

le Scienze

Gennaio 2022
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

Le origini della guerra

Quando e perché sia scoppiato il primo conflitto è una questione scientifica ancora dibattuta, che chiama in causa la nostra storia evolutiva



POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 641 - 28 DICEMBRE 2021



Innovazione

Dieci tecnologie da tenere d'occhio nel 2022

Primatologia

Il mistero dei babbuini sacri dell'antico Egitto

Fisica quantistica

Gli esperimenti inventati dall'intelligenza artificiale



Quando e in che modo i gruppi umani abbiano iniziato a combattersi l'uno con l'altro è una questione tanto cruciale quanto dibattuta (Yousef Masoud/SOPA Images/LightRocket via Getty Images)



34 SPECIALE

Dieci tecnologie da tenere d'occhio nel 2022

Colture che si autofertilizzano, diagnosi col respiro, Internet delle cose, decarbonizzazione: sono alcune delle innovazioni in arrivo per affrontare le sfide della società.

SOCIETÀ

26 **Quando è nata la guerra**

di Anna Meldolesi

Stabilire quando e perché sia scoppiata la prima guerra è una questione scientifica con profonde ricadute filosofiche e politiche. Ma i ricercatori sono tutt'altro che in pace tra loro sulle sue origini

PRIMATOLOGIA

46 **I segreti dei babbuini sacri**

di Nathaniel J. Dominy

Gli studi sui babbuini, viventi e mummificati, fanno intuire perché gli antichi Egizi adorassero questi primati fastidiosi e svelano quale fosse la probabile posizione di un reno leggendario

FISICA TEORICA

54 **Il fisico artificiale**

di Anil Ananthaswamy

Un sistema di apprendimento automatico sta facendo progressi sensazionali nella fisica quantistica sperimentale

CAMBIAMENTO CLIMATICO

58 **Alaska in fiamme**

di Randi Jandt e Alison York

Gli incendi boschivi stanno trasformando il paesaggio nella regione artica e amplificando il cambiamento climatico

AGRICOLTURA

66 **Il potere dell'agroecologia**

di Raj Patel

In ogni parte del mondo ci sono agricoltori che producono e condividono il cibo in modi che migliorano nutrizione, biodiversità e qualità della vita

MATEMATICA

78 **Verso l'infinito**

di Emily Riehl

I ricercatori hanno esteso a dimensioni infinite la teoria delle categorie, che spiega come oggetti distinti possono essere considerati «la stessa cosa», permettendo nuovi collegamenti tra sofisticati concetti matematici

Corsa alla fusione

Le aziende che investono nella fusione nucleare sperano di realizzare reattori commerciali entro i prossimi dieci anni. Superando così i grandi progetti internazionali

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 352/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 642 - 27 GENNAIO 2022



Transizione energetica

Perché le terre rare sono il petrolio del futuro

Astronomia

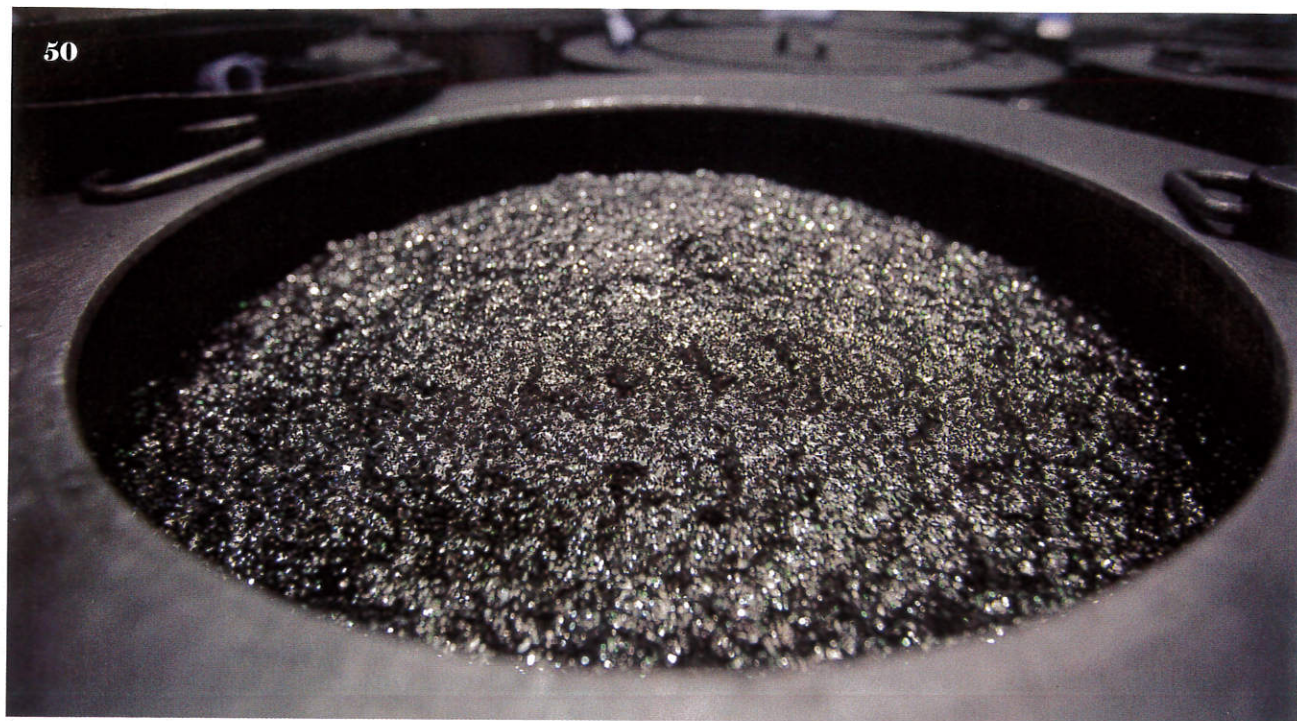
La minaccia delle tempeste solari per la società connessa

