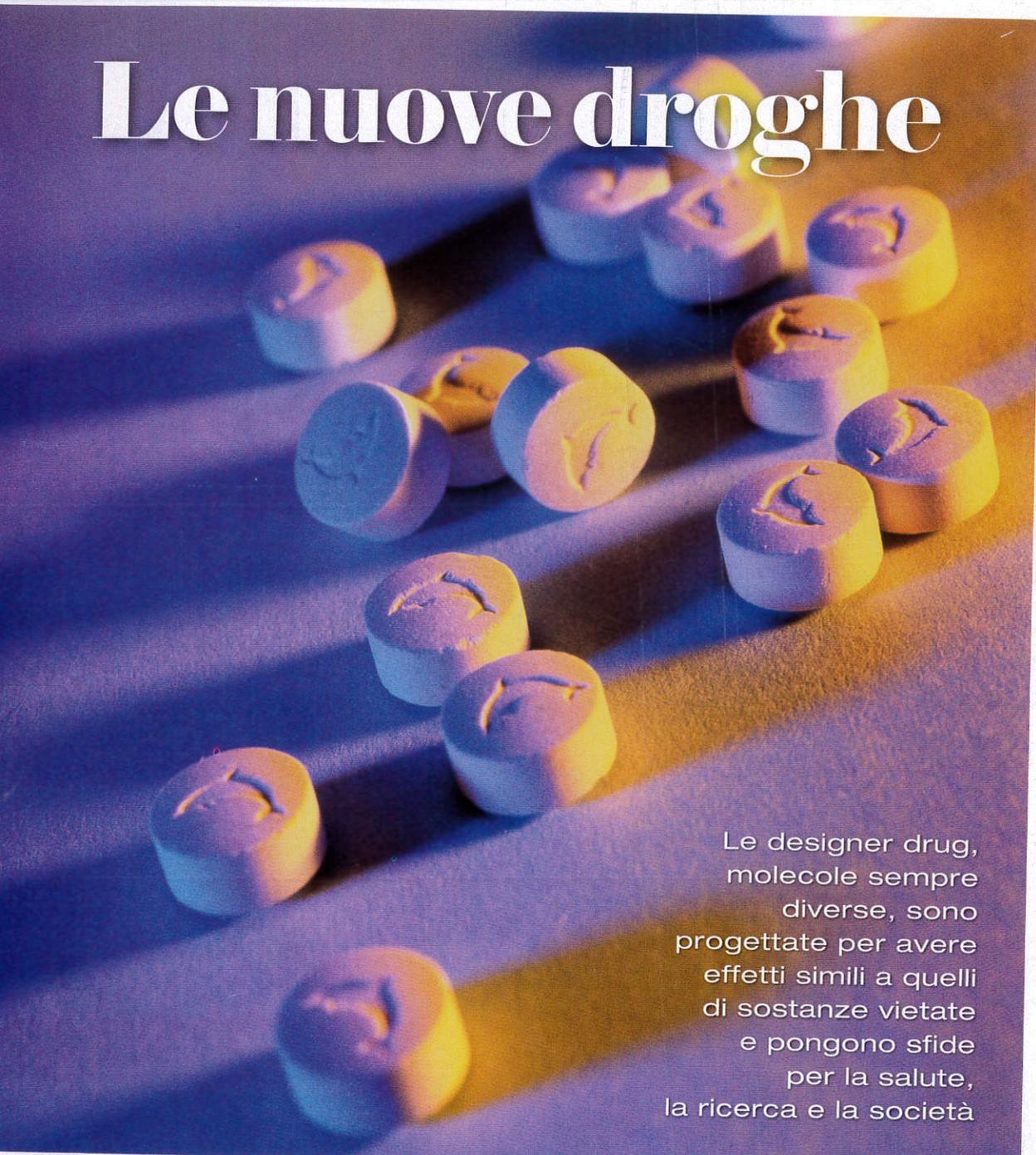


Le nuove droghe



Le designer drug, molecole sempre diverse, sono progettate per avere effetti simili a quelli di sostanze vietate e pongono sfide per la salute, la ricerca e la società

Tecnologia

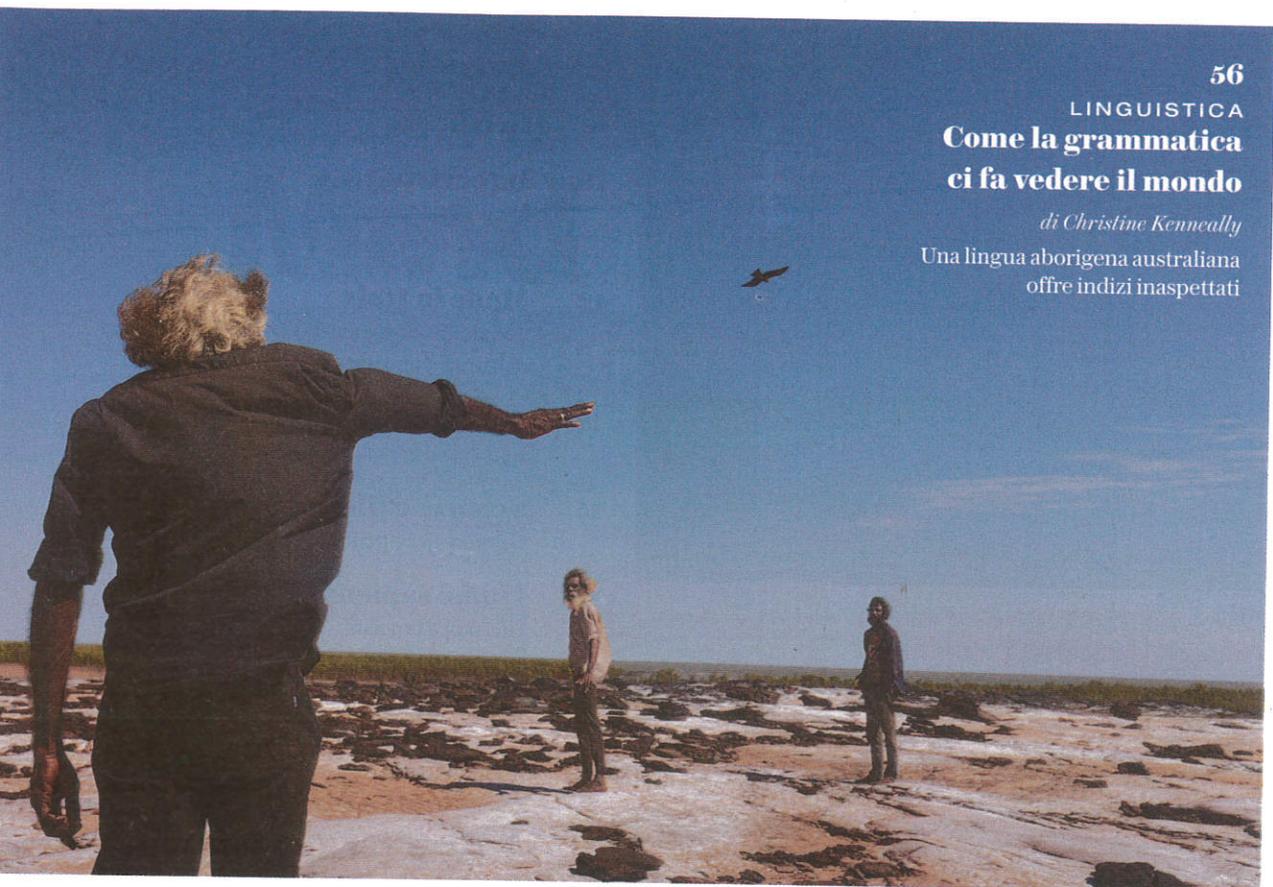
I vantaggi dei materiali

Antropologia

Le donne si sono evolute per

Evoluzione

Scoperto il mondo perduto



56

LINGUISTICA

Come la grammatica ci fa vedere il mondo

di Christine Kenneally

Una lingua aborigena australiana offre indizi inaspettati

CHIMICA

I dilemmi delle droghe su misura

di Massimo Sandal

Sono molecole progettate per avere effetti simili a quelli di droghe vietate, ma sono legali quando entrano nel mercato degli stupefacenti. E pongono sfide complesse per la salute, la ricerca scientifica e la società

