

Scoperta: così aumenti del 20% la tua intelligenza

I DINOSAURI ANIMATI IN 3D

# Focus

SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO

GUARDA I CONTENUTI SPECIALI  
IN REALTÀ AUMENTATA!



291

GENNAIO 2017  
€ 3,90 IN ITALIA



MONDO

Luna  
park  
da urlo

**DIMMI  
CHE REGALI  
FAI E TI  
DIRÒ CHI SEI**



SPAZIO

Nel cuore  
delle comete



70291 >  
9 771122 330009

**IL CIBO CHE  
CI TRASFORMA**

**CI SALVA DALLE MALATTIE  
E CI MIGLIORA IL CERVELLO**

# Evoluzione Verticale.

**TALÌKA. LA PRIMA CAPPÀ VERTICALE VERAMENTE ULTRASOTTILE, POWERED BY NAUTILUS.**



FABER nel 2002 ha inventato la cappa verticale.

che, oltre ad avere uno spessore di soli 15 cm, consente un salto di classe nell'Energy Label.

Con TALÌKA la evolve.

Questo grazie a NAUTILUS, il diffusore FABER di ultima generazione

TALÌKA powered by NAUTILUS: l'ennesimo primato FABER.

**FABER**  
AIR MATTERS

# SCOPRI LA REALTÀ AUMENTATA DI Focus



Il nostro giornale prende vita! Scarica la app *Focus Realtà Aumentata* e inquadra le pagine con lo smartphone: potrai “entrare” nelle foto, ascoltare gli esperti e... far muovere un dinosauro.

**VAI A PAGINA 6**  
**SCOPRI COME FUNZIONA  
E TUFFATI IN  
UN NUOVO MONDO**



# Focus

Scoprire e capire il mondo



# 30

Sulle cime più spettacolari

**Come funziona**

**LA REALTÀ AUMENTATA DI FOCUS**.....6

Entrate nelle foto panoramiche, guardate i dinosauri che prendono vita, ascoltate gli esperti. Da questo numero, il nostro giornale "cresce".

**Spazio**

**NEL CUORE DELLE COMETE**.....18

Si indaga sui dati raccolti dalla sonda Rosetta. E sul ruolo di questi corpi celesti nell'origine della vita.

**Animali**

**QUANDO I DINOSAURI AVEVANO LE PIUME** ..... 24

Spietati killer simili a lucertoloni? Macché. Ecco il vero volto dei protagonisti di *Jurassic Park*.

**Natura**

**VETTE A 360°**..... 30

Hanno scalato le montagne più spettacolari con un set di *action camera*. E...

**Tecnologia**

**BASTA UN PIENO DI MARE**..... 38

Un mix di acqua e sali che produce energia: lo vedremo sulle auto di domani?

**Economia**

**OCCASIONI DA PRENDERE AL VOLO** ..... 44

Viaggiare low cost è facile. A patto di saper sfruttare i meccanismi del Web.

**Comportamento**

**DIMMI CHE REGALI FAI**..... 46

... e ti dirò chi sei. Dieci profili di donatore ricostruiti da economisti e psicologi.

**Storia**

**L'ARMA CHIMICA DEL FÜHRER**..... 52

Sonno, paura, esitazione, dolore: in battaglia sono nemici pericolosi. Per questo i soldati tedeschi dovevano... drogarsi.

**Iniziative**

**PANORAMA D'ITALIA**..... 58

Cronache di un ammartaggio: che cosa è andato storto con Schiaparelli.



## DOSSIER

75 **ALIMENTAZIONE**

76 **IL CERVELLO SIEDE A TAVOLA**

Il cibo influisce anche sulla mente. E quindi su salute psichica e umore.

82 **I MATTONI DELLA SALUTE**

La dieta giusta per vivere bene e a lungo è "quasi" vegana.