Tecnologia

Spiare le emozioni con l'intelligenza artificiale



Nella corsa alla fusione nucleare, un tempo appannaggio di progetti nazionali e internazionali, entrano in campo aziende private decise ad accelerare i tempi (Foto: David Parker/SPL/AGF)



50

TECNOLOGIA

26 La gara per l'energia da fusione

di Philip Ball

Un comparto emergente di aziende che si occupano di fusione nucleare promette reattori commerciali entro i prossimi dieci anni

ASTRONOMIA

34 Scontri cosmici

di Aaron S. Evans e Lee Armus

Nuove rivelazioni sulle collisioni fra le galassie ci danno un'anteprima del futuro della Via Lattea

TECNOLOGIA

42 Spiare le emozioni

di John McQuaid

Diverse aziende usano ormai l'intelligenza artificiale per analizzare le emozioni durante i colloqui di lavoro e negli spazi pubblici. Ma questi algoritmi sono viziati da pregiudizi razziali, culturali e di genere

MATERIALI

50 Terre rare, il petrolio del futuro

di Davide Michielin

Nella corsa alla transizione energetica, un gruppo di elementi chimici gioca un ruolo decisivo. Ma la loro distribuzione sul pianeta non è omogenea

CLIMA

58 Tempeste da vapore

di Jennifer A. Francis

Le crescenti quantità di umidità in un'atmosfera più calda alimentano uragani intensi e piogge torrenziali

CONSERVAZIONE

66 Dare un futuro alle antiche foreste

di Matteo Garbelotto e Nicla Panciera

Sono tra gli ecosistemi più complessi, retti da equilibri delicati tra gli alberi e una varietà di microrganismi. Equilibri oggi minacciati dalle attività umane, ma preservabili agendo su quattro fronti

PSICOLOGIA

74 Resilienza sociale

di Nancy Averett

Le comunità dei neri americani, povere e prive di servizi, sono spesso descritte come disfunzionali. La loro resilienza, però, per lungo tempo è stata ignorata


METEO SPAZIALE

80 Il pericolo dei superbrillamenti solari

di Jonathan O'Callaghan

Tempeste geomagnetiche devastanti potrebbero essere più frequenti di quanto pensassero gli scienziati, con implicazioni inquietanti per la nostra società globale e connessa

I raggi cosmici più potenti della galassia



Oggetti astrofisici ancora sconosciuti accelerano particelle a energie impossibili sulla Terra e aprono una nuova finestra sul cosmo

Evoluzione

Quando gli animali hanno iniziato a fare rumore

Archeologia

Il meccanismo di Antikythera, meraviglia del mondo antico

Inquinamento

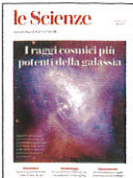
Gli incendi boschivi sono una minaccia per la salute

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DGB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 643 - 28 FEBBRAIO 2022



20643

9 770036 808666



Nel cosmo si producono raggi cosmici di energie 100 volte maggiori di quelle ottenibili dagli acceleratori di particelle terrestri. Studiarli potrà aprire nuovi orizzonti (Foto: cortesia NASA/SPL/AGF)

Marzo 2022 numero 643

34



ASTROFISICA

26 Sulle tracce dei pevatron*di Matteo Serra*

Questi misteriosi oggetti astrofisici accelerano particelle a energie impossibili da raggiungere sulla Terra. E potrebbero aprire una nuova finestra sullo studio del cosmo

INQUINAMENTO

34 Una salute in fumo*di Max Kozlov*

Gli incendi boschivi sono sempre più grandi e durano per periodi più lunghi ogni anno, motivo per cui gli scienziati cercano di comprenderne gli effetti duraturi sulla salute umana

EVOLUZIONE

40 L'alba del frastuono*di Michael B. Habib*

Per miliardi di anni, la Terra è stata silenziosa. Poi gli animali hanno iniziato a fare baccano

ARCHEOLOGIA

46 Meraviglia del mondo antico*di Tony Freeth*

La ricerca ha rivelato nuovi dettagli sui complessi ingranaggi del meccanismo di Antikythera, che risale all'antica Grecia

FISICA QUANTISTICA

56 Bohmian Rhapsody*di Anil Ananthaswamy*

Misurare il tempo impiegato dalle particelle per viaggiare tra due punti può offrire il miglior test in assoluto di una teoria quantistica alternativa

SOCIOLOGIA

62 Dentro le milizie degli Stati Uniti*di Amy Cooter*

Per alcuni loro membri la nostalgia di un immaginario passato nazionale «più semplice» può trasformarsi in violenza e odio

PSICOLOGIA

70 L'ombra lunga del trauma*di Diana Kwon*

Il disturbo borderline di personalità è tra le diagnosi psichiatriche più stigmatizzate. Forse è giunta l'ora di ridefinirlo come condizione conseguente a un trauma?

