

Il primo asteroide interstellare

**Chicxulub:
un tempismo
perfetto...
per noi!**



False immagini in astronomia

- **Prima luce di ESPRESSO**
- **ALMA scopre polvere fredda intorno alla stella più vicina**
- **ESA: incrociare droni e satelliti**
- **Il più vicino mondo con clima temperato e una stella tranquilla**

NortheK

Instruments - Composites - Optics

DALL KIRKHAM 350 MM

F/20 OSTRUZIONE 23%

OTTICA IN SUPREMAX 33 DI SCHOTT

STRUTTURA IN CARBONIO - CELLA A 18 PUNTI

FLOTTANTI - MESSA A FUOCO MOTORIZZATA DA 2,5"

FEATHER TOUCH - SISTEMA DI VENTILAZIONE E

ASPIRAZIONE DELLO STRATO LIMITE

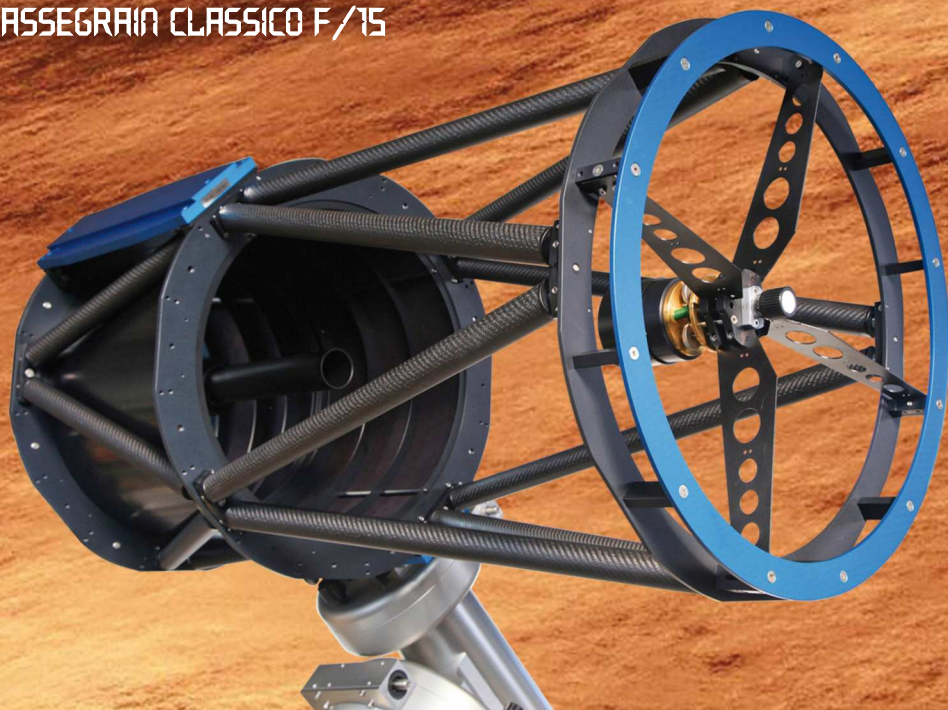
PESO 34 KG.

DISPONIBILE ANCHE NELLE VERSIONI
NEWTON F/4.1 CON CORRETTORE DA 3"

RITCHEY CHRÉTIEN F/9

CON CORRETTORE/RIDUTTORE

CASSEGRAIN CLASSICO F/15





Direttore Responsabile
Michele Ferrara

Consulente Scientifico
Prof. Enrico Maria Corsini

Editore
Astro Publishing di Pirlo L.
Via Bonomelli, 106 - 25049 Iseo - BS
email admin@astropublishing.com

Distribuzione
Gratuita a mezzo Internet

Internet Service Provider
Aruba S.p.A.
Via San Clemente, 53
24036 Ponte San Pietro - BG

Registrazione
Tribunale di Brescia
numero di registro 51 del 19/11/2008

Copyright
I diritti di proprietà intellettuale di tutti i testi, le immagini e altri materiali contenuti nella rivista sono di proprietà dell'editore o sono inclusi con il permesso del relativo proprietario. Non è consentita la riproduzione di nessuna parte della rivista, sotto nessuna forma, senza l'autorizzazione scritta dell'editore. L'editore si rende disponibile con gli aventi diritto per eventuale materiale non identificato.

The publisher makes available itself with having rights for possible not characterized iconographic sources.

