aziende tagliano i dipendenti diventiamo cifre di bilancio da far quadrare. Il nostro volto scompare e corre un brivido.

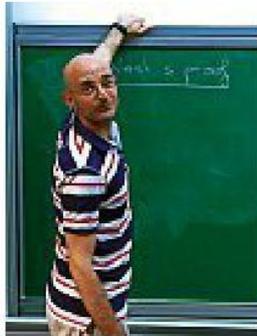
Per fortuna ci sono però numeri a noi più favorevoli che si diffondono benevolmente nella quotidianità.

«Da un po' di tempo la matematica è entrata nella nostra vita», spiega il pluripremiato matematico Camillo De Lellis. «Oltre tutte le scienze governa l'economia, gli studi sociali, ed è persino strumento prezioso per migliorare la nostra salute».

Nei giorni scorsi il matematico Eran Segal del Weizmann Institute israeliano presentava a Milano, durante un convegno sulla nutrizione della Fondazione svizzera Ibsa, l'algoritmo dello zucchero.



Quello che conta



UN ITALIANO A PRINCETON

Camillo De Lellis, 42 anni, da luglio ha una cattedra permanente all'Institute for Advanced Study di Princeton, dove insegnò Albert Einstein



MOVIMENTI STUDIATI
Da uno studio risulta che gli spostamenti degli uccelli sono molti simili al comportamento che hanno le persone quando si muovono: questo fenomeno si chiama *flocking*, affollamento

IMAGE BANK / GETTY IMAGES

→

L'elaborazione matematica, partendo da alcuni dati sul *microbiota*, ovvero la popolazione di microorganismi che ospitiamo nel corpo, riesce a prevedere l'effetto generato nell'organismo dall'assunzione del glucosio, una sostanza rischiosa per il nostro benessere. Al Politecnico di Milano il matematico **Alfio Quarteroni**, dopo aver realizzato alcuni modelli matematici del sistema cardiocircolatorio, ora affronta l'imponente sfida di realizzare quello del cuore, che servirà sia a capire in dettaglio i suoi meccanismi sia a prevenire futuri guai. Mai un'impresa simile è stata tentata: si pensi che per decifrare tutto quello che succede in un solo battito occorrono dei supercomputer e ancora non ci siamo riusciti.

«I PRIMI STUDI per cercare di applicare la matematica alle scienze della vita sono nati in Italia ancora nella prima metà del Novecento per interesse di Vito Volterra», ricorda De Lellis. Nato a San Benedetto del Tronto 42 anni fa, già allievo della Normale di Pisa, insegnava all'Università di Zurigo; ma dal primo luglio siederà su una delle otto cattedre permanenti di matematica dell'Institute for Advanced Study di Princeton. Il luogo è celebre per essere uno dei centri di ricerca teorica più importanti e famosi nel mondo. Ne sono stati membri Albert Einstein, Kurt