EVOLUZIONE UMANA

La donna cacciatrice

di Cara Ocobock e Sarah Lacy

È ora di archiviare definitivamente la teoria secondo cui gli uomini si sono evoluti per cacciare e le donne per raccogliere il cibo

AEROSPAZIO

Il materiale giusto

di Debbie G. Senesky

I materiali fatti crescere nello spazio sono più robusti e resistenti di quelli prodotti sulla Terra; si studia quindi come realizzare fabbriche in orbita

EVOLUZIONE

52 Il mondo perduto dei primi eucarioti

di Yasemin Saplakoglu

L'analisi di sedimenti di oltre un miliardo di anni fa scopre un gruppo di eucarioti primordiali finora elusivo, colmando una grossa lacuna nella storia della vita

PSICOLOGIA

68 Il fascino morboso del terrore

di Athena Aktipis e Coltan Scrivner

I film di mostri e le case dell'orrore sono spazi sicuri in cui esercitiamo le capacità che ci servono per affrontare le sfide spaventose del mondo reale

BIODIVERSITÀ

76 Possiamo proteggere tutte le specie?

di Robert Kunzlik

A mezzo secolo dalla sua introduzione, l'Endangered Species Act statunitense mostra successi e limiti degli interventi di salvaguardia delle specie e solleva riflessioni e dibattiti sulla conservazione a livello globale

Il ritorno dell'atomica



I piani degli Stati Uniti per rinnovare il loro arsenale nucleare. Mentre nel mondo si riaccende l'interesse per le armi atomiche

Cosmologia

Il mistero tenace

Classici da (ri)leggere

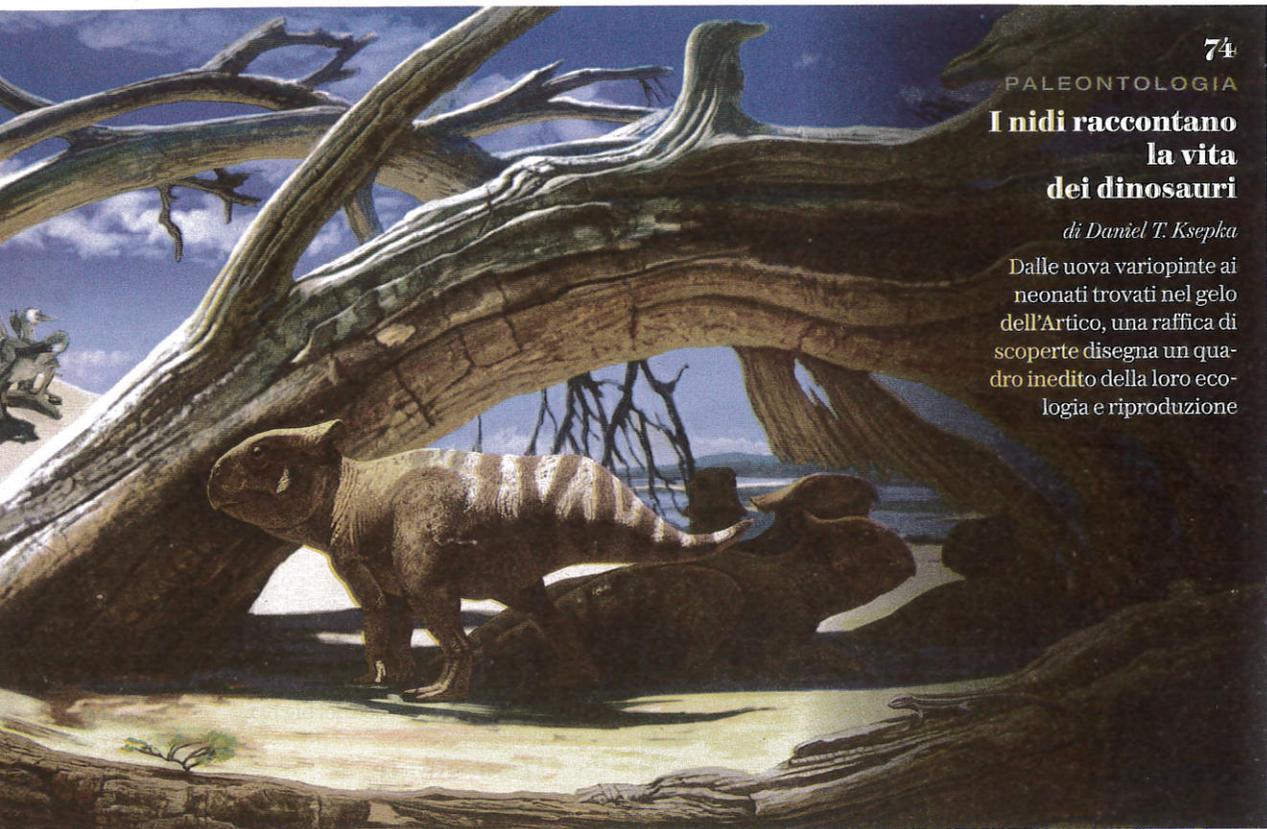
Il *De rerum natura* di Lucrezio,

Paleontologia

I nidi dei dinosauri



Mentre nel mondo cresce l'interesse per le armi atomiche, gli Stati Uniti hanno avviato un grande ammodernamento del proprio arsenale. Con costi e rischi significativi (Illustrazione di Taylor Callery)



74

PALEONTOLOGIA

I nidi raccontano la vita dei dinosauri

di Daniel T. Ksepka

Dalle uova variopinte ai neonati trovati nel gelo dell'Artico, una raffica di scoperte disegna un quadro inedito della loro ecologia e riproduzione

COSMOLOGIA

6 Sorprese cosmiche

di Richard Panek

L'energia oscura è stata scoperta un quarto di secolo fa, ma stiamo ancora cercando di capire che cosa sia

DOSSIER

6 La nuova era atomica

Gli Stati Uniti stanno iniziando un ambizioso e controverso rinnovamento del loro arsenale nucleare. Ma questo progetto comporta costi incalcolabili e rischi insondabili

8 L'epoca del boom

di Abe Streep

I nuovi costi e l'ombra lunga della vita in una potenza nucleare

3 Dentro la fabbrica dei noccioli

di Sarah Scoles

Per la prima volta dopo decenni, gli Stati Uniti stanno aumentando la produzione di noccioli di plutonio per le armi nucleari

60 Zone sacrificabili

di Sébastien Philippe

Che succederebbe se fossero attaccate le basi che ospitano i missili nucleari?