88 **LA DIETA DEL NOSTRO DNA**

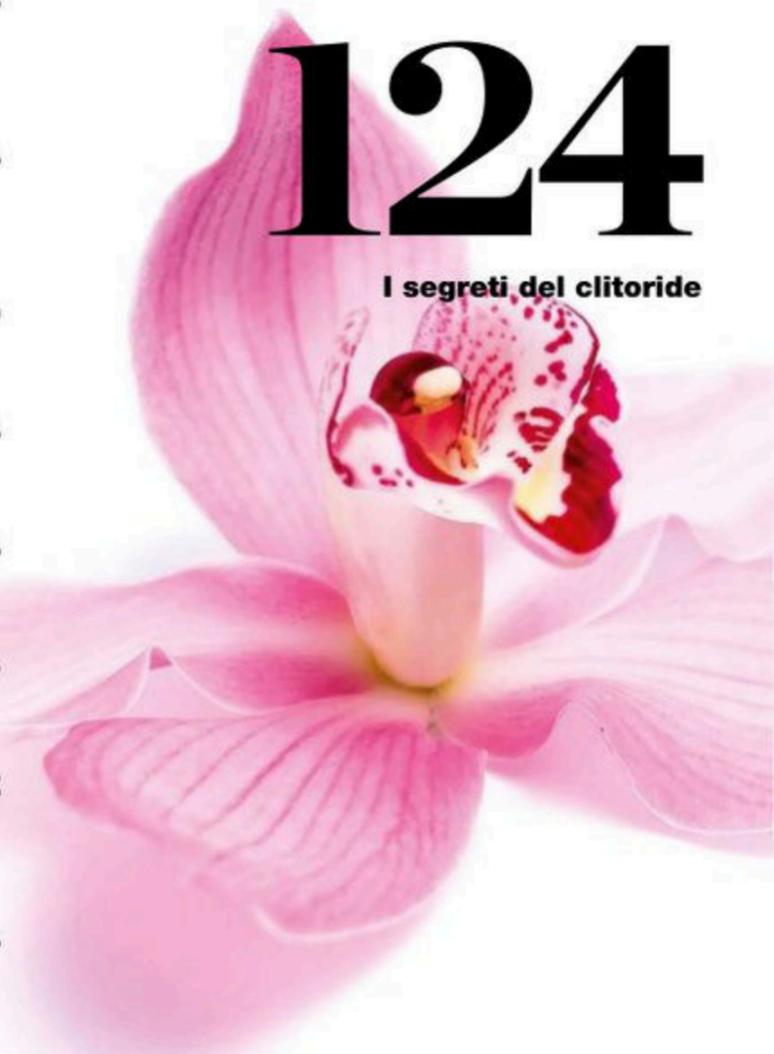
Quello che l'uomo ha mangiato ha cambiato il suo patrimonio genetico.

Deficit cognitivi, stress e scarsa memoria si possono curare con i videogame

pag. 15

# 124

I segreti del clitoride



## Animali

### LASSÙ, FRA I RAMI, C'È VITA..... 60

Per la maggior parte degli animali, la foresta è casa.

## Salute

### VERONESI: LA SFIDA CONTINUA..... 72

Il suo lascito più duraturo: la Fondazione Veronesi per finanziare la ricerca scientifica e oncologica.

## Mondo

### PAESE CHE VAI, INSULTO CHE TROVI..... 98

Ogni cultura ha le sue parolacce.

## Mondo

### LA GUERRA DEI LUNA PARK..... 104

I parchi a tema muovono miliardi. E la battaglia si gioca sul fronte tecnologico.

## Tecnologia

### IL GOOGLE DELLE COSE..... 110

Un motore di ricerca che trova tutti gli oggetti connessi a Internet. Utile? Sì, ma anche pericoloso.

## Comportamento

### DENTRO LA MENTE DI TRUMP..... 116

Con i modelli psicologici si può prevedere come si comporterà il nuovo presidente americano.

## Economia

### DAZI, BARRIERE E ACCORDI..... 122

Il principio del libero scambio da solo non basta più. Ecco perché, e come "correggerlo".

## Corpo umano

### VIAGGIO NEL PUNTO "C"..... 124

Le donne hanno un organo che serve solo a dare piacere.

## Scienza

### MIO FIGLIO È PIÙ GENIO DI ME..... 130

L'intelligenza? Cresce a ogni generazione.

## Tecnologia

### CON L'HI-TECH CLONIAMO LE CITTÀ..... 138

Ci siamo infiltrati nel team che ha ricreato in 3D Volterra.

## Scienza

### LA FABBRICA DEL BIG BANG..... 144

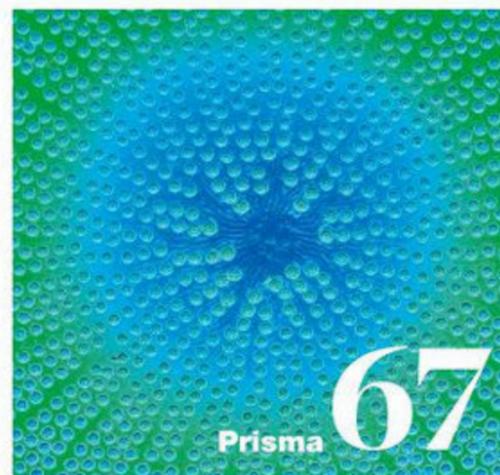
Una straordinaria visita guidata nel Cern di Ginevra.



## L'INVITO ALLA LETTURA DEL DIRETTORE

«Era lungo 9 metri, pesava una tonnellata e mezzo e aveva lo stesso cattivo carattere di suo cugino, il *Tyrannosaurus rex*. Una macchina da guerra, insomma. Ma la caratteristica più sorprendente di quel dinosauro cinese erano le... piume. Volete vedere com'era fatto e come si muoveva lo *Yutyranus*? Andate a pag. 24.»