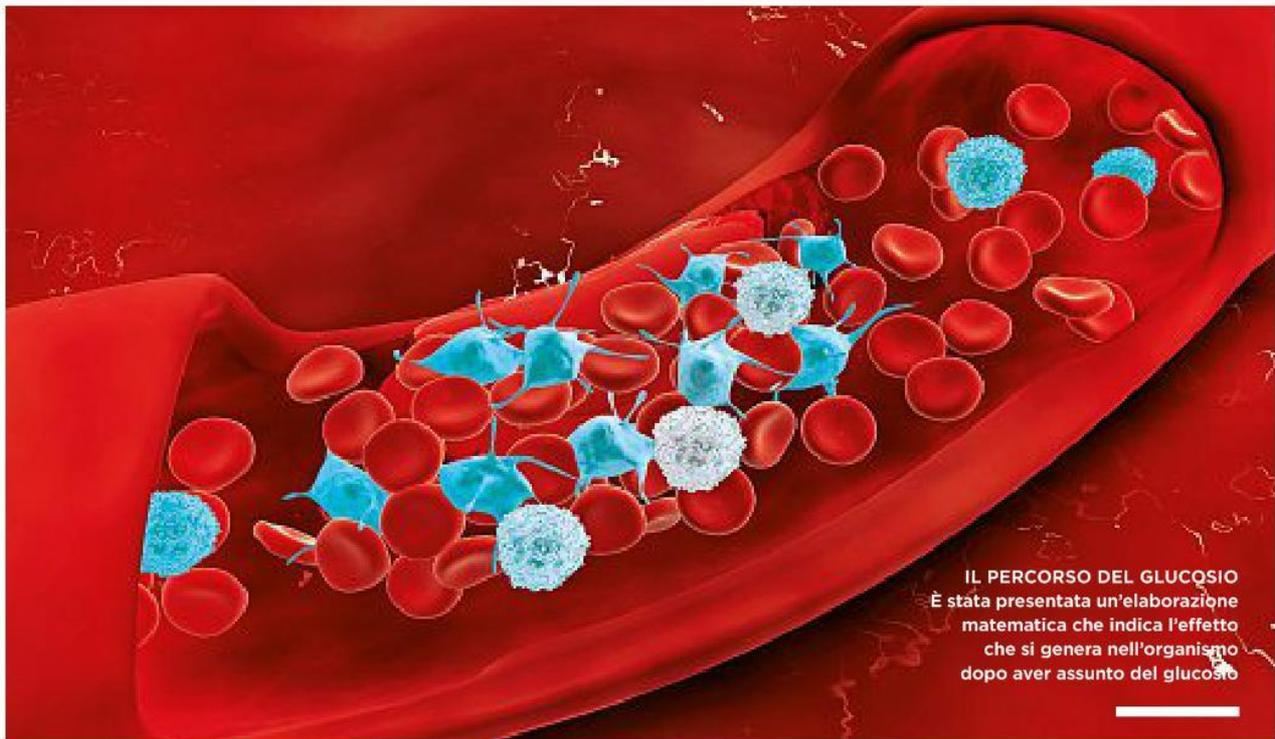
Gödel (uno dei grandi maestri della logica assieme ad Aristotele), e qui John von Neumann metteva le basi della *computer science*. L'Institute chiama a insegnare quelli che ritiene i migliori cervelli da ogni parte del mondo. Tra i colleghi permanenti di De Lellis ci sono un russo, un tedesco, un israeliano, un sudafricano, un belga, un inglese e un solo americano: tutti hanno raggiunto vette altissime da lasciare stabile impronta nella scienza dei numeri. De Lellis, sottolinea un comunicato dell'Institute, ha «contribuito profondamente ai problemi legati all'analisi, alla geometria e alla dinamica dei fluidi, facendo progredire le conoscenze matematiche». Non a caso tra i molti riconoscimenti ricevuti c'è anche il prestigioso Premio Fermat dell'Institut de Mathématiques di Tolosa.

«Forse», dice De Lellis, «l'aspetto più eclatante della nostra trasformazione in un numero emerge dagli acquisti online. Gli algoritmi impiegati registrano le nostre scelte e sono in grado di valutare le abitudini, suggerirci ciò che ci potrebbe stimolare ad ampliare la spesa, ma decidono pure i prezzi per trarre i maggiori benefici dalle vendite».

Una volta per scoprire le tendenze c'erano solo le indagini di mercato con l'incaricato che bussava alla porta e riempiva delle schede in base alle risposte. Acqua passata: con internet siamo noi a entrare

15
37
66
4
7
81

Quello che conta



IL PERCORSO DEL GLUCOSIO
È stata presentata un'elaborazione
matematica che indica l'effetto
che si genera nell'organismo
dopo aver assunto del glucosio

→
direttamente nelle formule di chi ci vuol vendere qualcosa.
Naturalmente, come sappiamo, ci sono anche aspetti positivi. Oggi riusciamo ad accedere a servizi che sino a poco tempo fa erano impossibili. Ricorda De Lellis: «**Con la statistica sono stati sviluppati algoritmi che aiutano a prendere decisioni in molti campi.** Considerando però che l'individuo singolo è imprevedibile ci si è concentrati in particolar modo sull'analisi dei gruppi più semplici da modellizzare». E si è cercata ispirazione anche nella natura, alzando gli occhi al cielo. «Sono stati studiati gli uccelli in volo quando si muovono in varie direzioni, tutti insieme, e si è capito che i gruppi di persone si comportano allo stesso modo. Così è nato un campo di ricerca battezzato *flocking*, letteralmente affollamento, che consente ai matematici di prevedere la nostra condotta, i nostri atteggiamenti».