CLASSICI DELLA SCIENZA

70 Lucrezio, tra alta poesia e vera scienza

di Piergiorgio Odifreddi

Nel *De rerum natura* Tito Lucrezio Caro unisce lo stile letterario e il contenuto scientifico in un modo unico. E anticipa di un paio di millenni il paradigma della scienza contemporanea

APPRENDIMENTO

82 Le dislessie negate

di Sarah Carr

Un criterio diagnostico datato impedisce a molti bambini di vedere riconosciuta la propria dislessia, privandoli degli ausili scolastici di cui hanno bisogno



Vuoti cosmici

Nell'universo ci sono enormi
regioni vuote che potranno
aiutare a risolvere alcuni
dei principali misteri del cosmo

Salute

Tra proclami e timori, le

Ambiente

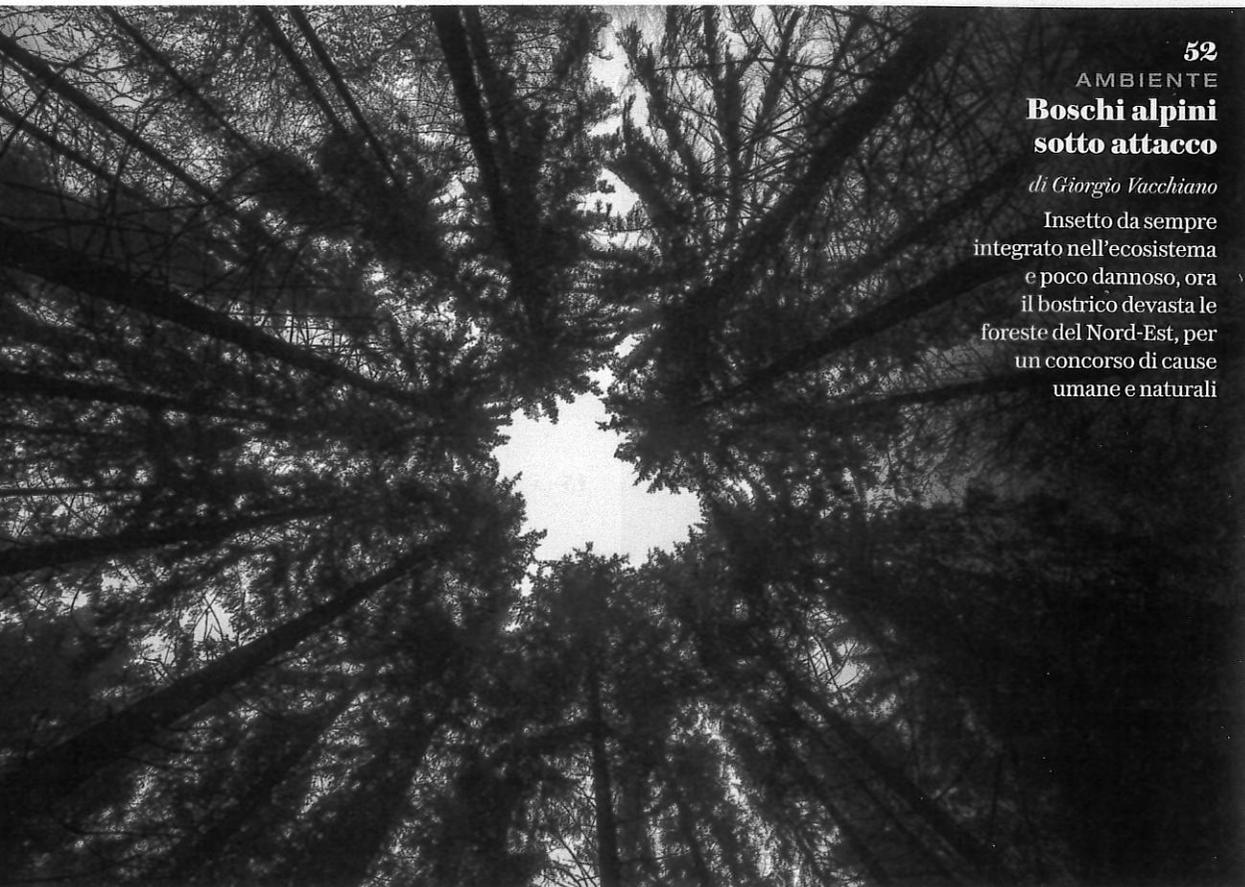
Bostrico: il piccolo insetto che

Matematica

La storia della scoperta



Immensi spazi privi di materia costellano il cosmo, e ora li si studia per capire meglio l'energia oscura, la materia oscura, i neutrini e la relatività generale (Illustrazione di Chris Wren e Kenn Brown/MondoWorks)



52

AMBIENTE

Boschi alpini sotto attacco

di Giorgio Vacchiano

Insetto da sempre integrato nell'ecosistema e poco dannoso, ora il bostrico devasta le foreste del Nord-Est, per un concorso di cause umane e naturali

COSMOLOGIA

Il nulla cosmico

di Michael D. Lemonick

Enormi regioni vuote dell'universo potranno contribuire a risolvere alcuni dei più grandi misteri del cosmo

SALUTE

Ascesa e caduta della vitamina D

di Christie Aschwanden

Perché i timori sulle diffuse carenze di vitamina D e i proclami sui suoi numerosi vantaggi per la salute sono esagerati

MEDICINA

Il dono della vita

di Tanya Lewis

La carenza di organi da trapiantare resta drammatica, ma si stanno facendo grandi progressi verso l'uso di organi prelevati da animali

MATEMATICA

58 Il pezzo mancante

di Craig S. Kaplan

La ricerca di un tassello *einstein*, una forma mai vista prima in matematica

SALUTE MENTALE

68 Prevenire la depressione

di Elizabeth Scoboda

Programmi di intervento precoce possono evitare l'insorgere della depressione negli adolescenti, con benefici potenzialmente duraturi anche in età adulta. Ma sono ancora poco utilizzati

