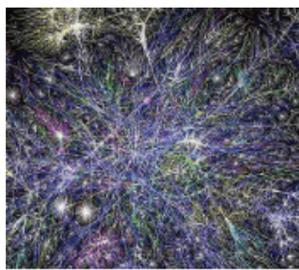


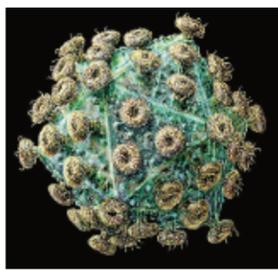
Le meraviglie teoriche (e pratiche) della topologia

VACCARINO PAGINA II



Più vicini alla cura che elimina l'Aids

RUSSO PAGINA IV



Tutti i trucchi per rimediare all'ossessione smagliature

CASTAGNERI PAGINA VI

A CURA DI:
GABRIELE BECCARIA
REDAZIONE:
CLAUDIA FERRERO
GIORDANO STABILE
tuttoscienze@lastampa.it
www.lastampa.it/tuttoscienze/

tutto SCIENZE salute

“Se l’Universo non vi piace ce ne sono tantissimi altri”

GABRIELE BECCARIA

Incontrare Brian Greene è come parlare con due persone: con il fisico delle stringhe abituato al rigore estremo delle formule e allo stesso tempo con il cosmologo che si inoltra in visioni difficilmente sopportabili per la logica comune. Il risultato è un'avventura estrema, alla «Star Trek», che lui vive quotidianamente tra la Columbia University e l'Institute for Strings, Cosmology, and Astroparticle Physics, e che per tutti gli altri è raccontata nel suo ultimo libro pubblicato da Einaudi, «La realtà nascosta», vincitore dell'11ª edizione del Premio Letterario Merck Serono. Il nostro Universo - quello che abbiamo imparato a conoscere come un organismo di oltre 14 miliardi di anni e ancora in piena espansione - potrebbe essere soltanto uno tra i tanti. Remoti oppure vicinissimi. E forse qualcuno popolato da copie di noi stessi, simili ma non del tutto identiche. Prospettive elettrizzanti e allo stesso tempo sconvolgenti.

Professore, lei è tra coloro che hanno frantumato il familiare termine «universo», sostituendolo con un elenco di mondi paralleli, possibili, probabili o puramente teorici: dal multiverso patchwork a quello inflazionario, passando per uno a brane fino al quantistico. E c'è perfino quello olografico. Ma qual è il cosmo che considera più avvincente?

«Se penso alle possibilità di testarne l'esistenza, allora mi vengono in mente due universi: il multiverso inflazionario, che modifica la teoria del Big Bang, inserendo

nei primi istanti un lampo di espansione enormemente veloce, e quello a brane, che, secondo la teoria delle stringhe, presenta dimensioni spaziali multiple. C'è una chance che il primo possa essere indagato attraverso la radiazione cosmica di fondo e una possibilità che il secondo possa essere studiato attraverso i dati raccolti dall'acceleratore di particelle Lhc, il Large hadron collider di Ginevra. E tuttavia queste opportunità di studio restano al momento davvero piccole».

In pratica come si svolgerebbero le osservazioni?

«L'Lhc potrebbe svelare le extradimensioni dello spazio, che sono la chiave per supportare la teoria delle stringhe, mentre dai satelliti potremmo osservare le potenziali collisioni tra il nostro Universo e gli altri, misurando le variazioni di temperatura nello spazio profondo. In realtà, non sto parlando di programmi veri e propri, mirati specificamente a questi obiettivi, piuttosto di operazioni di raccolta di dati specifici da parte di piccoli gruppi di scienziati, interessati a simili problemi».

Lei sostiene che inoltrarsi nei multiversi significa anche affrontare un altro mistero fondamentale - quello della materia e dell'energia oscura - e forse addirittura risolverlo: in che senso?