ALIMENTAZIONE

78 Scienziati e indigeni alleati in Alaska*di Karen Pinchin*

Le comunità autoctone costiere creano reti con accademie e laboratori per proteggere le risorse alimentari tradizionali dalle fioriture di alghe tossiche

Alle origini dello spazio e del tempo



La trama dello spazio-tempo nell'universo potrebbe emergere da una realtà ancora più fondamentale

Dossier biodiversità

I rischi per la natura in un mondo antropizzato

Paleoantropologia

Umani come noi: la mente raffinata dei Neanderthal

Medicina

Trasformare l'ecstasy in un farmaco per disturbi mentali

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004 - ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 644 - 28 MARZO 2022





Due teorie che tentano di colmare il divario tra relatività generale e meccanica quantistica potrebbero dare una nuova visione sulla natura dello spazio e del tempo (Illustrazione di Stefania Infante)



66
EVOLUZIONE
**Neanderthal
come noi**

di David W. Frayer e
Davorka Radović

Resti ritrovati in
Croazia rivelano
che i Neanderthal,
spesso presi a
emblema di rozzi
primitivi, avevano
in comune con gli
umani moderni più di
quanto si pensasse

FISICA

26 Le origini dello spazio e del tempo

di Adam Becker

Lo spazio-tempo emerge forse da una realtà più fondamentale. Se capiamo come, potremmo raggiungere l'obiettivo più impellente della fisica, una teoria quantistica della gravità

DOSSIER

34 Quale futuro per la biodiversità

Le attività umane stanno impoverendo la ricchezza della vita sulla Terra e gli sforzi per la sua tutela non sembrano essere sufficienti. C'è bisogno di un cambio di passo e di una nuova visione di questa emergenza

36 Un declino senza precedenti

di Emanuele Bompan

La Terra è sempre più antropizzata e di conseguenza la natura selvaggia è in continua ritirata dall'avanzamento degli esseri umani

44 La straordinaria varietà italiana

di Marco Ferrari

Per animali e piante vascolari siamo il paese con la più alta biodiversità europea, e crescono gli sforzi per censire e salvaguardare questo patrimonio

52 Cambio di prospettiva

di Telmo Pievani

Le aree più ricche di biodiversità non sono «intatte», ma frutto dell'opera millenaria delle comunità locali, che ora sono essenziali nella loro salvaguardia

IMMUNOLOGIA

60 Vaccinati ma vulnerabili

di Tanya Lewis

Chi ha un sistema immunitario compromesso da malattie o da terapie può non ricevere una protezione adeguata dai vaccini anti-COVID

BIOLOGIA

72 Animali geneticamente gonfiati

di Douglas Fox

La sorprendente esistenza delle salamandre ci sta costringendo a ripensare l'evoluzione

FARMACOLOGIA

82 L'ecstasy in un farmaco

di Jennifer Mitchell

L'MDMA, meglio noto come ecstasy, ha ottenuto buoni risultati in uno studio per il trattamento del disturbo da stress post-traumatico

le Scienze

Maggio 2022
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

NUMERO SPECIALE

Come il Covid ha cambiato il mondo



- I grandi progressi nella diagnostica e nei vaccini
- Bambini invulnerabili, o no?
- L'ombra lunga del post COVID
- Problemi vecchi e nuovi del sistema sanitario
- Come algoritmi e modelli hanno seguito il virus
- Tra informazione e confusione

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 645 - 27 APRILE 2022



Le sfide poste dalla pandemia, tra vittorie, sconfitte e questioni ancora aperte dopo la fine dell'emergenza che ha segnato la nostra vita



Dai nuovi vaccini alle innovazioni nella diagnostica, dall'impatto sui sistemi sanitari alle teorie del complotto, la pandemia ha cambiato in modo profondo la società (Illustrazione di Olena Shmahalo)

26 **Come il COVID ha cambiato il mondo**

Le sfide poste da uno dei peggiori incubi che l'umanità potesse immaginare, a due anni dai primi tragici eventi che hanno caratterizzato la pandemia

28 **Le disuguaglianze sono peggiorate in modo netto**

di *Joseph E. Stiglitz*

Saranno i poveri, ovunque vivano, a subire le ripercussioni più durature della pandemia

30 **Le istituzioni sanitarie globali sono arrivate al limite**

di *Lawrence O. Gostin*

È ormai lampante che l'Organizzazione mondiale della Sanità deve essere reinventata di sana pianta

34 **L'impatto stressante sul servizio sanitario nazionale**

di *Andrea Capocci*

Oltre all'emergenza, durante la pandemia la sanità ha dovuto fare fronte a nuovi bisogni di assistenza e a vecchi problemi del sistema

42 **Guariti dall'infezione ma non dai suoi sintomi**

di *Cristina Da Rold*

Il post COVID, o long COVID, affligge molti di coloro che si sono sbarazzati del virus, e si stanno iniziando a capire i motivi per cui accade e come intervenire

48 **Il virus risparmia i bambini. O no?**

di *Roberta Villa*

Molti fattori, soprattutto all'inizio della pandemia, hanno contribuito a ridurre i danni del COVID tra i bambini, che però non sono invulnerabili

54 **La svolta delle terapie con RNA messaggero**

di *Drew Weissman*

Istruire le nostre cellule a produrre specifiche proteine potrebbe prevenire l'influenza, le malattie autoimmuni e persino il cancro

56 **Due anni di grandi progressi per la diagnostica**

di *Roxanne Khamsi*

La pandemia ha accelerato lo sviluppo di test PCR d'avanguardia, che saranno utili per molte altre malattie



62 **Gli effetti ineguali del COVID raccontati e visualizzati dai dati**

di *Amanda Montañez e Jen Christiansen, con ricerche di Sabine Devins, Mariana Surillo e Ashley P. Taylor*

Storie di perdite e di adattamenti, dalla salute a economia, politica, ambiente, ricerca scientifica