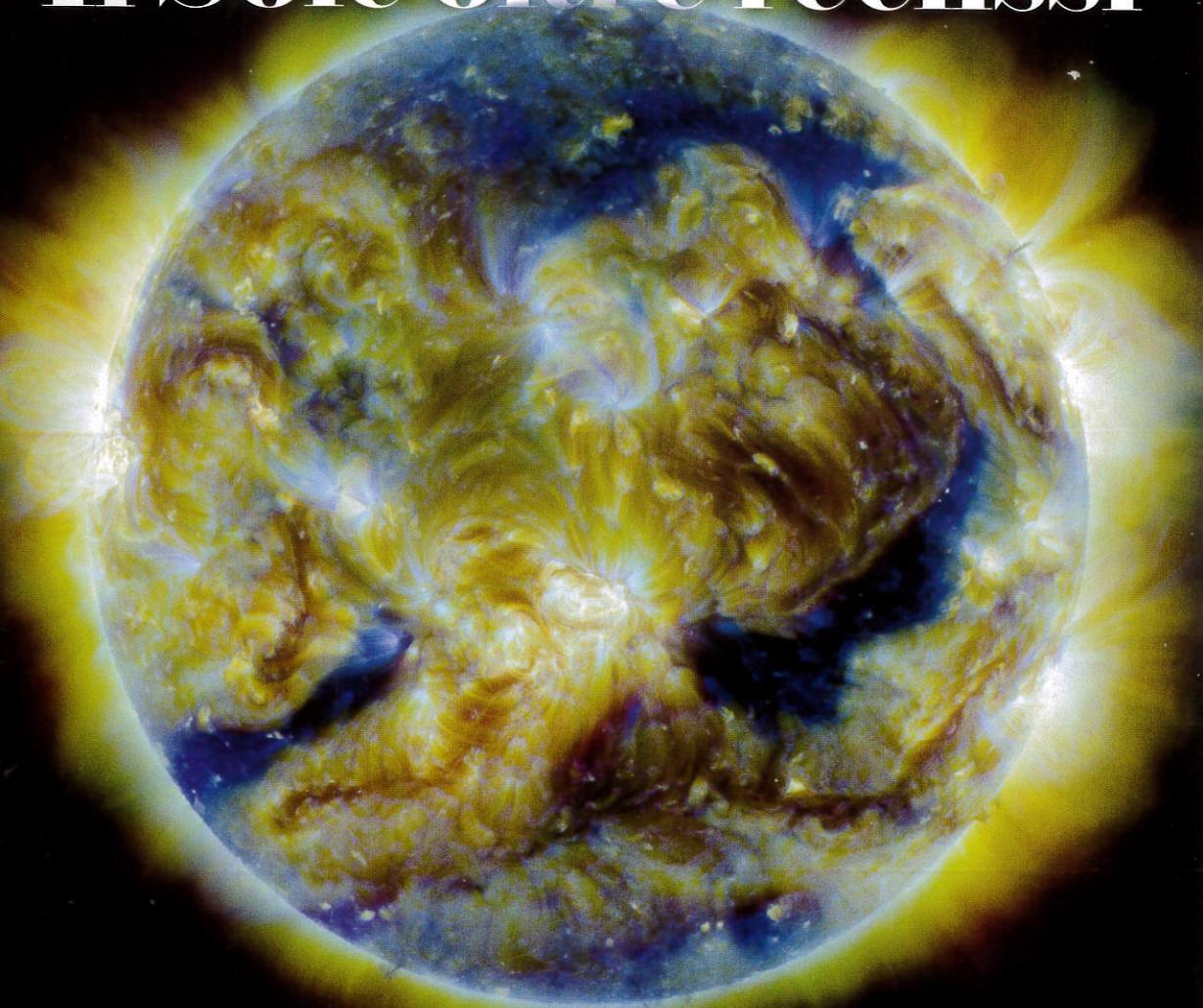
AMBIENTE

76 Fiumi di ruggine

di Alec Luhn

In Alaska, vari corsi d'acqua stanno diventando arancioni per la presenza di ferro e acido solforico. Gli scienziati stanno cercando di capire perché

Il Sole oltre l'eclissi



L'imminente occultazione della nostra stella e due sonde che le voleranno vicino promettono di risolvere alcuni misteri della fisica solare

Biologia

Le cellule sanno imparare,

Tecnologia

L'intelligenza artificiale

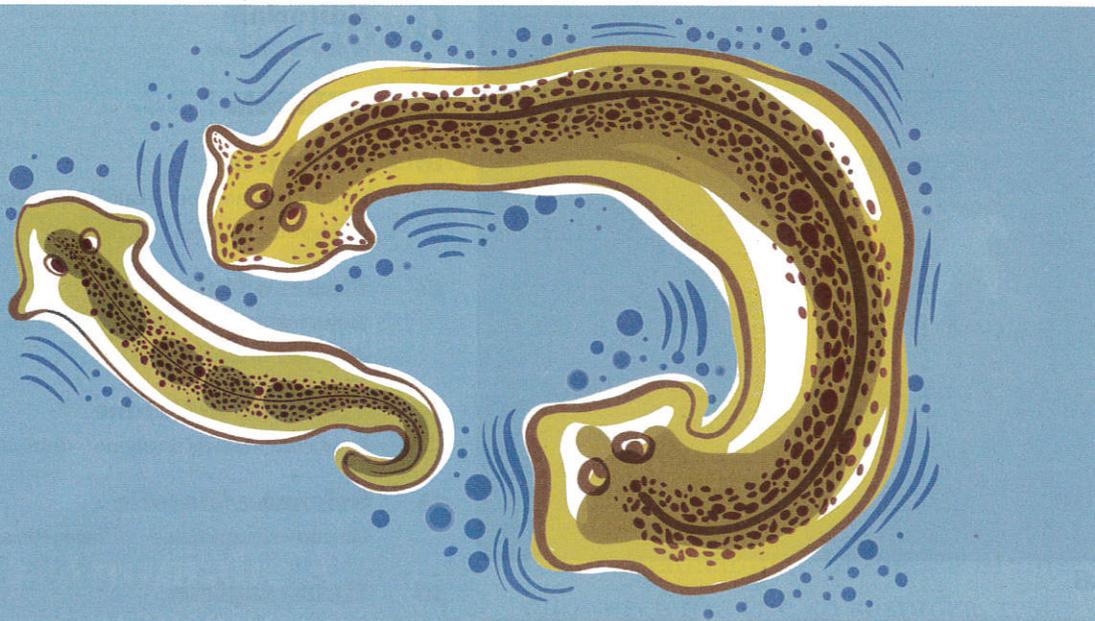
Ambiente

Il business criminale



L'8 aprile in Nord America sarà visibile un'eclissi totale di Sole. Oltre a uno spettacolo unico, il fenomeno offrirà anche un'occasione per studiare la nostra stella (Immagine NASA/SDO e gruppi scientifici di AIA, EVE, e HMI)

2



SCIENZE SOLARI

La grande eclissi

di Rebecca Boyle

L'imminente eclissi e una coppia di nuove sonde spaziali che voleranno vicino al Sole rivoluzioneranno la fisica solare

FISICA

Il mistero della materia

di Luke Caldwell

Un nuovo esperimento aiuta a spiegare come la materia ha prevalso sull'antimateria

BIOLOGIA

Menti diffuse

di Rowan Jacobsen

Minuscoli grumi di cellule sono in grado di imparare, formare ricordi e prendere decisioni importanti: tutti elementi essenziali del pensiero. Eppure non hanno il cervello

PERCEZIONE

Odorama

di Anna D'Errico

Prevedere l'odore di una molecola dalla sua struttura, ideare nuove fragranze, pronosticare il successo di un profumo in culture diverse, dare l'idea di come percepisce il mondo una persona anosmica: sono sfide su cui si sta cimentando l'intelligenza artificiale

MATEMATICA

58 Segreti a prova di quanti

di Kelsey Houston-Edwards

Gruppi di ricerca fanno a gara per creare codici che i computer quantistici non potranno decrittare

PALEONTOLOGIA

66 I mondi perduti dei dinosauri

di Kristina A. Curry Rogers e Raymond R. Rogers

Innumerevoli, minuscoli fossili ci danno un'immagine viva di antichi ecosistemi

RISORSE

74 Le mafie delle sabbie

di David A. Taylor

La criminalità organizzata estrae sabbia da fiumi e coste per soddisfare la crescente domanda mondiale, rovinando ecosistemi e comunità. Come fermarla?

SESSUALITÀ

82 La vita oltre il sesso

di Allison Parshall

Per molto tempo, la mancanza di attrazione sessuale è stata vista come un problema che necessitava di una soluzione. Ma oggi nuove ricerche sull'asessualità stanno ampliando i concetti di intimità e di amore

Terapie mirate contro il cancro

Nuovi farmaci di precisione dirigono le molecole tossiche sulle sole cellule tumorali, risparmiando quelle sane. Con risultati migliori della chemioterapia tradizionale



Astronomia

turbolento e inaspettato

Intelligenza artificiale

Che succede se si mette

Etologia

La paura degli umani



Una classe promettente di farmaci abbina le capacità di localizzare le cellule tumorali e di rilasciare una sostanza tossica in grado di distruggerle, ignorando quelle sane (Ella Maru Studio/SPL/AGF)

**60**INTELLIGENZA
ARTIFICIALE**Chat Bot**

di David Berreby

Che cosa succede se mettiamo gli avanzatissimi modelli linguistici di oggi dentro a un robot?