«Quando si tenta di misurare l'energia oscura, si approda a valori piccolissimi, davvero minimi. E resta difficile spiegare la peculiarità di quel valore. Ma, invece di provare a dargli un significato a tutti i costi, la prospettiva del multiverso consente di ipotizzare tanti livelli differenti: come risultato, quindi, ci sarebbero tanti habitat fisici, compreso il nostro, il



Brian Greene, fisico statunitense, è tra i più famosi sostenitori della teoria delle stringhe

quale, essendo compatibile con la formazione delle stelle e delle galassie, si rivela anche favorevole alla vita come noi la conosciamo».

La molteplicità dei mondi - lei scrive nel suo saggio - poggia sulla convinzione che la matematica sia cucita nella trama della realtà e, secondo la prospettiva estrema, che l'insieme dei numeri sia la realtà stessa. La sua è la massima celebrazione immaginabile della matematica.

«Assolutamente. La matematica è un'ottima guida per ciò che non riusciamo a vedere. Si deve sempre stare attenti a ciò che svelano, ma, se maneggiate con giudizio, sono proprio le equazioni a raccontarci le caratteristiche nascoste della realtà».

C'è chi, all'idea che l'infinito sia tra noi, ha parlato di «orrore metafisico» o di «nausea ontologica»: è più facile credere agli Ufo che a universi che si contorcono in 10 dimensioni. Non pensa che non siamo preparati, intellettualmente e anche psicologicamente, a una prospettiva così destabilizzante?

GLI SCENARI

«C'è la possibilità che di alcuni troveremo perfino degli indizi»

«E' una domanda complessa da porre in un contesto storico. Se prima era la Terra al centro del Sistema solare, poi abbiamo dovuto riconoscere che, invece, era il Sole. Successivamente abbiamo scoperto che il nostro Sole è soltanto una delle centinaia di miliardi di stelle dell'Universo, così come la nostra galassia è in realtà persa tra miliardi di altre. Adesso, con l'ipotesi dei multiversi, stiamo procedendo ancora oltre. L'Universo è, forse, appena un cosmo tra milioni di altri. Come si vede assistiamo a una sorta di progressione naturale, che da secoli ci sta allontanando via via dall'idea di un centro. È chiaro che adesso dobbiamo cominciare a valutare l'impatto di questa logica, a cominciare dagli aspetti psicologici. E provare ad adattarci a questa nuova realtà».

Salviamo gli Ogm, adesso

ROBERTO DEFEZ
CNR-NAPOLI

Cosa hanno in comune la cura dei tumori basata sull'uso della somatostatina (metodo Di Bella), la previsione dei terremoti basata sulle emissioni di Radon (Giuliani), la cura di malattie genetiche neurologiche mediante l'uso di staminali mesenchimali (Stamina), l'affossamento della ricerca biomedica italiana causata dal divieto di sperimentazione animale

in discussione in Parlamento e il decreto di tre ministri che vieta la coltivazione e la sperimentazione per la ricerca pubblica di Ogm in Italia?

A ben vedere tutti questi casi hanno un unico filo conduttore: l'idea che gli scienziati perdono tempo e sprecano fondi di ricerca, conducono ricerche non per risolvere i problemi, ma per poter chiedere nuovi fondi, mentre le risposte alle più grandi questioni dell'uomo sono lì a portata di mano. Basterebbe che un giornalista esca in caccia, dota-



Il voto dei partiti
Il Parlamento ha detto ancora «no» agli Ogm: una prova di oscurantismo

to di una semplice telecamera, e i problemi più complessi si scioglierebbero come neve al sole. La comunità scientifica di questo Paese sarebbe quindi un ostacolo e non un mezzo per raggiungere la soluzione e, in fondo, anche studiare è una perdita di tempo, perché le soluzioni geniali non hanno bisogno di una laurea e comunque non nella disciplina in questione.