Jacopo Loredan



## SEZIONI

67 Prisma

94 Domande & Risposte

151 MyFocus

156 Relax

158 Giochi

161 Mondo Focus



# Che cosa si cela dietro un insulto

pag. 98

## RUBRICHE

8 Flash

15 L'intervista

17 In numeri

92 Visioni dal futuro

135 Motori

136 Osservatorio

Guida ai colori e ai temi dei numeri



Ambiente  
Animali  
Ecologia  
Natura



Digitale  
Invenzioni  
Tecnologia  
Trasporti



Corpo umano  
Salute  
Scienza  
Spazio



Alimentazione  
Economia  
Comportamento  
Mondo



Arte  
Cultura  
Mistero  
Storia



# 92

Visioni dal futuro

Ci trovi anche su:



[www.focus.it](http://www.focus.it)

# COME FUNZIONA LA REALTÀ AUMENTATA DI **Focus**



## LA APP

Andate sul vostro store (App Store o Google Play) e scaricate la app gratuita *Focus Realtà Aumentata*. Se l'avete già fatto a luglio, quando è uscito il numero 286 di *Focus*, basta che la aggiorniate. Oggi comunque la app è più "leggera" da scaricare\*. Quando la state usando (su smartphone o tablet) per vedere alcuni contenuti in realtà aumentata, può essere necessario che sia attiva una connessione dati cellulare o quella di una rete wi-fi.



# 1



## SCARICA LA APP

Vai sullo store del tuo smartphone e cerca la app gratuita *Focus Realtà Aumentata*; scaricala e aprila. Se l'avevi già scaricata, aggiornala.

# 2



Quando trovi questo bollo, inquadra la pagina o la foto con la app di Focus

SCARICA LA APP



## INQUADRA LA PAGINA

La app attiva automaticamente la fotocamera di smartphone o tablet. Dove trovi il bollo giallo, inquadra la pagina o la foto.

**Entrate nelle foto panoramiche, guardate i dinosauri che prendono vita, ascoltate gli esperti. Da questo numero, il nostro giornale "cresce".**

#### **ANCORA PIÙ RICCO**

A partire da questo numero, *Focus* non sarà soltanto da sfogliare. Viste attraverso lo smartphone o il tablet, le pagine prenderanno vita: vi regaleranno informazioni in più, spiegazioni degli esperti, foto panoramiche immersive a 360° che vi porteranno nei laboratori del Cern o su una montagna. O faranno apparire persino... un dinosauro che cammina.

#### **ANIMAZIONI E INFORMAZIONI**

Tutto questo è possibile grazie alla tecnologia della realtà aumentata. Sul display, sovrapposte alle pagine del giornale, vedrete comparire animazioni e informazioni aggiuntive: sono appunto gli elementi che "aumentano" la realtà. Come? Scaricate la app *Focus Realtà Aumentata*, o aggiornatela. Apritela su smartphone o tablet e inquadrare le foto e le pagine dove trovate il bollo giallo. E godetevi questa nuova dimensione.

**4 ORA  
PROVA!  
INQUADRA QUI  
CON IL TUO  
SMARTPHONE**



#### **INTERAGISCI**

Adesso puoi interagire: naviga all'interno delle immagini, clicca sui pulsanti, rispondi ai test. Per goderti *Focus* in una nuova dimensione.



\* Le esperienze in realtà aumentata richiedono smartphone con prestazioni relativamente elevate. Abbiamo ottimizzato la app di *Focus* ampliando il più possibile il numero di device compatibili, tuttavia potrebbe verificarsi un funzionamento non corretto per alcuni modelli.

**Flash**

**Casco nelle  
nuvole  
(di gas)**

Inquadra  
la foto con  
la app di Focus e  
premi i pulsanti per  
sentire l'audio con  
tante info in più

SCARICA LA APP  
(INFO A PAGINA 6)





## SOTTO ESAME

Con elmo, maschera e fucile, l'uomo emerge dai gas vicino a Minsk, la capitale della Bielorussia. Tranquilli, non è scoppiata la guerra. È l'esercitazione di qualificazione, dopo l'addestramento, per entrare in una brigata speciale del ministero dell'Interno bielorusso. Superati gli ostacoli – come questa finta area contaminata con mezzi chimici – il candidato porterà il “berretto rosso” dell'unità (che ha compiti come le operazioni antiterrorismo).

**Flash**

**Casco nelle  
nuvole  
(di design)**

Inquadra  
la foto con  
la app di Focus e  
premi i pulsanti per  
sentire l'audio con  
tante info in più

SCARICA LA APP  
(INFO A PAGINA 6)





## ACROBATICO

Un operaio, con doppia fune in sicurezza e casco, sta completando il rivestimento della cosiddetta Nuvola di Fuksas, a Roma: la struttura ha uno scheletro di acciaio coperto di telo semitrasparente. Fa parte del nuovo centro congressi progettato dall'archistar Massimiliano Fuksas, che ha una superficie di 55.000 m<sup>2</sup>, inaugurato il 29 ottobre. La Nuvola, che ospita un auditorium da 1.760 posti, è all'interno di un edificio di acciaio e vetro, la Teca.