68 **I numeri della pandemia**

di *Alessandro Vespignani*

Algoritmi e modelli hanno permesso di capire molto della pandemia, spesso con largo anticipo. Ma per il futuro va aumentata la capacità di previsione

76 **Infodemia: una nuova sfida per la salute pubblica**

di *Matteo Cinelli e Walter Quattrociocchi*

La pandemia è stata caratterizzata da una diffusione senza precedenti di informazioni mediche e sanitarie. Ma non sempre è stata una buona opportunità

82 **Il doppio danno delle teorie del complotto**

di *Stephan Lewandowsky, Peter Jacobs e Stuart Neil*

Le storie sull'origine dei virus sono da sempre inclini alla disinformazione. Quella sull'«ipotesi della fuga dal laboratorio» del COVID mette in pericolo la ricerca della verità e anche vite umane

le Scienze

Giugno 2022
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

La cura dei geni



Dopo false partenze e delusioni la terapia genica è realtà
e può curare malattie sostituendo geni difettosi nell'organismo umano

Astrofisica

Osservare il cosmo in cerca
di segnali di materia oscura

Tecnologia

Riciclare l'anidride carbonica:
tra economia e clima

Nucleare

Come sarà scelto il deposito
per i rifiuti radioattivi in Italia

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 646 - 27 MAGGIO 2022

2 0 6 4 6



9 770036 808666



Dopo anni di grandi speranze frustrate da grandi delusioni, la terapia genica finalmente funziona. Ora il nodo è renderla accessibile ai tanti che potrebbero beneficiarne (Tetiana Lazunova/iStock)



34
TECNOLOGIA
**La corsa
a riciclare
l'anidride
carbonica**

di Mark Peplow

Sempre più aziende stanno cercando di trasformare questo gas serra in prodotti utili. Servirà a rallentare il cambiamento climatico?

ASTROFISICA
**26 Osservare il cosmo in cerca
di materia oscura**

di Chanda Prescod-Weinstein

Segnali provenienti dallo spazio possono indicare la strada per il regno nascosto dell'universo

DOSSIER
42 La rinascita della terapia genica

Questa strategia terapeutica è finalmente una realtà. Ora la sfida è quella della sua piena accessibilità

44 Finalmente maggiorenti

di Luigi Naldini

Conquiste, sfide e prospettive dei farmaci più complessi mai sviluppati

53 Una sfida che va oltre la scienza

di Francesca Pasinelli

La ricerca sta superando molti ostacoli tecnici che avevano frenato a lungo lo sviluppo delle terapie avanzate, ma per portarle ai pazienti serviranno anche sforzi organizzativi, regolatori ed economici

VIROLOGIA
58 Anatomia sfuggente

di Megan Scudellari

La variante Omicron del coronavirus presenta mutazioni specifiche che la nascondono al sistema immunitario, il che ha contribuito a renderla estremamente contagiosa

NUCLEARE
62 Il deposito della discordia

di Gianluca Liva

La lista dei siti ideali allo stoccaggio definitivo dei rifiuti radioattivi è pronta. Ma la storia nucleare italiana suggerisce che la scelta non sarà facile

CHIMICA BIOFISICA
**70 La natura quantistica
delle migrazioni degli uccelli**

di Peter J. Hore e Henrik Mouritsen

Gli uccelli migratori attraversano enormi distanze tra la zona di riproduzione e quella di svernamento. Nuove ricerche offrono indicazioni sulle fondamenta biofisiche del loro sistema interno di orientamento

PSICOLOGIA
76 Saltare alle confusioni

di Carmen Sanchez e David Dunning

Le persone che saltano subito alle conclusioni tendono a credere alle teorie del complotto, sono troppo sicure di sé e fanno anche altri errori di ragionamento