ASTRONOMIA

La nostra galassia turbolenta

di Ann Finkbeiner

Nuove mappe stellari stanno riscrivendo la storia della Via Lattea, rivelando che ha un passato molto più tumultuoso di quanto la scienza immaginasse finora

SALUTE

Colpire il cancro, risparmiare i malati

di Jyoti Madhusoodanan

Nuovi farmaci mirati, costruiti con una serie di componenti che possono essere ricombinati in tanti modi per ottenere la migliore efficacia antitumorale, stanno surclassando la chemioterapia tradizionale

ETOLOGIA

La paura degli umani cambia gli ecosistemi

di Asia Murphy

Gli animali, anche i massimi predatori, si sforzano di evitare gli esseri umani, cambiando i luoghi frequentati, gli orari di attività e anche la dieta, con ripercussioni ad ampio raggio sull'ambiente

ENERGIA

Le perovskiti sono il futuro del solare?

di Mark Peplow

Secondo le aziende che mettono in commercio impianti fotovoltaici «tandem», cioè con strati di perovskiti e di silicio, i pannelli diventeranno più efficienti, e potrebbero ridurre i costi dell'elettricità

CLASSICI DELLA SCIENZA

56 Fisica da Nobel e da Oscar

di Piergiorgio Odifreddi

La collaborazione fra il regista Christopher Nolan e il fisico Kip Thorne fa del film *Interstellar* un connubio fra accuratezza scientifica ed espressione artistica che difficilmente sarà eguagliato, e ci ha dato la prima immagine corretta di un buco nero in un film di fantascienza

TECNOLOGIA

68 Il filo rosso della microscopia ottica

di Alberto Diaspro, Giuseppe Vicidomini e Paolo Bianchini

Le innovazioni moderne che ci permettono di osservare qualcosa che prima non solo non riuscivamo a vedere ma neppure a immaginare

NEUROSCIENZE

74 L'ingegneria dei sogni

di Ingrid Wickelgren

Stimolare il cervello nel sonno per rinforzare o rimodellare i ricordi potrebbe aiutare chi soffre di disturbi mentali o di declino della memoria, o chi ha avuto un ictus

FARMACOLOGIA

82 Entusiasmi raffreddati

di Randy C. Hatton

La rivelazione dell'inefficacia di un decongestionante nasale popolare negli Stati Uniti porta alla luce un problema lampante dell'agenzia responsabile per la regolamentazione dei farmaci

Imparare dalla

IA

Dall'archeologia alla matematica, come sta cambiando la ricerca scientifica con l'arrivo dell'intelligenza artificiale

Medicina

Nuove speranze di cura

Scienza dei materiali

I metalli strani che piegano

Ambiente

I limiti da non superare per



in copertina

In brevissimo tempo dal loro esordio tra il grande pubblico, i nuovi strumenti di intelligenza artificiale stanno dimostrando potenzialità sorprendenti e talvolta inquietanti (Kenn Brown/Mondoworks)

Sommario

Giugno 2024 numero 670



DOSSIER

3 **Quello che stiamo imparando dall'IA**

A meno di due anni dall'arrivo di ChatGPT, l'apprendimento automatico è usato per decodificare antichi papiri, studiare enigmi teologici e indagare sull'intelligenza stessa

3 **La gara per decodificare un antico papiro**

di Tomas Weber

Scienziati, studenti, giocatori di videogame e figure di spicco della Silicon Valley hanno risolto un mistero antico di secoli, cambiando così per sempre la papirologia

7 **Una macchina davvero intelligente**

di George Musser

Gli esperti stanno configurando l'intelligenza artificiale sul cervello umano. Questo ci permetterà di scoprire che cos'è l'intelligenza?

3 **Scorciatoie verso Dio**

di Webb Wright

I modelli linguistici di grandi dimensioni addestrati su testi religiosi stanno inondando Internet, proponendo illuminazioni spirituali istantanee. Che cosa potrebbe andare storto?

6 **Matematica nuova**

di Manon Bishoff

Come un'intelligenza artificiale ha dimostrato decine di teoremi di geometria proposti alle Olimpiadi della matematica

GIUSTIZIA AMBIENTALE

54 **Un pianeta sicuro e giusto**

di Joyeeta Gupta

Nuovi parametri per la salute della Terra proteggono per prima cosa i suoi abitanti

FISICA

60 **Metalli strani**

di Douglas Natelson

Alcuni materiali appena scoperti infrangono le normali regole della fisica

MEDICINA

66 **Risorse per rallentare il declino**

di Cristina Da Rold

Il disturbo neurocognitivo ha molte cause e non sappiamo fermarlo. Ma si può prevenire, e affrontare con farmaci, terapie riabilitative e una politica sanitaria adeguata

ASTRONOMIA

74 **Per toccare le stelle**

di Nia Imara

Modelli tridimensionali delle nubi cosmiche realizzati con la stampa 3D offrono un buon aiuto per capire come nascono le stelle