**Flash**

**Casco nelle  
nuvole  
(del cielo)**



© Black and Swiss Air Force/Vas bt.ly/black360jet



Inquadra  
la foto con la  
app di Focus per  
vedere il video a 360°  
dal punto di vista  
del pilota

SCARICA LA APP  
(INFO A PAGINA 6)



## LAGO CELESTE

Non capita tutti i giorni di trovarsi semi capovolti sopra un lago svizzero. A meno di essere su un jet della Patrouille Suisse, la pattuglia acrobatica delle forze aeree elvetiche, qui in una manovra sul lago di Brienz. Sotto il casco (con riflessi gli altri caccia), c'è il fotografo Dominik Baumann. È dietro al pilota e, con un set di 6 videocamere, sta girando un video panoramico delle evoluzioni ([bit.ly/blick360jet](http://bit.ly/blick360jet)), che potete vedere con la nostra app.



**35 MILIONI  
DI PERSONE  
IN 40 PAESI  
HANNO SCELTO  
LA SOLIDITÀ  
DEL GRUPPO ING**

**13,5%**

Indice di solidità CET 1  
tra i più alti in Europa

**Apri Conto Corrente Arancio**

DA SEMPRE A ZERO CANONE  
Imposta di bollo come da normativa



[ingdirect.it](http://ingdirect.it) | [App](#) | [Filiali](#)

**ING  DIRECT**

Messaggio pubblicitario con finalità promozionale. Indice Common Equity Tier 1 - dato al 30/09/2016 riferito a ING Group - relativo all'indice di capitale di "miglior qualità" delle banche richiesto dall'Autorità di Vigilanza. Per i fogli informativi e la documentazione contrattuale vai su [ingdirect.it](http://ingdirect.it) o rivolgiti in filiale.

# Un videogame ci curerà il cervello

Non solo divertimento: con i giochi elettronici si pensa di trattare malattie cerebrali, come le carenze di memoria e di attenzione. La sfida è che passino gli stessi test delle cure tradizionali.



## Biografia

- › Adam Gazzaley, 47 anni, di Brooklyn (Usa), è laureato in biochimica e ha un dottorato di ricerca in neuroscienze.
- › Ha lavorato come neurologo, occupandosi di ricerca sulle patologie cerebrali dell'età avanzata.
- › Tra il 2006 e il 2007 ha fondato il Gazzaley Lab e il Neuroscience Imaging Center all'Università della California per approfondire i propri studi sul deficit cerebrale.
- › Nel 2009 ha creato *NeuroRacer*, il primo videogame in grado di migliorare le capacità cognitive degli anziani, uno studio che è stato pubblicato su *Nature*. Da quell'esperimento è nato *Project: Evo*, primo tentativo di videogioco terapeutico validato clinicamente.

**Lei è consulente scientifico di *Project: Evo*, un videogame terapeutico per smartphone che potrebbe essere usato per trattare alcune patologie di origine cerebrale. Come funziona?**

Se si considerano alcune malattie o problematiche come l'autismo, la sindrome da stress post-traumatico, il deficit di attenzione e l'Alzheimer, si trovano sintomi comuni: le persone colpite soffrono di incapacità di concentrarsi, scarsa memoria e problemi cognitivi. Il nostro videogame vuole migliorare tali capacità. Per farlo, si basa su una serie di azioni, come guidare un'astronave in un canyon, saltare o spostarsi, che il paziente deve far compiere al protagonista in risposta a una serie di stimoli.

**Qual è il punto di partenza di questa sfida e quali sono le basi scientifiche?**

Nel 2008 ero frustrato dai metodi di cura dei problemi di attenzione o riguardanti la formazione dei pensieri, e mi sono imbattuto in alcuni studi che dimostravano come i videogame migliorassero le capacità cognitive. Così è nata l'idea di un gioco terapeutico, coinvolgendo artisti e designer di alto livello come Matthew Omernick, che lavorava alla LucasArts. Il primo esperimento è sfociato in un gioco e in uno studio pubblicato sulla rivista *Nature*, dove dimostravamo che si potevano migliorare attenzione e memoria. Da lì è nato *Project: Evo*, il cui obiettivo è quello di rinforzare le abilità cerebrali menomate.

**Quali sono gli eventuali benefici di una terapia di questo tipo rispetto alle cure tradizionali?**

Una delle criticità maggiori dei trattamenti a base di farmaci della perdita di memoria, problemi d'attenzione e altre patologie simili è che agiscono sui neurotrasmettitori e non sul sintomo specifico, quindi per ottenere i risultati desiderati c'è bisogno di dosi molto elevate, che comportano fastidiosi effetti collaterali. Al contrario, con un videogame tera-

peutico si può creare un'esperienza che tratta il problema specifico senza effetti indesiderati. Almeno è ciò che vogliamo dimostrare.

**Ci sono vari videogame per allenare il cervello. In cosa è diversa la vostra... medicina digitale?**

Che per definirla tale ed essere diversa dalle altre deve passare validazioni cliniche estensive e rigorose. Le procedure con cui si comprova l'efficacia terapeutica di un videogame sono le medesime che devono superare i farmaci. Per esempio viene testato l'effetto placebo, per vedere se i pazienti che giocano a un videogame normale, credendo si tratti della nostra cura, ne abbiano un beneficio o meno.