ARCHEOLOGIA
80 La nuova archeologia di Gerusalemme

di Andrew Lawler

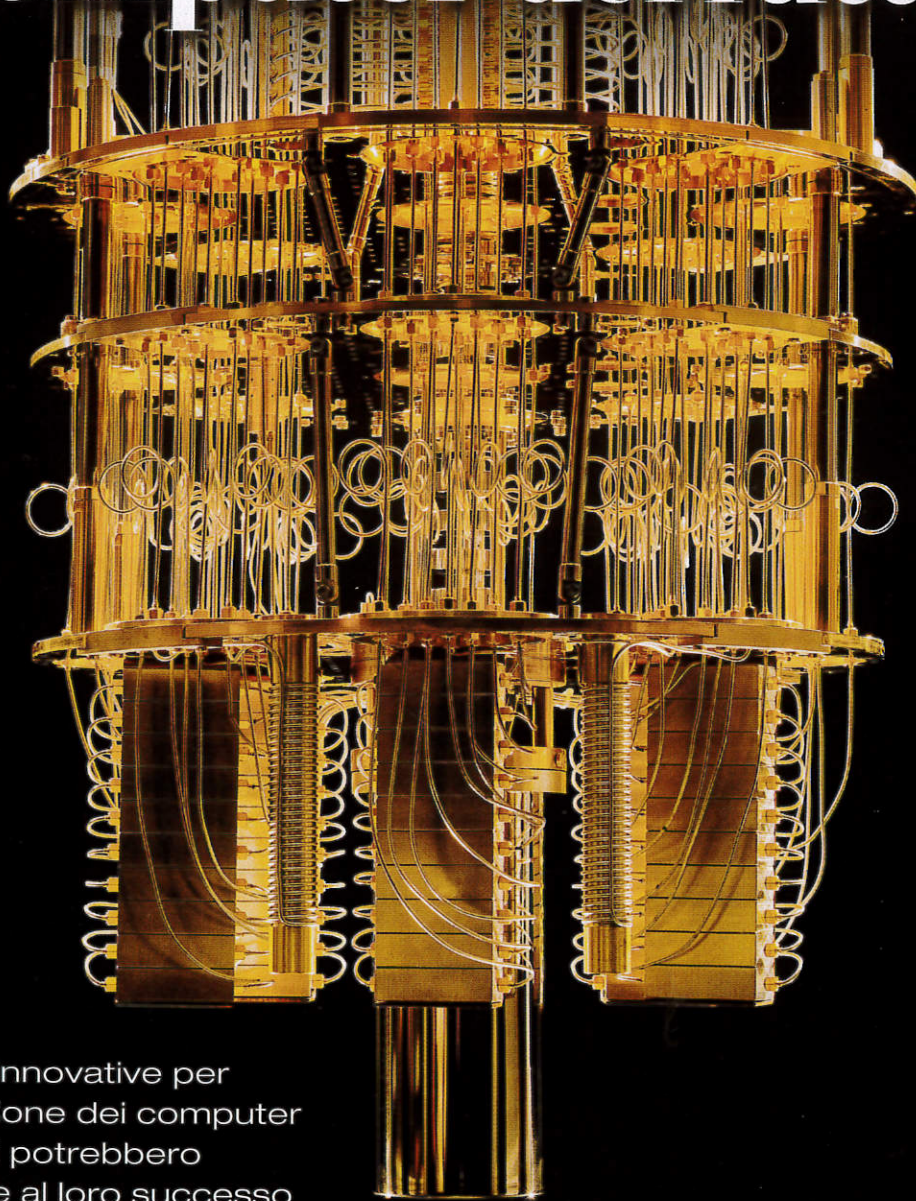
Anche se l'archeologia biblica sta vivendo una svolta tecnologica, una nuova generazione di studiosi è ancora condizionata dalle antiche scritture e divisa dalla politica moderna

le Scienze

Luglio 2022
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

I computer del futuro



Tecniche innovative per
la costruzione dei computer
quantistici potrebbero
contribuire al loro successo

Medicina

Organi dal maiale all'uomo,
la nuova stagione dei trapianti

Scienza e società

La corsa a ostacoli
delle donne scienziate

Biologia

Salvare i parassiti
e il loro ruolo nella natura

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DGB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 647 - 28 GIUGNO 2022



2 0 6 4 7

9 1770036 808666



34



INFORMATICA QUANTISTICA

26 **Gli errori nella macchina**

di Zaira Nazario

La stessa fisica che rende potenti i computer quantistici li rende anche fragili. Nuove tecniche mirano a correggere gli errori più velocemente di quanto possano accumularsi

ETOLOGIA

34 **Come gli uccelli percepiscono il loro canto**

di Adam Fishbein

Diversi studi suggeriscono che gli uccelli prestino più attenzione a sottili dettagli acustici che noi umani non riusciamo a sentire piuttosto che alle melodie che tanto ci affascinano

RICERCA MEDICA

42 **La nuova stagione degli xenotrapianti**

di Anna Meldolesi

Dopo decenni di studi e sperimentazioni precliniche, il trasferimento di organi dai maiali agli esseri umani sembra essere un po' più vicino

CLIMATOLOGIA E SOCIETÀ

48 **Un clima da fine impero?**

di Michael Marshall

In Mesopotamia, nella valle dell'Indo e oltre, città fiorenti furono abbandonate all'incirca nello stesso periodo in cui una siccità durata decenni colpì varie regioni del pianeta

BIOLOGIA

54 **Cellule che si fanno strada da sé**

di Elena Renken

Le cellule si dirigono verso le giuste destinazioni nel corpo grazie a gradienti chimici e di tensione meccanica autoprodotte

GENERE E RICERCA

58 **La corsa a ostacoli delle scienziate**

di Silvina Ponce Dawson e Gillian Butcher

Dai ruoli familiari ai pregiudizi di genere, dalla costruzione del prestigio alle molestie che non cessano, per le donne fare ricerca resta difficile. Ma la consapevolezza cresce e i progressi continuano, a vantaggio di tutti

BIOLOGIA

66 **Salviamo i parassiti**

di Rachel Nurver

In natura gli organismi infestanti hanno un ruolo fondamentale. Alcuni meritano di essere protetti?

ANTROPOLOGIA

74 **Un progetto di vita**

di Carolina Schneider Comandulli insieme all'associazione *Apiwt'xa*

Una comunità indigena del bacino dell'Amazzonia sta dimostrando al mondo come vivere insieme alla natura, anziché a sue spese

le Scienze

Agosto 2022
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American



L'era della repressione digitale

Per sorvegliare i cittadini
e reprimere il dissenso
un numero crescente di paesi
ricorre alle tecnologie digitali

Paleontologia

La riscossa dei mammiferi
dopo l'estinzione dei dinosauri

Ambiente

Perché il riciclo dell'urina
può aiutare il pianeta

Paleoantropologia

Homo naledi,
un arrampicatore inaspettato

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004 ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA, MENSILE - NUMERO 648 - 27 LUGLIO 2022



9 770036 606666



Molti regimi autoritari usano spionaggio e censura digitali per reprimere gli oppositori, ma anche nei paesi democratici gli usi problematici non mancano (Immagine in copertina: ER_Creative/iStock)