ECOLOGIA

80 **Ultima resistenza**

di Alexis Marie Adams

La lotta per salvare una foresta antica incontaminata negli Stati Uniti

48

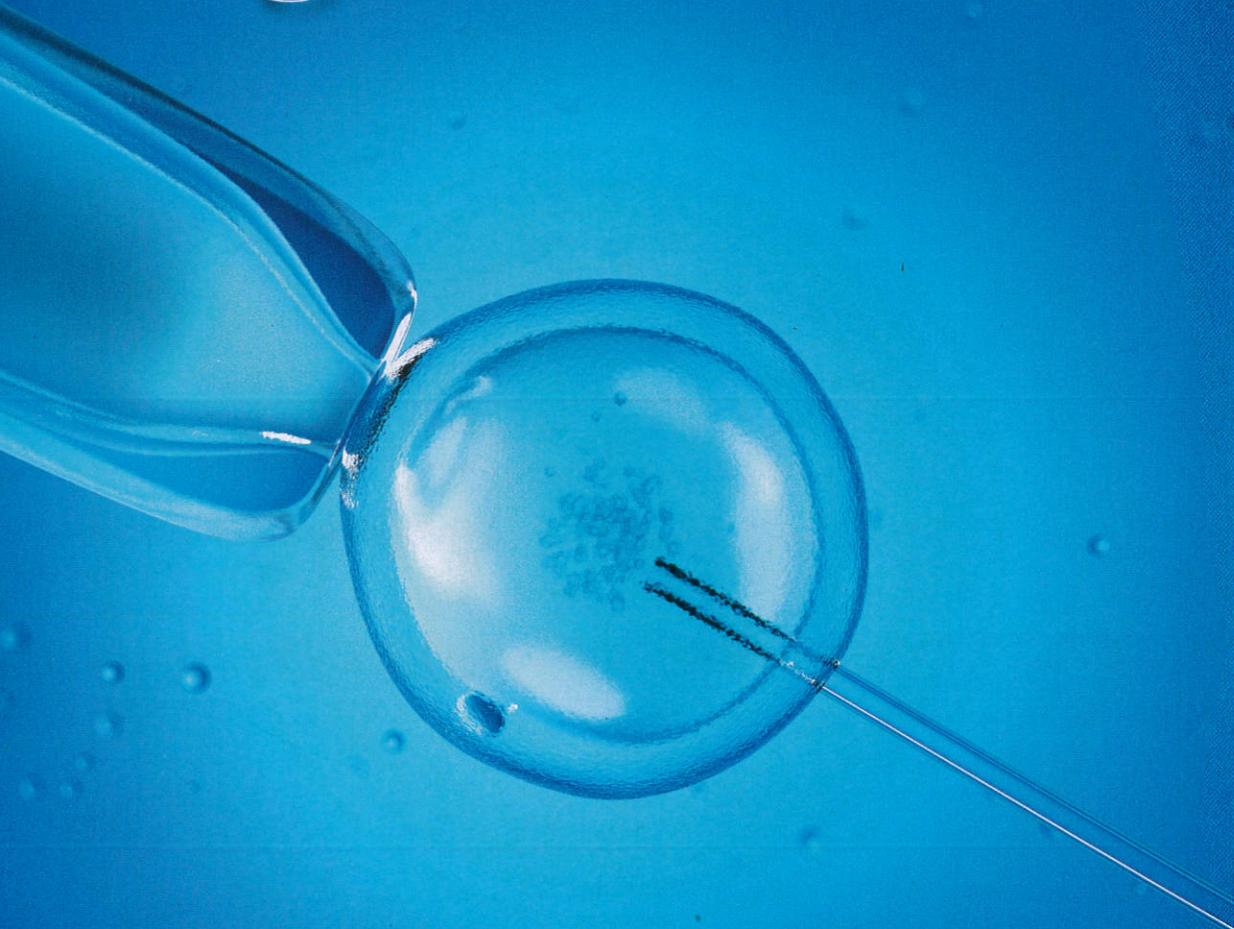
MEDICINA

Dalla tempesta alla quiete

di Cassandra Willyard

Dopo decenni di frustrazione e di tentativi andati a vuoto, forse la scienza è finalmente sul punto di sviluppare terapie in grado di ripristinare la «tolleranza» nelle malattie autoimmuni

Figli su misura?



L'idea di produrre modifiche genetiche ereditabili negli esseri umani pone fondamentali problemi etici. Ma un giorno potrebbe diventare realtà

Fisica

Si svelano i segreti della

Salute

Vivere da adulti con deficit

Evoluzione

L'affascinante biologia



GENETICA

Eredi su misura*di Sergio Pistoì*

Oggi l'idea di esseri umani con modifiche del DNA ereditabili è irricevibile per questioni etiche. Ma un giorno queste modifiche potrebbe diventare un'opzione per alcune malattie, e non solo

FISICA

La forza più forte della natura*di Stanley J. Brodsky, Alexandre Deur e Craig D. Roberts*

Nuove scoperte rendono più comprensibile la bizzarra forza che tiene insieme i nuclei atomici

ANTROPOLOGIA

La vita nel Pirocene*di Stephen Pyne*

Le antiche profezie che parlavano di mondi distrutti dal fuoco si stanno avverando. Come reagiremo?

BIOLOGIA

Infinite penne bellissime*di Michael B. Habib*

Nuove scoperte su fossili e uccelli viventi rivelano l'affascinante biologia delle penne

ASTRONOMIA

64 Coppie vagabonde e inaspettate*di Charlie Wood*

Di recente sono state scoperte decine di coppie di mondi che vanno per conto loro, contro qualsiasi classificazione. E che costringono a ripensare le teorie sulla formazione delle stelle e dei pianeti

PSICHIATRIA

70 L'ADHD nell'adulto*di Federica Sgorbissa*

A lungo si è pensato che questo disturbo si risolvesse con l'adolescenza, ma oggi sappiamo che non è così. E finalmente si inizia a riconoscerlo anche in Italia

MEDICINA

76 Curare il cancro alla prostata a ogni stadio*di Marc B. Garnick*

Nuove tecnologie e protocolli terapeutici più avanzati stanno migliorando le prospettive per i malati

SALUTE

80 Una sana dose di silenzio*di Joanne Silberner*

Il rumore eccessivo aumenta il rischio di cardiopatia negli adulti e di deficit dell'apprendimento nei bambini. Abbassando il volume si abbassa il rischio

Il nuovo codice della vita



La scoperta di un inatteso meccanismo di regolazione dell'attività dei geni sta rivoluzionando le nostre conoscenze sul funzionamento del corpo umano

Fisica

Il ruolo del rumore

Cambiamento climatico

Dubbi e timori sul piano

Ecologia

Come l'attività umana



in copertina

Sta emergendo un nuovo livello di regolazione dell'attività dei geni, che cambia la nostra visione del funzionamento delle cellule e del corpo (Christoph Burgstedt/Science Photo Library/Getty Images)

Sommario

Agosto 2024 numero 672



60
RISCALDAMENTO
GLOBALE

Sul clima in Italia non c'è un piano

di Rudi Bressa

Il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici non sembra aver ben chiara la priorità delle azioni, chi le governerà e dove reperire i fondi

BIOLOGIA

26 Il nuovo codice della vita

di Philip Ball

Di recente si è scoperto che il nostro genoma produce migliaia di molecole attive di RNA che possono controllare il corpo umano

FISICA

34 Quando il rumore non disturba

di Roberto Benzi, Giorgio Parisi e Angelo Vulpiani

In molti sistemi il rumore e le fluttuazioni non sono meri disturbi che confondono un fenomeno, ma anzi possono produrre comportamenti regolari altrimenti inesistenti

ECOLOGIA

40 Evoluzione antropogenica

di Lee Alan Dugatkin

Le attività umane stanno cambiando qualcosa di più degli habitat delle specie viventi: stanno modificando le specie stesse

CHIMICA

48 Superpesanti

di Stephanie Pappas

Gli atomi in fondo alla tavola periodica stanno ampliando i limiti della fisica e della chimica

ASTROFISICA

56 Galassie misteriose

di Jonathan O'Callaghan

Le galassie inaspettatamente grandi e luminose osservate dal JWST stanno cambiando la nostra visione dell'universo primordiale

TECNOLOGIA

68 Una miniera per la materia oscura

di Marco Patucchi

In un sito minerario dismesso della Sardegna è in costruzione un gigantesco impianto per produrre un elemento chimico utile a rilevare la materia più misteriosa del cosmo

ARCHEOLOGIA

74 Le città perdute dell'Amazzonia

di Stéphen Rostain

Tremila anni fa, alle pendici delle Ande, in Ecuador, si sviluppò una civiltà agricola avanzata nella foresta amazzonica

NEUROSCIENZE

82 Oltre il velo

di Rachel Nussbaum

Che cosa ci dicono le esperienze di pre-morte a proposito della coscienza umana

le Scienze

Settembre 2024
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

La nuova scienza dell'alimentazione



Dall'evoluzione
della dieta
umana all'azione
dei farmaci
dimagranti sul
cervello, come si
sta ridefinendo
il rapporto tra
alimentazione
e salute