**I farmaci devono essere dosati e adattati a ogni singolo paziente. Come è possibile fare lo stesso con un videogame?**

Uno degli aspetti più importanti di *Project: Evo* è il cosiddetto sistema di "loop chiuso": il gioco adatta il livello di difficoltà e di sfida, in tempo reale, in base alle reazioni e alle capacità di chi lo usa. Questo permette di portare benefici sia al ragazzo abituato a usare i videogame, sia alla nonna che invece non li conosce.

**Crede che i videogame potranno diventare utili in futuro per curare altre malattie?**

Potenzialmente è possibile, perché è dimostrato che hanno un impatto sul cervello, ma dipende dal genere di gioco e dal tipo di malattia. Per esempio, gli soprattutto sono in grado di incrementare il tempo di reazione del cervello agli stimoli. È interessante notare come l'ingrediente segreto di tutti i videogame, e cioè il sistema di ricompensa dei punti o delle stelline da guadagnare come effetto delle azioni nel gioco, sia uno straordinario elemento motivazionale che potrebbe rendere questa modalità di cura digitale persino più potente di alcuni tipi di cure tradizionali. **F**

**Marco Consoli**



**TOYOTA**

ALWAYS A  
**BETTER** WAY

**King  
of the  
Flow**



# **TOYOTA C-HR.**

**COUPÉ, SUV, IBRIDO. KING OF THE FLOW.**

Toyota C-HR è arrivato, per farti vivere tutta l'energia del Flow. Il profilo di una coupé, il carattere deciso di un SUV e un motore ibrido di ultima generazione: Toyota C-HR è la combinazione perfetta tra design, tecnologia e piacere di guida. Preparati a vivere un'esperienza unica, un Flow che sentirai scorrere anche attraverso l'impianto audio Premium JBL® e gli interni in pelle Urban Blue: tutto ciò in piena sicurezza, grazie alla tecnologia avanzata del Toyota Safety Sense.

**VIENI A PROVARE NEGLI SHOWROOM TOYOTA.**

**TOYOTA.IT**

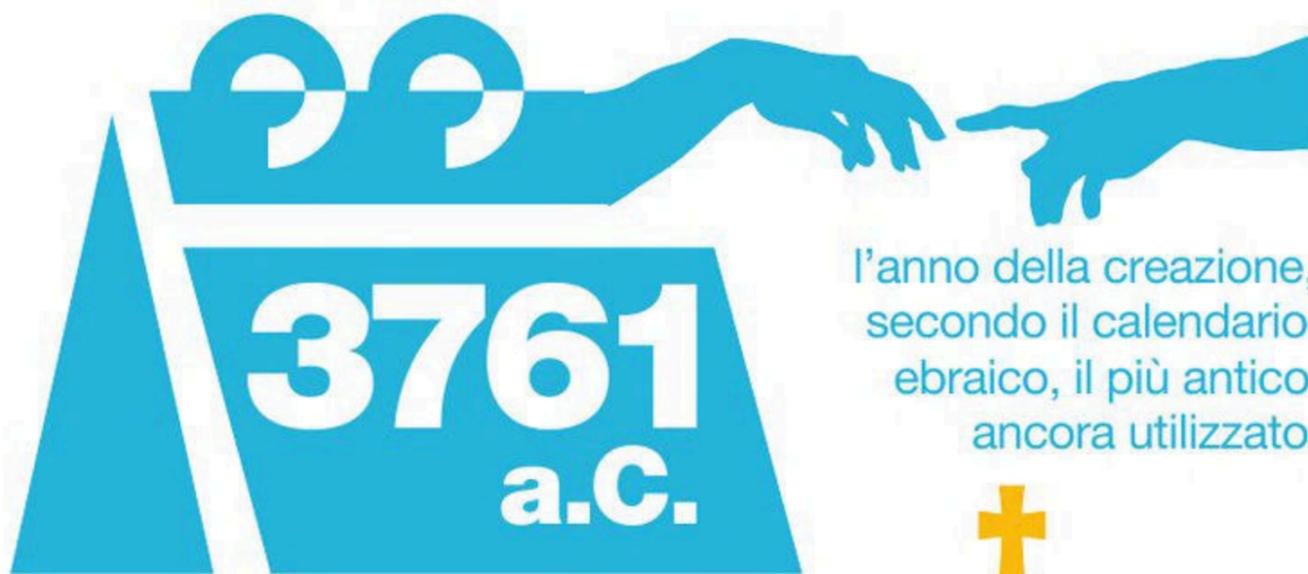
TOYOTA  
**C-HR**

Immagine vettura indicativa. Valori massimi: consumo combinato 25,6 km/l, emissioni CO<sub>2</sub> 87 g/km.