Il decreto anti-Ogm firmato dai ministri De Girolamo, Orlando e Lorenzin è solo la sintesi di una vicenda che ricorda

medievali roghi delle streghe. La Corte di giustizia europea in due sentenze aveva appena spiegato al governo italiano che gli Ogm approvati sono sicuri dal punto di vista sanitario e ambientale e che per limitarne la coltivazione ci volevano dati scientifici solidi. Ma, avendo vietato la sperimentazione in campo da un decennio ci mancano questi dati, tanto che il precedente ministro della Salute Balduzzi aveva dovuto «copiare» quelli francesi, ricevendo una sonora bocciatura da Bruxelles. I ministri si sono mossi ora con un decreto che già sanno essere illegale per le norme europee, nonostante si sia sull'orlo della pro-

cedura d'infrazione: chi ne pagherà le penali, se non lo stesso contribuente che ha già pagato 4,4 miliardi di euro di sanzioni per le quote latte?

Tra Senato e Camera due testi visceralmente ostili agli Ogm e alla ricerca hanno visto tutti i presenti favorevoli e solo cinque astenuti. Tutti i partiti hanno votato a favore di un testo che chiede al governo di vietare le coltivazioni commerciali di Ogm e la sperimentazione a fini di ricerca per preservare le peculiarità delle produzioni italiane, invocando il «principio di precauzione» per cui - secondo loro - chi non fa nulla non sbaglia mai.

CONTINUA A PAGINA III

→ SCIENZE



Il primo cavallo comparve 4 milioni di anni fa

La razza equina così come la conosciamo oggi ebbe origine quattro milioni di anni fa: la scoperta arriva un campione di più di mezzo milione di anni fa, trovato congelato (e in ottime condizioni) nel permafrost dell'Artico canadese che ha anche fornito la più antica e completa sequenza del genoma di qualsiasi specie. La ricerca, pubblicata su «Nature», spinge indietro la nascita di cavalli, asini e zebre di due milioni di anni grazie all'analisi del Dna, contenuto nell'osso di un piede: a realizzarla è stato un gruppo guidato da Ludovic Orlando dell'Università di Copenaghen.

È nato il transistor che funziona con la luce

Sfruttare la luce per alimentare i computer è un traguardo meno lontano: merito di un transistor che funziona con segnali esclusivamente ottici, messo a punto dai ricercatori dell'Istituto nanoscienze del Cnr in collaborazione con l'Istituto italiano di tecnologia, l'Università del Salento e le università di Madrid e di Parigi. Il dispositivo, basato su specifiche particelle quantistiche dette «polaritoni», è già in grado di eseguire alcune operazioni fondamentali di ogni computer e il risultato apre alla possibilità di costruire interi circuiti logici alimentati soltanto dalla luce.