58

TECNOLOGIA

26 L'era della repressione digitale

di Marco Boscolo

In un numero crescente di paesi le tecnologie dell'informazione, e in particolare quelle digitali, sono impiegate per sorvegliare i cittadini e reprimere il dissenso

PALEONTOLOGIA

34 La riscossa dei mammiferi

di Steve Brusatte

Erano rimasti all'ombra dei dinosauri per milioni di anni. Poi l'impatto di un asteroide con la Terra creò un nuovo mondo pieno di opportunità evolutive

NEUROSCIENZE

42 Il cervello costruttore del mondo

di György Buzsáki

Il cervello sonda il mondo intorno a noi selezionando soltanto l'informazione che gli serve per sopravvivere e avere successo

FISICA TEORICA

50 Una nuova struttura della realtà

di Natalie Wolchover

La vana ricerca di nuove particelle elementari che spieghino l'universo che osserviamo costringe i fisici a ripensare un vecchio presupposto sulle leggi della natura

AMBIENTE

58 La rivoluzione dell'urina

di Chelsea Wald

Separarla dal resto delle acque reflue potrebbe mitigare difficili problemi ambientali, ma ci sono ostacoli enormi alla revisione radicale di uno degli aspetti più elementari della nostra vita

PALEOANTROPOLOGIA

66 L'arrampicatore che non era più una scimmia

di Jean-Luc Voisin

L'anatomia da arrampicatore di *Homo naledi* sembra anomala vista la rarità degli alberi nel suo ambiente, ma può essere stata un adattamento a falesie e grotte, come del resto per i suoi predecessori australopithecini

MEDICINA

74 Il parassita tenace

di Arnaldo D'Amico

Eradicarla dall'Italia non è stato facile, e nonostante i farmaci, gli insetticidi e gli altri presidi, in vaste aree del mondo la malaria continua a eludere le nostre difese

SVILUPPO INFANTILE

82 Per dare ai bambini una vita migliore

di Dana Suskind e Lydia Denworth

Gli studi sul cervello indicano le scelte politiche da fare per migliorare le abilità cognitive e sociali dei piccoli

La terza volta di LHC

L'acceleratore di particelle più potente del mondo è tornato in funzione per il terzo periodo di raccolta dati e cercherà prove di nuova fisica



Spazio

Il viaggio delle Voyager oltre i confini del sistema solare

Scienza e società

Il punto sul diritto all'aborto e sulla sua visione sociale

Ambiente

Una strategia per risanare i fiumi frammentati d'Europa

20649



9 770036 808665

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 649 - 27 AGOSTO 2022



Finora LHC ha esplorato la fisica conosciuta, riaffermando la validità del modello standard; ora si spera in qualche risultato sorprendente che riveli nuova fisica (Immagine Cortesia CERN)