Astronomia

La storia del sistema solare
riscritta da un asteroide

Matematica

Simulazioni per ponti,
dighe e aerei più sicuri

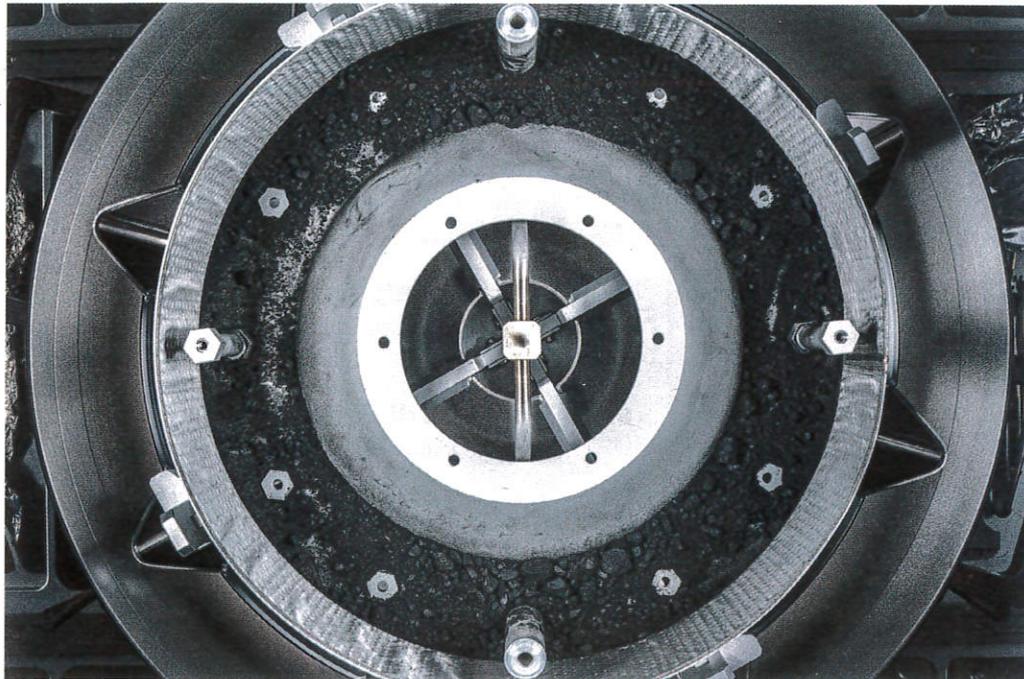
Fisica

Paradossi quantistici
e intelligenza artificiale

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 673 - 28 AGOSTO 2024



9 770036 608666



56

PLANETOLOGIA

I segreti di un asteroide*di Robin George Andrews*

I campioni portati sulla Terra dallo spazio stanno riscrivendo la storia del sistema solare

DOSSIER

26 La nuova scienza di cibo, salute e appetito**28 L'evoluzione della dieta umana e il ruolo frainteso della carne***di Kate Wong*

I nostri antenati vicini e lontani non mangiavano solo o soprattutto carne. Hanno invece evoluto la capacità di sopravvivere e prosperare grazie a una varietà di alimenti

34 Il grande dibattito sul peso*di Christie Aschwanden*

L'obesità ha un legame forte con le malattie. Eppure ci sono persone pesanti ma sane, che lasciano perplessi gli scienziati

42 Attenuare il rumore del cibo*di Lauren J. Young*

Farmaci dimagranti di grande successo ci stanno rivelando i segreti del cervello riguardo all'appetito e alla sazietà, ma anche al piacere e alla dipendenza

FISICA

48 L'osservatore quantistico*di Anil Ananthaswamy*

I risultati nella meccanica quantistica dipendono dalle osservazioni, ma l'osservatore deve essere umano?

ECOLOGIA

62 La marcia delle mangrovie*di Michael Adno*

Con il riscaldamento del clima, le mangrovie si stanno spostando sempre di più dai tropici verso i poli, trasformando a mano a mano le coste

MATEMATICA

74 Crepe*di Manil Suri*

I matematici stanno mostrando come rendere più sicuri aerei, ponti e dighe

PSICOLOGIA

82 Al di là della mindfulness*di Matthew D. Sacchet e Judson A. Brewer*

Lo studio scientifico delle forme avanzate di meditazione potrebbe trasformare il campo della salute mentale e la nostra concezione della coscienza

le Scienze

Ottobre 2024
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

La sfida della gravità quantistica

An abstract digital illustration representing quantum gravity. It features a glowing white sphere in the lower center, surrounded by intricate, multi-colored wave patterns in shades of blue, purple, and pink. The background is a dark blue grid of points, with some points highlighted in red. The overall effect is a sense of dynamic energy and complex mathematical structure.

Nuovi esperimenti sono stati proposti per confermare se la trama dello spazio-tempo obbedisce alle leggi della meccanica quantistica

Dossier

Come gestire il ritorno

Biologia

La vivace vita

Paleontologia

Il mondo paragonato



Nessuna teoria consolidata descrive la natura quantistica della gravità. Ma ora sono stati proposti esperimenti per sondarla che un giorno potrebbero essere realizzabili (Illustrazione di Mark Ross)



FISICA

6 Spazio-tempo quantistico

di Nick Huggett e Carlo Rovelli

Nuove proposte di esperimenti cercheranno di confermare se lo spazio e il tempo obbediscono alle leggi quantistiche

EVOLUZIONE

2 Com'era essere un dinosauro?

di Amy M. Balanoff e Daniel T. Ksepka

Nuovi fossili e strumenti di analisi ci danno informazioni senza precedenti sulle capacità di percezione sensoriale dei dinosauri

DOSSIER

0 Il ritorno della fauna

2 Italia selvatica

di Laura Scillitani

Negli ultimi settant'anni molte specie selvatiche sono tornate a popolare la penisola rioccupando luoghi da cui erano scomparse, grazie a reintroduzioni, politiche di tutela e cambiamenti socioeconomici

2 Una questione di grizzly

di Benjamin Cassidy

Un piano per reintrodurre questi mammiferi in un'area degli Stati Uniti da cui erano scomparsi rivela le profonde paure legate ai conflitti fra predatori ed esseri umani

CLASSICI DELLA SCIENZA

62 La bibbia dei matematici

di Piergiorgio Odifreddi

Gli *Elementi* di Euclide hanno contribuito per due millenni a formare gli studenti al pensiero logico-deduttivo, e andrebbero letti in ogni scuola anche oggi

ASTROFISICA

66 Troveremo mai la materia oscura?

di Tracy R. Slatyer e Tim M.P. Tait

I fisici inseguono un bersaglio sempre più sfuggente

VIROLOGIA

74 La vita sociale dei virus

di Carl Zimmer

Il mondo dei virus si sta rivelando ricco di interazioni sociali, con inganni, rapporti cooperativi e altre relazioni, che stanno cambiando l'immagine di questi organismi e suggerendo nuovi modi per controllarli

PSICOLOGIA

82 Trattare l'ansia negli adolescenti

di BJ Casey e Heidi Meyer

Le ricerche sullo sviluppo del cervello indicano nuove strategie per aiutare i ragazzi affetti da comuni disturbi d'ansia

Destinazione Luna

Nei prossimi
anni l'umanità
potrebbe tornare
sulla Luna con
il programma
della NASA
Artemis, ma non
mancano
le insidie



Biomedicina

Le tecnologie per sostituire

Ambiente

Censire la fauna

Biologia

Le origini antiche e inattese



Dopo oltre mezzo secolo, sono di nuovo in programma missioni umane sulla Luna. Ma stavolta l'idea è di restarci, e andare anche oltre (Illustrazione: Mondolithic Studios | Chris Wren e Kenn Brown)

ESPLORAZIONE SPAZIALE

Torniamo sulla Luna

di Sarah Scoles

Perché è così difficile ripetere le imprese delle missioni Apollo?