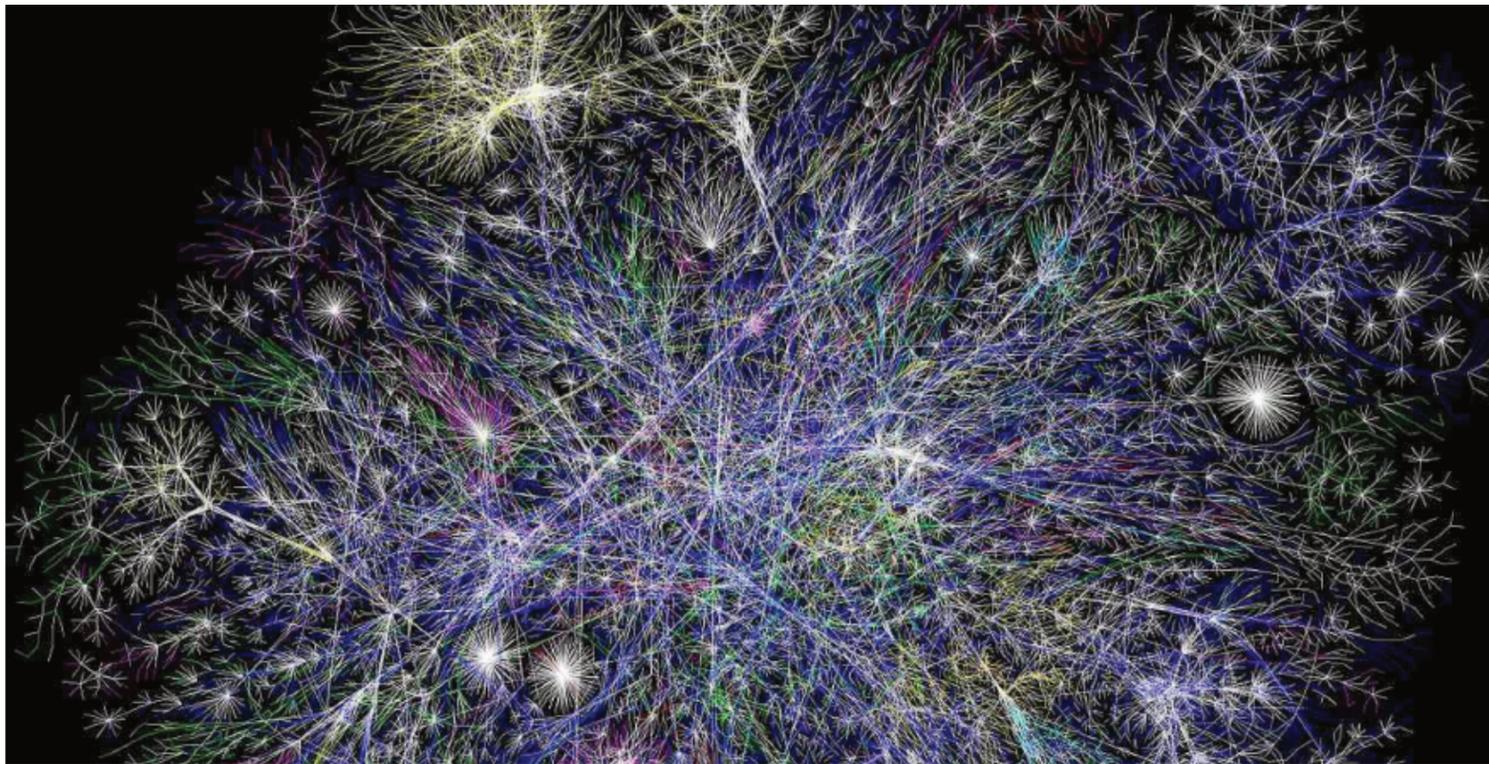
→ MATEMATICA

FRANCESCO VACCARINO
POLITECNICO DI TORINO

Topologia! La stratosfera del pensiero umano! Può darsi che nel XXIV secolo servirà a qualcosa, ma per il momento... Così scriveva il Nobel per la letteratura e matematico Alexander Solgenitsin ne «Il primo cerchio». E, invece, è bastato arrivare al XXI secolo per scoprire che la topologia serve a qualcosa, oltre che alla gloria dello spirito. A partire dagli Anni 90 è nata infatti una nuova branca della disciplina - la topologia computazionale - che ha consentito l'irruzione di questa sofisticata realtà matematica nelle scienze applicate e nella tecnologia. Le applicazioni vanno dalle reti di sensori alla lotta contro il cancro, dalle ricerche nel Web all'analisi delle immagini.

Applicazioni

Dalle reti di sensori alle ricerche nel Web la topologia si estende ai settori più diversi e li trasforma



Gunnar Carlsson

Matematico

RUOLO: È PROFESSORE DI MATEMATICA ALLA STANFORD UNIVERSITY (USA)
IL SITO: HTTP://MATH.STANFORD.EDU/~GUNNAR/

«La topologia (o studio dei luoghi) è la parte della matematica che si occupa delle proprietà delle forme che restano invariate, quando le deformiamo senza tagliarle o bucarle - spiega uno dei maggiori artefici di questa rivoluzione, Gunnar Carlsson, professore di matematica a Stanford e autore del lavoro fondativo intitolato «Topologia dei dati», e nuovo membro del consiglio scientifico della Fondazione Isi -. La sua nascita viene identificata con l'articolo di Eulero del 1736 sui «Sette

ponti di Königsberg». Poi Henri Poincaré introdusse i concetti di omotopia e omologia nel 1895, nel suo «Analysis Situs», mentre nel 1922 Kuratovskij fornì il concetto odierno di spazio topologico. Ci sono voluti quasi 200 anni per giungere alla definizione di spazio topologico, ma dalla seconda metà del XX secolo la topologia, come gran parte della matematica, ha subito un'accelerazione straordinaria,

diventando uno dei linguaggi indispensabili della matematica stessa, ma anche della fisica teorica. «Il suo potere sta nella sua capacità di descrivere in modo accurato le relazioni tra gli oggetti in modo robusto e flessibile allo stesso tempo - racconta Carlsson -. Un esempio sono i caratteri topografici: il cervello, entro certi limiti, è in grado di comprendere che un carattere rappresenta, per esempio, la lettera