## In numeri

### Millenni di calendari

A cura di  
Marco Patemostro



l'anno della creazione,  
secondo il calendario  
ebraico, il più antico  
ancora utilizzato



papa Gregorio XIII  
introdusse il calendario  
ancora oggi in uso  
cancellando 10 giorni  
dal mese di ottobre



i giorni dell'anno 46 a.C.  
dopo che Cesare  
incaricò l'astronomo  
Sisogene di rimettere  
in pari le date rispetto  
alle stagioni



per il buddista nel  
**2559**



il numero di esemplari della più vasta  
collezione di calendari al  
mondo, tutti tascabili, raccolti tra  
il 1945 e il 2008 da un americano

# Nel cuore delle comete

**Dopo il “suicidio” della sonda Rosetta, che ha concluso la propria missione, si indaga sui dati raccolti. E sul ruolo di questi corpi celesti nell’origine della vita.**

Inquadra la pagina con la app di Focus e accedi ad animazioni, audio, video. Con una grande studiosa italiana

SCARICA LA APP  
(INFO A PAGINA 6)



**VENIAMO DA QUI?**  
Il nucleo della cometa  
67P/Churyumov-  
Gerasimenko, fotografato  
dalla sonda Rosetta. Qui  
sono state trovate molte  
molecole complesse utili  
allo sviluppo della vita.  
Le comete sono corpi  
celesti antichissimi, che  
conservano traccia delle  
origini del Sistema solare,  
e quindi della nostra Terra.



ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA

«**M**i piace pensare che il piccolo Philae sia là che dorme, non troppo distante dalla sua mamma Rosetta». Quasi si commuove Amalia Ercoli Finzi, ingegnere aerospaziale e tra i più grandi esperti di comete al mondo, parlando dei due protagonisti della missione Rosetta dell'Agenzia spaziale europea, di cui è stata tra gli ideatori. La "mamma" è la sonda che nell'estate del 2014 ha raggiunto il nucleo della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, iniziando a orbitare attorno; il "figlio" è il piccolo lander Philae, che nel novembre del 2014 era sceso al suolo. Ora mamma e figlio sono entrambi spenti e un po' ammaccati, sulla superficie della cometa, e con lei continueranno per milioni di anni ad andare a spasso per il Sistema solare. Il 30 settembre la discesa pilotata di Rosetta ha infatti chiuso ufficialmente la più ambiziosa missione scientifica mai inviata a studiare una cometa.

**IMPREVEDIBILI.** Rosetta ha coronato un "inseguimento" durato millenni, per lo meno da quando gli esseri umani hanno iniziato a interessarsi di questi corpi celesti affascinanti e unici. «Le comete sono una delle cose più belle dell'universo», dice Ercoli Finzi, e non è che manchi la concorrenza. Testimonianze storiche fin dai tempi più remoti (*v. riquadro sotto*) ci dicono che questi corpi celesti hanno sempre colpito l'immaginazione umana per la loro bellezza, per quella coda luminosa che le rende diverse da tutti gli altri oggetti del cielo. Ma soprat-

tutto per la loro natura particolare: gli esseri umani impararono abbastanza presto a prevedere i movimenti di stelle e pianeti, ma le comete scompaginavano il quadro, inaspettate e luminosissime, e per questo venivano considerate spesso presagi di eventi drammatici e catastrofi. Oggi sappiamo che, invece, sono di enorme importanza scientifica. Questi blocchi di ghiaccio, roccia e polveri sono infatti ciò che resta del Sistema solare bambino. Sono nate tutte nello stesso periodo, più o meno 4,6 miliardi di anni fa, quando attorno al Sole in formazione

**Da dove arrivano? Da due regioni oltre l'orbita di Nettuno**

### PERCHÉ SONO IMPORTANTI

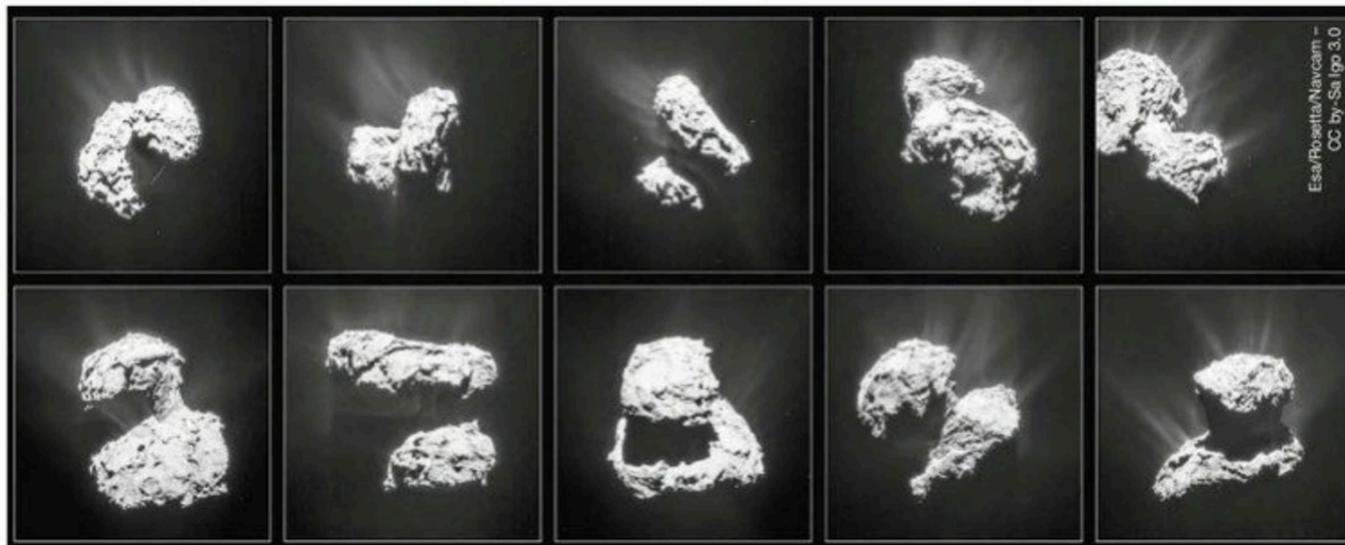
Le comete forniscono agli scienziati preziose informazioni sulle origini del Sistema solare. Per studiarle da vicino sono state inviate diverse missioni, oltre a Rosetta. Per esempio, nel 2005 la sonda Deep Impact (*sotto*) ha scagliato un "proiettile" verso la cometa Tempel 1 per analizzare le polveri sollevate.