MEDICINA

La fine del ratto da laboratorio?

di Rachel Nurver

Sostituire le sperimentazioni su animali con strumenti che simulino meglio la biologia umana potrebbe migliorare la ricerca biomedica

TECNOLOGIA

Una soluzione atomica

di Philip Ball

Nella ricerca dell'hardware più scalabile da usare nei computer quantistici stanno salendo alla ribalta i qubit costituiti da singoli atomi

MEDICINA

Un antidolorifico di nuovo tipo

di Marla Broadfoot

Un farmaco innovativo blocca i segnali del dolore prima che arrivino al cervello, e a differenza degli oppioidi non ha il potenziale di dare dipendenza

DNA AMBIENTALE

56 Censimento animale senza animali

di Asia Murphy

Usando il materiale genetico presente nell'ambiente, si può monitorare la distribuzione della fauna selvatica senza disturbarla, analizzando le tracce di DNA nell'acqua, nell'aria o persino nello stomaco di parassiti ematofagi

BIOLOGIA

62 L'antica origine del suicidio cellulare

di Veronique Greenwood

L'apoptosi, in cui una cellula si uccide deliberatamente a beneficio dell'organismo, si è evoluta in creature unicellulari, che avevano una forma primitiva di socialità

ANTROPOLOGIA

68 Il mondo degli sciamani

di Nicola Panciera

Lo sciamanesimo è un fenomeno complesso, diffuso pur con tratti distinti in molte aree del mondo, che oggi vive una duplice riscoperta, tra rinnovato interesse scientifico e dubbie pratiche esoteriche

BIOLOGIA

78 Il destino delle cince ibride

di Rebecca Heisman

Quando si incontrano due cince di specie diverse, a volte si accoppiano, e i risultati sono sorprendenti



Al centro della rivista

THE
LE SCIENZE
ISSUE

Un inserto speciale in collaborazione con Comics&Science: la scienza a fumetti tra cambiamento climatico e biodiversità

DOSSIER

Le eredità di Lucy



Cinquant'anni fa
veniva scoperto
il famoso fossile
che ancora oggi
ci aiuta a capire
l'evoluzione umana

Cosmologia

L'enigma della velocità

Ecologia

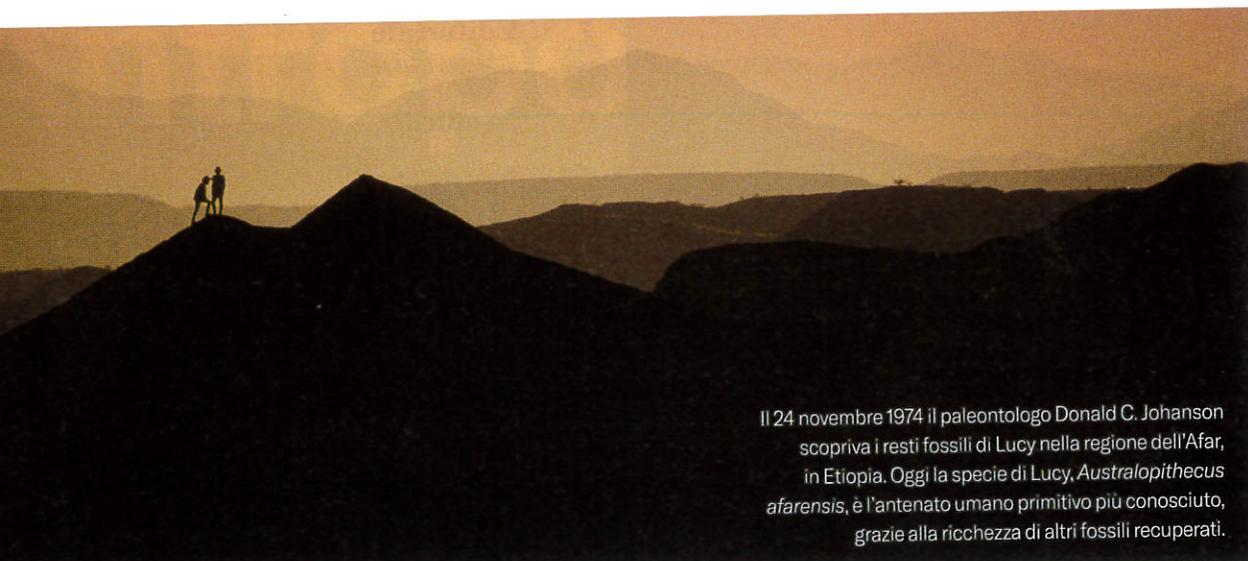
Come salvare gli insetti

Medicina

Le promesse dei vaccini
contro i dengue e più efficaci



Il rinvenimento di Lucy e altre scoperte successive hanno costretto i paleoantropologi a rivedere alcuni passaggi fondamentali della storia dell'evoluzione umana. (Illustrazione di John Gurche)



Il 24 novembre 1974 il paleontologo Donald C. Johanson scopriva i resti fossili di Lucy nella regione dell'Afar, in Etiopia. Oggi la specie di Lucy, *Australopithecus afarensis*, è l'antenato umano primitivo più conosciuto, grazie alla ricchezza di altri fossili recuperati.

DOSSIER

6 **Le lezioni di Lucy**

8 **50 anni di Lucy**

di Donald C. Johanson e Yohannes Haile-Selassie

A mezzo secolo dalla scoperta, questo fossile famosissimo continua ad avere un ruolo cruciale nella nostra conoscenza delle origini dell'umanità

10 **Alle origini del genere Homo**

di Jacopo Moggi Cecchi e Alessandro Riga

Nuovi fossili, e potenti metodi di analisi che ne ricavano una quantità di nuove informazioni, stanno trasformando il quadro delle nostre origini

16 **L'umanità di mezzo e la ricerca dell'antenato**

di Fabio Di Vincenzo e Giorgio Manzi

Uno dei grandi enigmi dell'evoluzione umana riguarda l'identità dell'ultimo antenato comune tra noi e i Neanderthal. Ma prove di tipo diverso puntano a *Homo heidelbergensis*

TEMPO

54 **Dobbiamo eliminare il secondo intercalare?**

di Mark Fischetti

Di tanto in tanto aggiungiamo «secondi intercalari» agli orologi atomici, ma presto potrebbe essere necessario sottrarne uno. Vale la pena fare questi piccoli aggiustamenti?

COSMOLOGIA

58 **Confusione cosmica**

di Marc Kamionkowski e Adam G. Riess

Le misurazioni dell'universo non concordano sulla velocità a cui si sta espandendo. È possibile che serva un ingrediente in più per spiegare la differenza?

ECOLOGIA

66 **Salvare gli insetti dall'estinzione**

di Massimo Sandal

Sono le fondamenta di quasi tutti gli ecosistemi ma stanno subendo un tracollo. Ora si moltiplicano le iniziative per studiarli e per proteggerli

MEDICINA

74 **Addio agli aghi**

di Stephani Sutherland

Si stanno testando vaccini sotto forma di spray nasale contro COVID, influenza e altri patogeni. Non solo sarebbero più delicati, ma potrebbero funzionare meglio di quelli iniettati

PSICOLOGIA

82 **Coltivare l'empatia**

di Elizabeth Svoboda

Mettersi nei panni degli altri può essere mentalmente faticoso, ma se l'empatia è percepita come norma sociale si è motivati a fare lo sforzo necessario