NELLA SALUTE SONO ORMAI NOTEVOLI i rivoli lungo i quali la scienza dei numeri decifra il nostro corpo. A cominciare dal Dna dove la teoria dei nodi aiuta i biologi a capire come la doppia elica si sviluppa, si replica e si combina. **Gli algoritmi anticipano la diffusione di malattie o di epidemie, la valutazione di sintomi di patologie e la valutazione di alcune anomalie della mente.** «Un

grande passo si è compiuto», continua De Lellis, «nel misurare le reazioni dell'organismo ai diversi farmaci, l'interazione con le cellule malate e la determinazione delle opportune terapie». Quando ci sottoponiamo a una Tac il nostro corpo viene concretamente trasformato in numeri e poi in immagini che rivelano il differente assorbimento della radiazione da parte dei tessuti.

Anche le diete sono frutto di calcolate combinazioni mirate alla domanda. Il nutrizionista in base alle necessità e ai requisiti della persona sforna la formula adeguata. Arrivando all'estremizzazione nel mondo sportivo nel quale il soggetto che deve competere diventa una macchina dove alimenta-

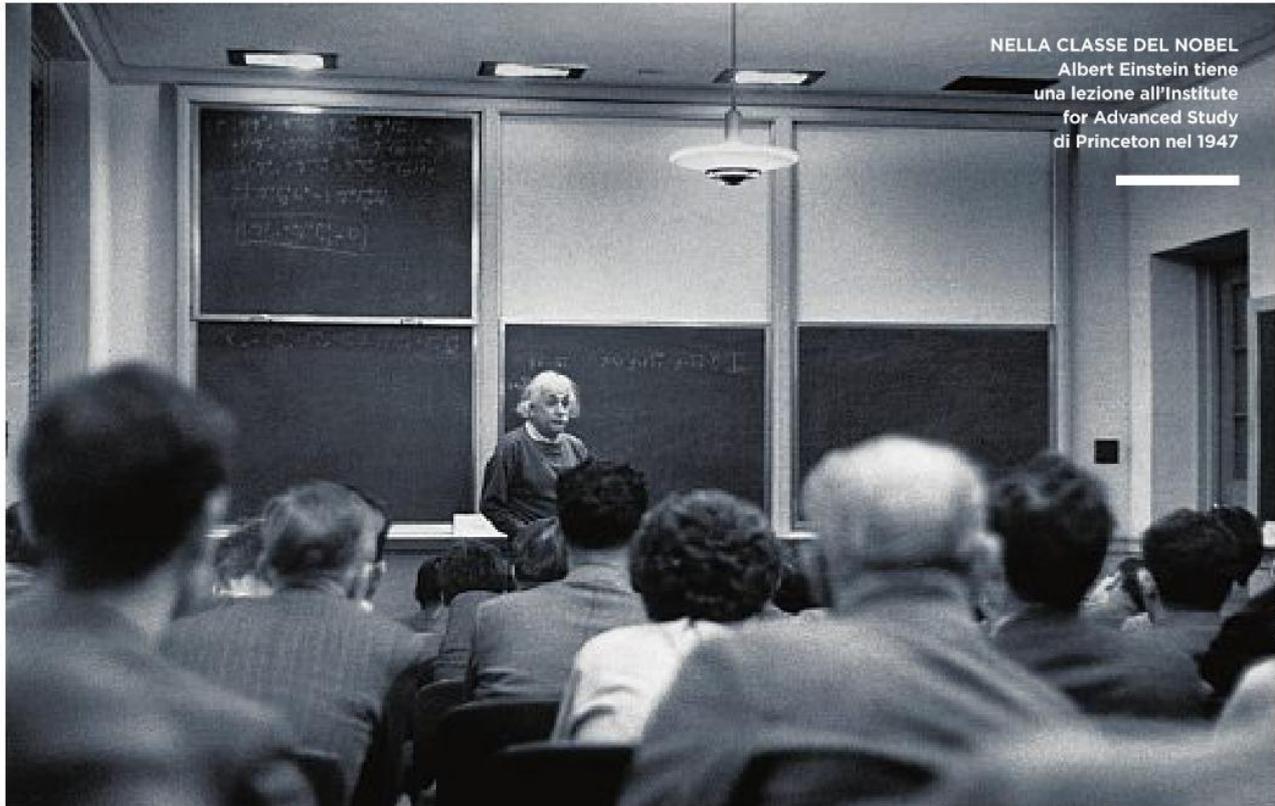
zione, condizioni, rendimenti, comportamenti sono rigidamente gestiti da software evoluti.