«B», indipendentemente dalle dimensioni e dalla sua specificità. Questa è una tipica trasformazione topologica: deformiamo il carattere senza alterare le relazioni tra le sue parti e, quindi, senza distruggere la sua autocorrelazione». Un approccio che sembra studiato apposta per affrontare le difficoltà del paradigma emergente dei «Big Data», riuscendo a leggere l'esplosione dei dati senza curarsi troppo

del «carattere» con cui vengono diffusi. «La potenza di calcolo e di archiviazione ha aperto le porte all'uso dei concetti e degli strumenti topologici attraverso algoritmi che consentono il calcolo di invarianti associati a grandi masse di dati, i «data cloud» - aggiunge Carlsson -: immaginiamo di aver raccolto un database di immagini. Con la topologia computazionale è possibile associare a questi dati delle sequenze di

numeri - i codici a barre - che caratterizzano la «forma» di questa nuvola e permettono di confrontarli e di misurarli». Mescolando rigore matematico, algoritmi e modellistica, si è così prodotto un linguaggio nuovo e potente. Nato negli Usa, è approdato in Europa con il lancio di progetti come «Topdrim», volti a introdurre la topologia computazionale nella scienza dei sistemi complessi. In questo caso

Come creare una start-up con la topologia e fare soldi

Esplode il fenomeno del Big Data e lo studio degli spazi promette di domarlo

Dermovitamina VERRUCHES

1 sola applicazione settimanale
Pratico Indolore Di facile uso
3-5 applicazioni

Dermovitamina Verruche è un prodotto di automedicazione in soluzione liquida per la rimozione delle verruche che può essere utilizzato facilmente su diversi tipi di verruche incluse le verruche comuni tipiche dei bambini. Si può usare contemporaneamente su più verruche.

Rimozione Verruche

€ 12,50
Confezione Flacone 7 ml.

E' un dispositivo medico CE. Leggere attentamente le avvertenze e le istruzioni per l'uso. Aut. del 30/03/2012

Dermovitamina MICOBLOCK®

Treatmento e prevenzione dell'onicomicosi

contro FUNGHI delle UNGHIE CADUTA e SFALDAMENTO

Evita ingiallimento, sfaldamento e caduta. La sua formulazione trasparente e incolore raggiunge l'unghia in profondità. Aiuta la fisiologica ricrescita dell'unghia sana.

• Facile applicazione
• Asciuga rapidamente

PREVIENE TRATTA

€ 12,90
Confezione Flacone 7 ml.

E' un dispositivo medico CE 0546. Leggere attentamente le avvertenze e le istruzioni per l'uso. Aut. del 19/06/2013

Dermovitamina PRURITO

Lenisce le irritazioni della pelle

Riduce il prurito associato a: eczemi, psoriasi, eruzioni cutanee, malattie esantematiche, dermatiti, dermatiti atopiche, pelle secca o disidratata, eritemi, ipersensibilizzazioni anche di origine allergica, punture di insetti. Non contiene cortisone, parabeni e profumi. Nickel tested*

NO CORTISONE CON CALMILENE® EFFETTO RAPIDO

€ 14,80
Confezione da 150 ml.

€ 9,50
Confezione da 30 ml.