### DAI MAGI A HALLEY: LE COMETE DEL PASSATO

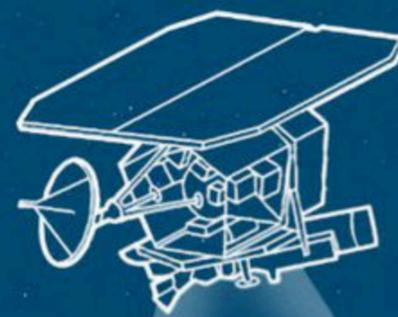
**UNA CATTIVA FAMA.** Prima ancora di quella (presunta) che avrebbero visto i re magi duemila anni fa, la più antica cometa di cui si abbia traccia storica è quasi sicuramente quella di Halley: periodo orbitale alla mano, deve essere lei la "luce nel cielo occidentale" descritta nel 466 a.C. da alcuni autori greci. Ed è ancora lei, diverse orbite dopo, a essere descritta nel 240 d.C. dagli storici cinesi. Da allora è tornata regolarmente, ogni 75-76 anni, spesso considerata presagio di catastrofi o grandi cambiamenti. Nel 66 d.C. fu associata alla caduta di Gerusalemme, nel 451 alla sconfitta di Attila. Nel 1066 il suo passaggio, contemporaneo alla battaglia di Hastings, con cui Guglielmo il Conquistatore si prese l'Inghilterra, fu immortalato nel celebre Arazzo di Bayeux. E così via, fino al 1986. Ma anche altre comete hanno fatto storia. La "Grande Cometa" del 1680 appare in molti dipinti dell'epoca. Nel 1770, la cometa Lexell si avvicinò alla Terra come nessuna ha mai fatto in epoca storica (solo 2,2 milioni di km). Nel 1965 la Ikeya-Seki, visibile in pieno giorno, si guadagnò la palma della più luminosa degli ultimi 2mila anni. Appena meno luminose ma comunque spettacolari furono West nel 1975-76, Hyakutake nel 1996 e Hale-Bopp nel 1997.

### TENUI GETTI DI GAS.

A destra, 10 immagini che mostrano l'attività, nel corso di due mesi, del nucleo della cometa raggiunta da Rosetta.



Esas/Rosetta/Navcam - CC BY-SA Igo 3.0



c'era ancora poco più di un disco di gas e polvere. Buona parte di quella materia si sarebbe poi addensata, per effetto della gravità, attorno ai nuclei più grandi, andando a formare i pianeti. Ma molti di quei piccoli grumi sono rimasti indipendenti, senza mai essere inglobati da nessun pianeta, formando le comete. In compenso, proprio la gravità dei pianeti (quelli giganti come Saturno o Giove, soprattutto) avrebbe finito per spingere la maggior parte delle comete in due zone ai margini estremi del Sistema solare: la fascia di Kuiper, che inizia dall'orbita di

Nettuno ed è la zona dove si trova Plutone; e la nube di Oort, che si trova molto più distante e rappresenta l'estrema periferia del Sistema solare, dove già si fa sentire la gravità di Alfa Centauri, il sistema stellare più vicino al nostro Sole.

**DUE CODE.** È in quelle due zone che si trova la maggior parte delle comete. Probabilmente sono miliardi, anche se ne abbiamo catalogate qualche migliaio. Si muovono lungo orbite ellittiche e smisurate, che ogni tanto le portano ad avvicinarsi al Sole. Quando succede, il calore