Nel vestire si diffondono applicazioni che tendono ad abbandonare la produzione di capi di abbigliamento in serie, sostituendoli con vestiti personalizzati. La visita al sarto per tagli su misura è ora sostituita dalla *virtual dressing room*: una versione virtuale delle cabine di prova degli abiti utilizzata da alcuni rivenditori online di abbigliamento. Con un vantaggio anche per i commercianti, che ad esempio in Regno Unito sono riusciti a ridurre la restituzione degli articoli dal 15 al 4 per cento.

Viaggiando in macchina o durante una passeggiata

15
37
66
4
7
81

Quello che conta



NELLA CLASSE DEL NOBEL
Albert Einstein tiene
una lezione all'Institute
for Advanced Study
di Princeton nel 1947

ALFRED ESENSTADT/LIFE PICTURE/GETTY IMAGES

→
è ormai scontato il ricorso ai calcoli che per noi compie il navigatore Gps, grazie alla teoria della relatività di Einstein, soddisfacendo gli interessi di percorso. **E presto, entrando in aeroporto, un occhio elettronico trasformerà il nostro volto in numeri per controllarci e garantire la sicurezza.** Nel frattempo si moltiplicano gli algoritmi da utilizzare sui social veicolando sofisticate pubblicità capaci di stimolare gusti e desideri vicini al nostro sentire ma gestendo nello stesso tempo un mondo di cervelli a seconda dei bisogni del momento, compresa l'eventuale influenza verso un voto politico piuttosto che un altro. Varcando la soglia della banca per affrontare un investimento non abbiamo più davanti solo un affidabile analista che prima di risponderci ha consultato direttamente listini o riferimenti cartacei. Ora ci parla aiutato da algoritmi che nel display del computer suggeriscono la scelta più vantaggiosa.

«**IL NOSTRO MONDO INDIVIDUALE**», nota De Lellis, «è diventato parte delle montagne di Big Data ed estrapolando le informazioni che ci sono utili riusciamo, ad esempio, a essere più competitivi o a trovare soluzioni migliori nelle attività giornaliere». La matematica, insomma, ci governa silenziosa-

mente e i matematici sono diventati i sacerdoti più ricercati proprio per trasformare il mondo e noi stessi in formule. **«Tutto è numero», diceva Pitagora a Crotone cinque secoli prima di Cristo: una profezia diventata realtà.** E Camillo De Lellis è entrato nell'olimpo di Princeton «per le sue innovative visioni, la grande originalità di pensiero, la forza della sua tecnica e le eccezionali abilità espositive». «Quando mi hanno chiamato sono stato sorpreso», ricorda De Lellis, che a 29 anni era già professore. «Far parte dell'Institute for Advanced Study, dove si respira un clima di assoluta libertà di ricerca, senza obblighi di insegnamento e dove non si va mai in pensione, è il sogno di molti scienziati». Qui c'è anche il grande teorico Enrico Bombieri, ora professore emerito, al quale è stata assegnata la Medaglia Field, il Nobel della matematica. Una tradizione italiana, in un certo senso, nella scienza delle scienze, che si mantiene tra le case bianche e i viali alberati di Princeton, dove Einstein passeggiava. Talvolta accompagnato da una bimba, rimasta misteriosa, che gli chiedeva il perché delle cose.

15
37
66
4
7
81

GCAPRARA@CORRIERE.IT