*Anche contenuti residuali di nickel possono creare, in particolare nei soggetti predisposti, reazioni allergiche o sensibilizzazione. Ogni lotto è quindi analizzato per ottenere un contenuto di nickel inferiore a 0,00001%. Sono dispositivi medici CE 0546. Leggere attentamente le avvertenze e le istruzioni per l'uso. Aut. del 9/01/2013

E il Parlamento è ostaggio del pensiero anti-scienza

ROBERTO DEFEZ
SEGUE DA PAGINA 1

Tra senatori e deputati non una sola parola sul fatto che il 95% del problema Ogm riguarda l'intero settore italiano dei mangimi, dimenticando che anche quello che alimenta vacche e suini dei più prestigiosi consorzi di tutela usa mangimi a base di Ogm. Vietarne la coltivazione è quindi un favore reso alle multinazionali sementiere, che continueranno a produrli in Brasile o Argentina, mentre noi, acquistando quei mangimi, danneggiamo sempre più i coltivatori italiani, oltre che



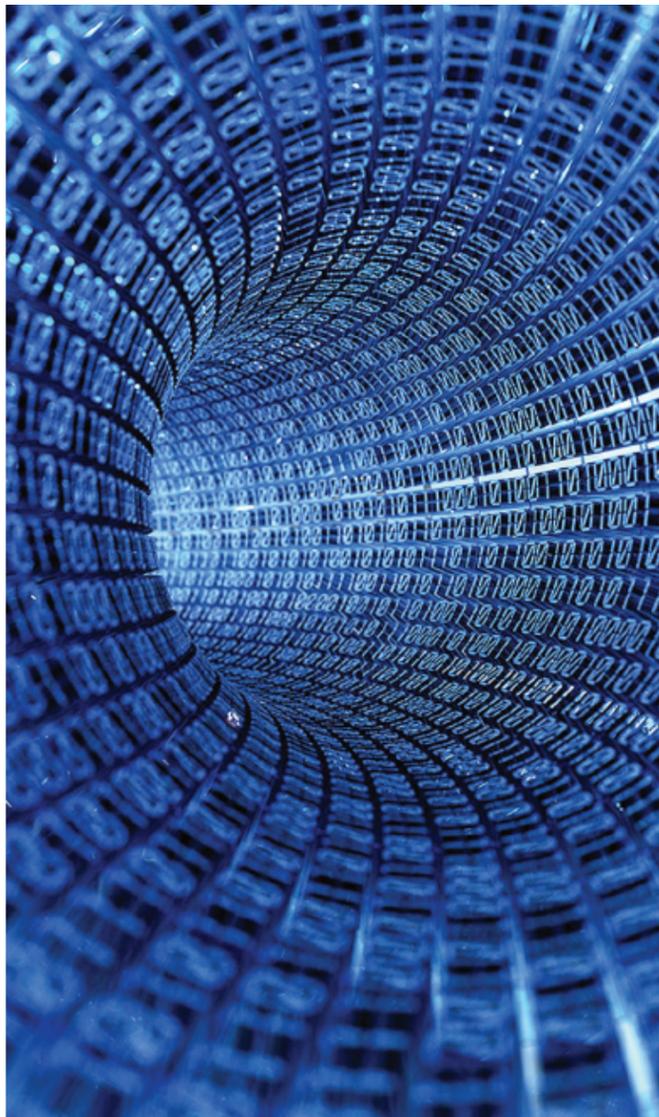
Gli Ogm, opportunità di ricerca e di sviluppo

l'intera filiera di produzione.

È un inutile lusso, che paghiamo noi come contribuenti e che, ancora di più, pagheranno le nuove generazioni. Tutto questo mentre si invoca la coltivazione a chilometri zero e oltre il 90% della soia che usiamo è Ogm e dista almeno sette fusi orari da noi. Ma non basta. Invocando il «principio di precauzione» per vietare gli Ogm, gli «onorevoli» hanno dimenticato di far aggiungere una nota al consenso informato che firmiamo per una qualsiasi operazione ambulatoriale, dato che l'81% del cotone mondiale è Ogm e, quindi, è Ogm anche il tampone che userà il nostro medico o il nostro chirurgo. Nemmeno hanno pensato che per «precauzione» nelle mense scolastiche dovrebbe essere vietato somministrare alimenti derivati da animali

nutriti con Ogm e, così, con questo gioco di fare la voce grossa con scienziati e con agricoltori consentono che il grosso del business fluisca come al solito.