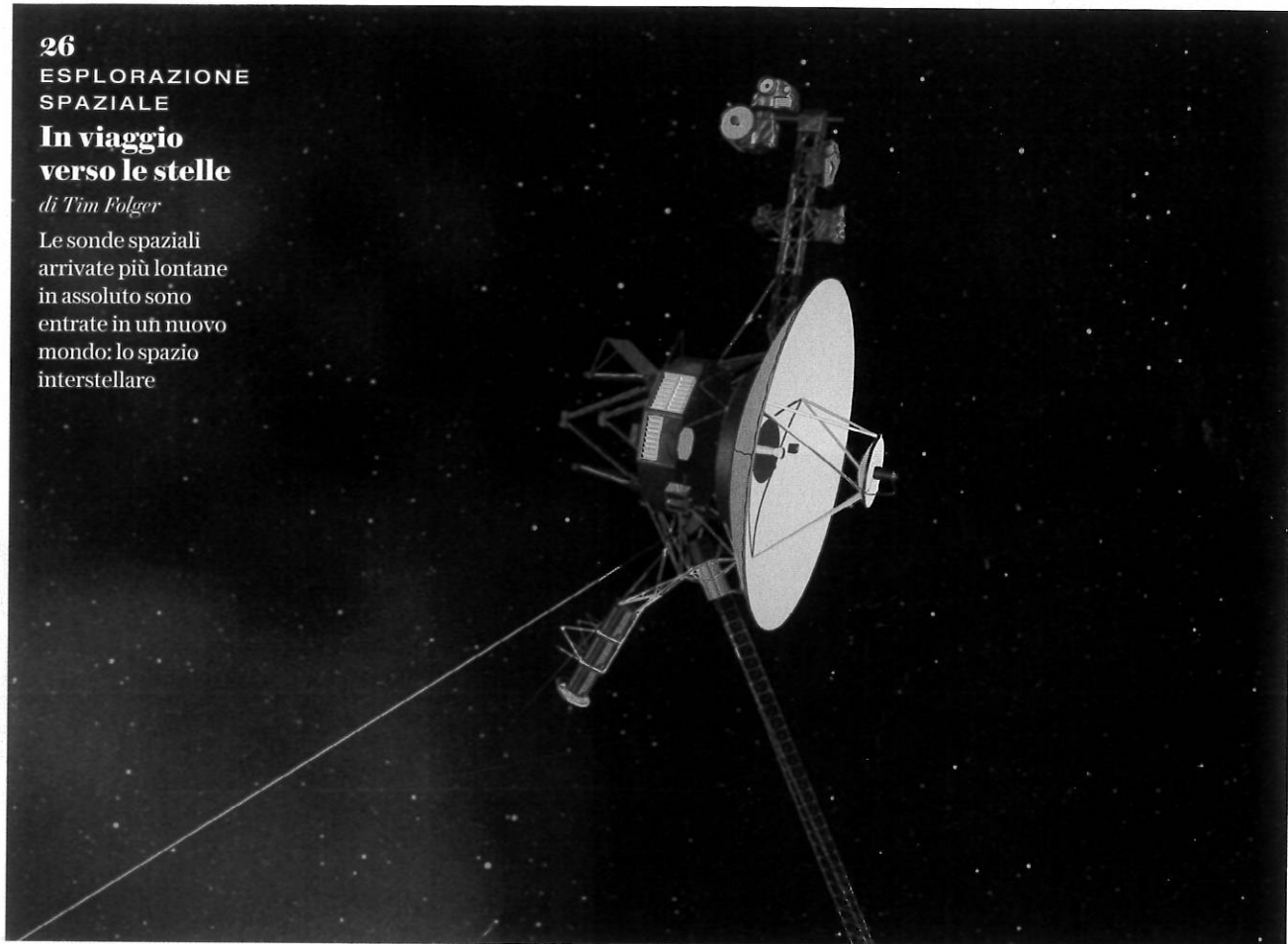
26

**ESPLORAZIONE
SPAZIALE**

**In viaggio
verso le stelle**

di Tim Folger

Le sonde spaziali arrivate più lontane in assoluto sono entrate in un nuovo mondo: lo spazio interstellare



FISICA

42 La terza volta di LHC

di Elizabeth Gibney

Dopo una lunga pausa per aggiornamenti, il Large Hadron Collider del CERN è di nuovo in funzione per il suo terzo periodo di attività, e si spera di trovare risultati insoliti

CITTADINANZA

50 Clima: l'istruzione negata

di Katie Worth

Come le aziende petrolifere e del gas statunitensi manipolano i programmi scolastici e i libri di testo, dalle scuole elementari alle superiori

ABORTO

60 Voci interrotte

di Anna D'Errico

Il dibattito verte spesso su ciò che l'aborto o la sua proibizione tolgono, ma dovrebbe considerare anche ciò che apportano, in tanti ambiti del rapporto tra scienza e società

ASTROFISICA

**68 Misteriose detonazioni
cosmiche**

di Adam Mann

A vent'anni dalla loro scoperta, i lampi radio veloci stanno svelando la loro natura

PSICOLOGIA

72 L'eredità del trauma

di Rachel Yehuda

Le esperienze avverse dei genitori lasciano tracce biologiche nei figli

ECOLOGIA

78 Fiumi frammentati

di Carlos García de Leóniz

Il flusso dei fiumi europei è interrotto da una miriade di barriere trasversali che disturbano gli ecosistemi fluviali. Una strategia scientifica internazionale propone misure per ricollegarli



Miniere sulla Luna

È partita la corsa tra le aziende spaziali private
per arrivare sul nostro satellite e sfruttarne le risorse

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 352/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, D.C.B. - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 660 - 27 SETTEMBRE 2022



Dossier oceani

Nuove e inattese scoperte
dagli abissi marini

Cosmologia

I dati che mettono in crisi
la nostra visione dell'universo

Evoluzione

Il ruolo di alghe e batteri
nelle estinzioni di massa



Missioni private per portare sulla Luna esperimenti scientifici e altri carichi sono vicine al lancio, anche in vista dei voli umani previsti per il prossimo futuro (P. Carril, EUROPEAN SPACE AGENCY/AGF)



26
ASTRONOMIA

Conflitto cosmico

di Anil Ananthaswamy

Un dibattito sulle misurazioni di proprietà cosmologiche chiave è destinato a influire sul prossimo decennio dell'astrofisica

ESPLORAZIONE SPAZIALE

32 La nuova corsa alla Luna

di Rebecca Boyle

Le aziende spaziali private sono in gara per atterrare sul nostro satellite. Ma riusciranno ad avviare una nuova economia dello spazio?

DOSSIER

38 Scoperte dagli abissi

di Mark Fischetti

I progressi in robotica, sensoristica e genomica stanno accelerando il ritmo delle scoperte nelle più oscure profondità oceaniche, svelando un mondo complesso e pieno di vita, molto più di quanto ci si aspettasse

40 Il mistero dei mari di latte

di Michelle Nijhuis

Gli scienziati stanno cominciando a capire un fenomeno misterioso che stupisce i navigatori da secoli

48 Migrazioni nascoste

di Katherine Harmon Courage

Migliaia di miliardi di minuscoli animaletti salgono e scendono ogni giorno nei mari in modo coordinato, influenzando la vita di tutto il pianeta

54 Acque curative

di Stephanie Stone

Dai composti che gli organismi marini producono per difendersi si possono ricavare medicinali salvavita

63 Il dinamismo dei mari

di Mark Fischetti

L'oceano è un sistema che si auto-organizza

66 Una marea che cambia

di Timothy Shank

Nuove scoperte continuano a modificare i vecchi dogmi sulla vita

EVOLUZIONE

68 L'avvento della melma tossica

di Chris Mays, Vivi Vajda e Stephen McLoughlin

Durante l'estinzione di massa peggiore nella storia del mondo, batteri e alghe devastarono fiumi e laghi, in quello che è un avvertimento per noi oggi

TECNOLOGIA

76 Informatica al freddo

di Philip Ball

I computer di domani potrebbero superare i limiti canonici dell'elaborazione delle informazioni

STORIA DELLA SCIENZA

80 Florence Nightingale e la rivoluzione dei dati

di R.J. Andrews

La celebre infermiera migliorò la sanità pubblica grazie al suo approccio innovativo al data storytelling

le Scienze

Novembre 2022
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

Buchi neri, i misteri risolti



Progressi teorici e osservativi hanno contribuito a fare luce su questi oggetti oscuri, con profonde implicazioni per la nostra comprensione dell'universo