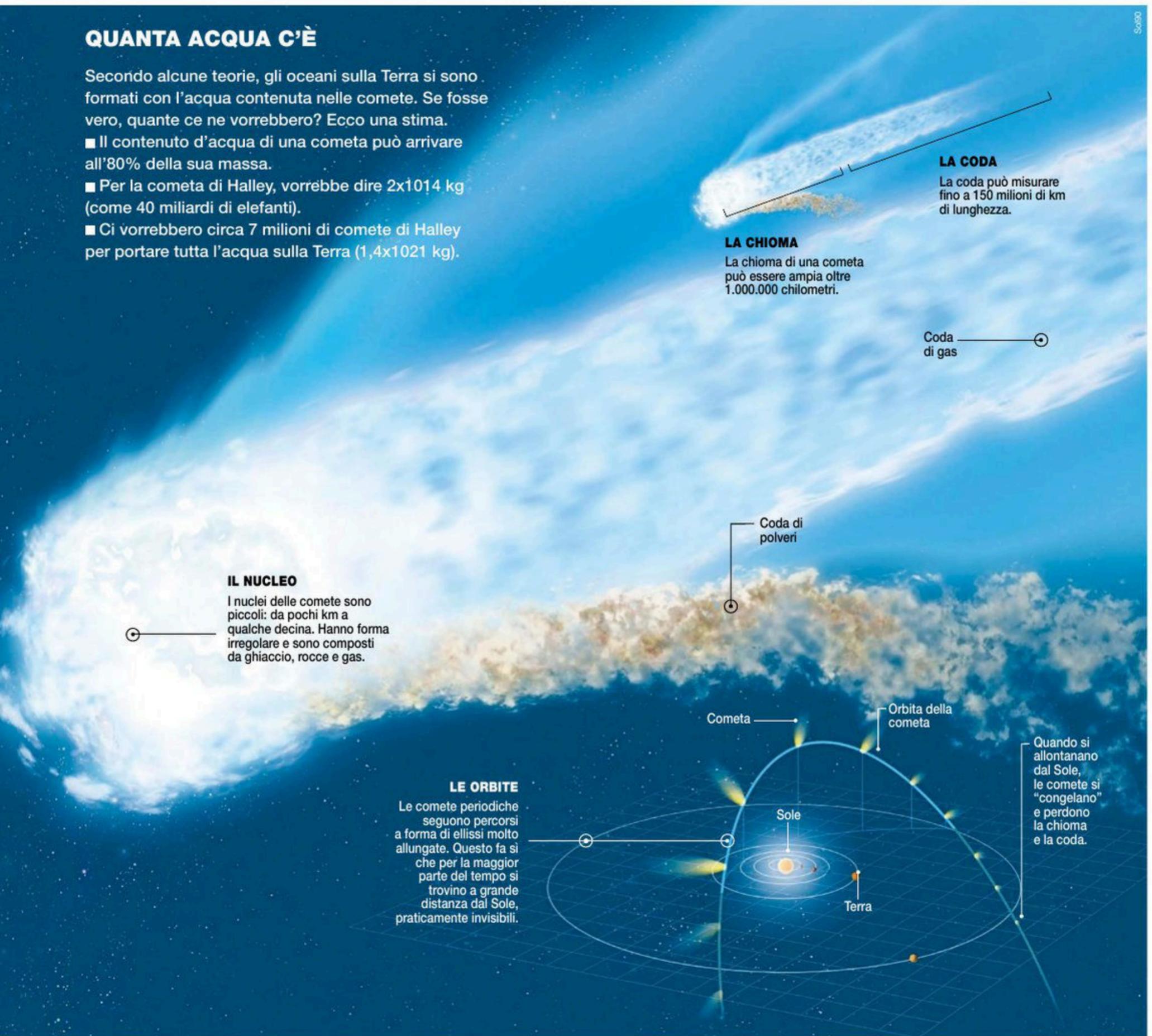
trasforma in vapore una parte del ghiaccio, creando la caratteristica chioma che può arrivare a un diametro di milioni di chilometri. Mentre la spinta del vento solare crea le code, di solito due: una di gas, rivolta in direzione opposta a quella del Sole, l'altra fatta per lo più di polveri perse per strada, lungo l'orbita.

Questo spettacolo può verificarsi abbastanza spesso, come per la cometa di Halley, che torna ogni 75 anni circa. O anche spessissimo, come per 67P/Churyumov-Gerasimenko, che a causa di diversi passaggi ravvicinati a Giove è stata ormai ▶

## QUANTA ACQUA C'È

Secondo alcune teorie, gli oceani sulla Terra si sono formati con l'acqua contenuta nelle comete. Se fosse vero, quante ce ne vorrebbero? Ecco una stima.

- Il contenuto d'acqua di una cometa può arrivare all'80% della sua massa.
- Per la cometa di Halley, vorrebbe dire  $2 \times 10^{14}$  kg (come 40 miliardi di elefanti).
- Ci vorrebbero circa 7 milioni di comete di Halley per portare tutta l'acqua sulla Terra ( $1,4 \times 10^{21}$  kg).



### IL NUCLEO

I nuclei delle comete sono piccoli: da pochi km a qualche decina. Hanno forma irregolare e sono composti da ghiaccio, rocce e gas.

### LE ORBITE

Le comete periodiche seguono percorsi a forma di ellissi molto allungate. Questo fa sì che per la maggior parte del tempo si trovino a grande distanza dal Sole, praticamente invisibili.

### LA CHIOMA

La chioma di una cometa può essere ampia oltre 1.000.000 chilometri.

### LA CODA

La coda può misurare fino a 150 milioni di km di lunghezza.

Coda di gas

Coda di polveri

Cometa

Orbita della cometa

Sole

Terra

Quando si allontanano dal Sole, le comete si "congelano" e perdono la chioma e la coda.