A contrastare questo pensiero unico anti-scienza sono rimasti pochi ricercatori, insieme con gli agricoltori friulani di Futuragra e i neo-laureati riuniti attorno al gruppo «Pro Test». E' quindi tempo per le accademie, gli enti e le società scientifiche decidere se lasciare le cose come sono, scivolando verso una serena «apoptosi», oppure rendersi conto che i tempi dei media e della politica richiedono decisioni nell'ordine dei minuti e non delle settimane o dei mesi. Continuare così significa essere complici e non vittime del disastro oscurantista a cui assistiamo ormai da anni in Italia.



BOTANICA

SIMONA REGINA

Crescono i livelli di anidride carbonica e negli ultimi 20 anni le foreste temperate e boreali dell'emisfero Nord hanno imparato a diventare molto più efficienti nell'utilizzo dell'acqua. Secondo lo studio coordinato da Trevor Keenan e Andrew Richardson della Harvard University e pubblicato su «Nature», il motivo di questa metamorfosi è legato alla fotosintesi, il processo attraverso il quale le piante trasformano la CO₂ e l'acqua nelle riserve energetiche necessarie per la loro crescita.

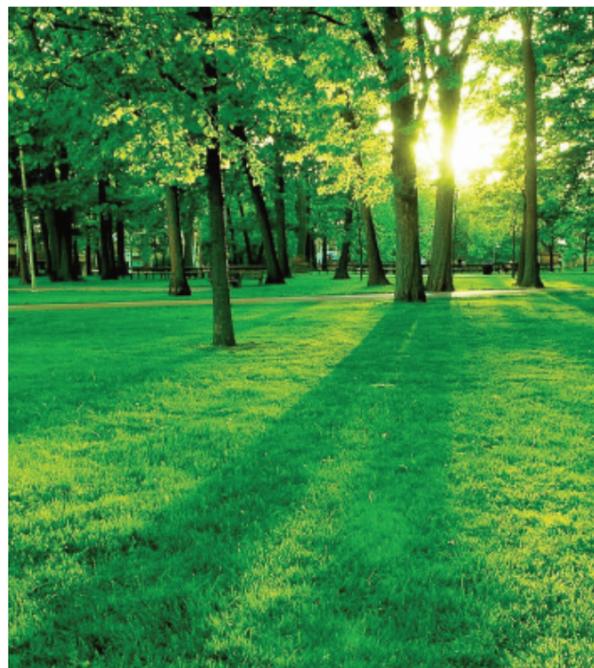
Per assorbire il biossido di carbonio di cui hanno bisogno, le piante aprono gli stomi, i minuscoli pori presenti sulla superficie delle foglie. E così che acquisiscono anidride carbonica ma, nello stesso tempo, perdono vapore acqueo. In pratica, quindi, attraverso gli stomi regolano la diffusione di questi due gas tra foglie e atmosfera: devono trovare sempre il giusto equilibrio per raccogliere la maggiore quantità di CO₂ e trattenere la maggiore quantità d'acqua possibile. Il tasso di assorbimento di carbonio per unità d'acqua persa è l'«indicatore» dell'efficienza di un ecosistema.

«Adesso, essendo maggiori le concentrazioni di biossido di carbonio, le piante possono aprire meno gli stomi e chiuderli più velocemente, evitando così dispendiose fuoriuscite di vapore acqueo - spiega Keenan, ricercatore di biologia evolutiva - E alla fine, perdendo meno acqua, crescono più velocemente. Del resto per anni i coltivatori hanno pompato l'anidride carbonica nelle serre per accelerare la crescita delle piante stesse».

Se da tempo diversi studi avevano previsto un uso più efficiente dell'acqua da parte

Cambia il clima e le foreste imparano a risparmiare acqua

Studio di Harvard: «Ma gli habitat sono in pericolo»



trend: le foreste immagazzinano più CO₂ e decresce invece la traspirazione, vale a dire la perdita di vapore acqueo.