Animali

La sorprendente evoluzione dell'intelligenza degli uccelli

Meteorologia

Fiumi atmosferici: cosa sono e perché sono importanti

Biologia

Orologi molecolari misurano l'invecchiamento delle specie

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 651 - 27 OTTOBRE 2022



20651

9 170036 808666



I buchi neri sono un ponte tra la meccanica quantistica e la relatività generale e mostrano i limiti della nostra comprensione dell'universo. Ma molti misteri si stanno chiarendo (Mark Garlick/SPL/AGF)



64
BIOLOGIA
**L'evoluzione
del cervello
degli uccelli**

di Daniel T. Ksepka

Gli uccelli mostrano una gamma di intelligenze quanto mai varia, dai più «sempliciotti» come gli struzzi ai più geniali come i corvi. Come mai?

DOSSIER

26 Buchi neri: i misteri risolti**28 Paradosso risolto**

di George Musser

Ecco come gruppi di ricerca in competizione tra loro hanno ottenuto le prime grandi conquiste nel percorso per svelare i misteri più profondi della fisica

32 Buchi neri, wormhole e entanglement

di Ahmed Almheiri

Un paradosso è stato risolto grazie a un'analisi di quanto accade quando gli interni dei buchi neri sono collegati da wormhole spazio-temporali

40 Una storia di due orizzonti

di Edgar Shaghoulian

I buchi neri e il nostro universo hanno confini simili. Quello che stiamo apprendendo sull'uno può insegnarci qualcosa sull'altro

46 Ritratto di un buco nero

di Seth Fletcher

La prima immagine del gigante al centro della Via Lattea apre nuove strade per consentirci di capire la natura dei buchi neri

52 Il nome del buco nero

di Peppe Liberti

La genesi e la scalata al successo della combinazione di parole con cui oggi indichiamo l'oggetto più estremo dell'universo

SENESCENZA

58 Orologi molecolari dell'invecchiamento

di Ingrid Wickelgren

Alcune molecole legate al DNA, le cosiddette modifiche epigenetiche che regolano l'attività dei geni, indicano lo stato di senescenza di un mammifero meglio della sua età cronologica

METEOROLOGIA

72 Come prevedere i fiumi atmosferici

di F. Martin Ralph

Sapere quando e dove colpiranno queste imponenti piogge torrenziali può salvare vite, beni e risorse idriche

SCIENZE SOCIALI

80 Salvare i serpenti

di Emily Willingham

Partecipando a gruppi social dedicati all'identificazione delle specie, molte persone che prima detestavano questi rettili stanno diventando loro appassionati estimatori

le Scienze

Dicembre 2022
Rivista + libro euro 14,90

edizione italiana di Scientific American

Fare luce sul genoma oscuro

Nel nostro DNA
c'è una miniera
ancora inesplorata
di informazioni
potenzialmente
utili per lo sviluppo
di nuove terapie

Fisica

Pesare il vuoto per risolvere
un enigma della gravità

Ecologia

Ambientalisti e astronomi
a difesa del cielo notturno

Matematica

Come decifrare gli schemi
di attività delle reti neurali

POSTE ITALIANE SPED. IN A.P. - D.L. 353/2003
CONV. L. 46/2004, ART. 1, C. 1, DCB - ROMA
RIVISTA MENSILE - NUMERO 692 - 28 NOVEMBRE 2022





Nel 2001 è stata resa pubblica la prima bozza del genoma umano. A oltre vent'anni da quello storico traguardo ancora ignoriamo la funzione di un gran numero di geni (Robert Essel NYC/Getty Images)



MEDICINA

26 Fare luce sul genoma oscuro

di Anna Meldolesi

Alcuni progetti di ricerca puntano a scoprire la funzione ancora ignota di tanti geni umani. E sperano così di trovare informazioni utili per nuove terapie

GRAVITAZIONE

34 Una bilancia per il vuoto

di Manon Bischoff

È la previsione più imprecisa di tutta la fisica: nel calcolare la densità energetica del vuoto, la teoria quantistica e la cosmologia sono separate da oltre 120 ordini di grandezza. Ora alcuni gruppi di ricerca vogliono misurare il nulla nel modo più preciso possibile

MATEMATICA

44 Morbida matematica

di Kelsey Houston-Edwards

La topologia sta diventando uno strumento indispensabile per l'analisi dei dati. E rivela schemi di attività nel nostro cervello

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

50 Fiducia artificiale

di Gary Marcus

Anche i sistemi di intelligenza artificiale generale più recenti e interessanti si scontrano con gli stessi vecchi problemi

ARCHEOLOGIA

54 Il potere delle donne vichinghe

di Francine Russo

L'analisi di antichi tessuti mostra che nell'area dell'Atlantico settentrionale le donne vichinghe e medievali esercitavano una grande influenza culturale ed economica

ECOLOGIA

62 In soccorso del cielo notturno

di Joshua Sokol

Ripristinare l'oscurità dei cieli, un tempo un tema di nicchia, oggi è l'obiettivo di un vigoroso movimento di ambientalisti e astronomi

DIFESA

72 Test nucleari

di Adam Mann

La National Ignition Facility lavora per assicurare che l'arsenale nucleare statunitense rimanga efficiente

SOCIOLOGIA

82 Manipolare le menti con il gaslighting

di Paige L. Sweet

Partner, genitori, capi fanno perdere alle loro vittime il senso della realtà per destabilizzarle e controllarle