«Abbiamo vagliato ogni possibile ipotesi e, in ultima analisi, è questa l'unica possibile spiegazione», conclude Keenan. Il quale sottolinea subito che, se nel breve periodo si tratta di un vantaggio per le foreste stesse, gli effetti negativi, comunque, rimangono. «E, infatti, siamo molto preoccupati per i rischi che corre il nostro pianeta a causa dell'aumento dei livelli di anidride

Trevor Keenan
Biomatematico

RUOLO: È RICERCATORE NEL LABORATORIO DI BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA DELLA HARVARD UNIVERSITY (USA) IL SITO DELLO U.S. FOREST SERVICE: WWW.FS.FED.US/

l'obiettivo è applicare le interrelazioni tra teoria dell'informazione e topologia dei dati e delle transizioni di fase alla realtà biologica delle proteine.

Una delle ultime novità è il moltiplicarsi delle start-up, una delle quali - Ayasdi - è stata lanciata proprio da Carlsson. «E' una nuova avventura - sottolinea - Sull'onda della rivoluzione del Big Data sta ottenendo uno straordinario successo in termini di finan-

ziamenti. Ciò che più amo, però, è la sua natura ibrida: matematici, fisici, biologi e informatici lavorano fianco a fianco per sviluppare nuove applicazioni e il software necessario per renderle accessibili. Rappresenta un nuovo modo di fare ricerca, senza confini culturali». Così, ancora una volta, la matematica, coltivata per amore di bellezza, dimostra quella che Wigner definiva la sua «irragionevole efficacia».

delle foreste, ora il team di Harvard conferma la previsione e, addirittura, svela che gli effetti in natura sono molto più ampi di quelli ipotizzati. «Il processo potrebbe essere considerato un effetto benefico dei gas serra, dato che oggi gran parte degli ecosistemi non hanno abbastanza acqua per raggiungere il massimo potenziale di crescita - aggiunge Keenan - E, diventando più «bravi» con l'acqua, do-

vrebbero essere anche in grado di assorbire più CO₂».

Per verificarlo sono stati utilizzati sofisticate strumentazioni, montate su torri: è così che i ricercatori hanno misurato il flusso di anidride carbonica e d'acqua nelle foreste del Nord-Est degli Stati Uniti e in altri ecosistemi dell'Europa. E ovunque il verdetto è stato medesimo. La risposta ai cambiamenti climatici rivela sempre lo stesso

carbonica - dice Richardson - Non c'è dubbio che, se i livelli continueranno a salire e abbiamo da poco superato per la prima volta nella storia dell'umanità la soglia critica delle 400 parti per milione, l'aumento delle temperature globali e le trasformazioni nel regime delle precipitazioni avranno, già nei prossimi decenni, conseguenze gravemente negative per gli ecosistemi forestali in tutto il mondo».

Problemi di Capelli? Torna a Sorridere...

Istituto Helvetico Sanders da sempre all'avanguardia nel settore tricologico, dispone di una selezionata équipe di Specialisti e Biologi qualificati di affermata esperienza che analizzerà il tuo caso specifico indicandoti il trattamento più idoneo per le tue personali problematiche.

E se pensi che sia troppo tardi...

Autotrapianto monobulbare con tecnica F.U.E.

Questo metodo rivoluzionario, minimamente invasivo, consiste nel prelevare dalla zona occipitale (area donatrice) i singoli bulbi che vengono re-impianati a loro volta nella zona interessata (area ricevente) del soggetto. L'Istituto Helvetico Sanders ti accompagna in questo percorso che inizia con un'accurata valutazione da parte dei Nostri Biologi e si completa con una visita specialistica nella struttura sanitaria privata più adatta a te, dove Medici esperti in Chirurgia Estetica ti illustreranno tutte le fasi dell'intervento.

Calvizie Precoce, Diradamento, Stempiature, Forfora, Seborrea, Capelli Sfibrati, Danni causati da: Permanente, Colore, Stress.



Istituto Helvetico Sanders®

Ginevra - Switzerland

valida fino al 31/12/13

Prenota la tua
Analisi Gratuita

www.sanders.it

Numero Verde
800 283838



PER LUI
& PER LEI