Pubblicità - Advertising
Astro Publishing di Pirlo L.
Via Bonomelli, 106 - 25049 Iseo - BS
email info@astropublishing.com

4

Il primo asteroide interstellare

La nostra attuale tecnologia non ci permette di raggiungere altri sistemi planetari e tale limite sarà invalicabile ancora per lunghissimo tempo. Questo non ci impedirà comunque di studiare da vicino asteroidi e nuclei cometari nati ad anni luce di distanza attorno a stelle diverse dal Sole. Il primo di...

14

Echi luminosi in movimento attorno alla SN 2014J in M82

Le voci che rimbalzano sulle montagne e il rumore dei passi che rimbalza sui muri sono esempi di eco. Gli echi si verificano quando le onde sonore rimbalzano sulle superfici e tornano verso l'ascoltatore. Lo spazio ha una sua propria versione di eco. Non è creato dal suono, bensì dalla luce, e si presenta quando la luce...

20

Hubble osserva esopianeta dove nevica "protezione solare"

Il telescopio spaziale Hubble della NASA ha scoperto un pianeta estremamente caldo, al di fuori del nostro sistema solare, dove nevica "protezione solare". La curiosità è che la precipitazione della protezione solare (diossido di titanio) avviene solo sul lato permanentemente notturno del pianeta. Qualunque eventuale...

22

Prima luce di ESPRESSO

ESPRESSO, installato sul VLT dell'ESO all'Osservatorio del Paranal nel Cile settentrionale, ha visto la sua prima luce. ESPRESSO è stato progettato e costruito da un consorzio composto da: Osservatorio Astronomico dell'Università di Ginevra e Università di Berna, Svizzera; INAF-Osservatorio Astronomico di...

24

Chicxulub, un tempismo perfetto... per noi!

Due ricercatori giapponesi sono giunti alla conclusione che l'evoluzione dei mammiferi dal Cretaceo ad oggi sarebbe stata completamente diversa se l'asteroide che pose fine a quel periodo lungo 79 milioni di anni dominato dai dinosauri fosse caduto su territori con proprietà petroligiche diverse. L'estinzione di...

34

ALMA scopre polvere fredda intorno alla stella più vicina

Proxima Centauri è la stella più vicina al Sole. È una nana rossa debole, ad appena quattro anni luce da noi, nella costellazione australe del Centauro. Le orbite intorno al pianeta Proxima b, un mondo temperato di dimensioni simili alla Terra, scoperto nel 2016: il pianeta più vicino al sistema solare. Ma non...

38

Il più vicino mondo con clima temperato e una stella tranquilla

Un'equipe che ha utilizzato lo strumento HARPS (High Accuracy Radial velocity Planet Searcher) dell'ESO, all'Osservatorio di La Silla in Cile, ha scoperto che intorno alla nana rossa Ross 128 orbita, ogni 9,9 giorni, un esopianeta di piccola massa. Questo mondo di dimensioni terrestri dovrebbe avere un clima mite...

40

Svelate le prime osservazioni scientifiche del JWST

Gli astronomi di tutto il mondo avranno immediato accesso ai primi dati di specifiche osservazioni scientifiche del James Webb Space Telescope della NASA, che saranno completate entro i primi cinque mesi di operatività scientifica di Webb. Questi programmi di osservazione sono stati scelti dallo Space Telescope...

42

Alti e bassi dell'ozono

Studiando tre decenni di misure dell'ozono fatte da sette satelliti, gli scienziati del clima vedono un trend positivo nel recupero globale del gas, grazie agli sforzi internazionali per arginare le sostanze che riducono lo strato di ozono. La parte di atmosfera terrestre con alte concentrazioni di ozono protegge la vita sulla...

44

False immagini in astronomia

Il 2017 ha dato grande risalto al tema delle fake news, come se quel fenomeno non fosse mai esistito prima, quando invece è antico come l'umanità. Altrettanto remota è l'origine delle fake images, rappresentazioni o interpretazioni alterate della realtà, che possono essere utilizzate con diverse finalità...

Il primo asteroide interstellare

di Michele Ferrara



La nostra attuale tecnologia non ci permette di raggiungere altri sistemi planetari e tale limite sarà invalicabile ancora per lunghissimo tempo. Questo non ci impedirà comunque di studiare da vicino asteroidi e nuclei cometari nati ad anni luce di distanza attorno a stelle diverse dal Sole. Il primo di quegli oggetti è già stato scoperto a breve distanza dal nostro pianeta e già si pensa a come intercettare i prossimi che verranno.

roide



Una raffigurazione che mostra il primo asteroide interstellare, Oumuamua, un oggetto unico scoperto dal telescopio Pan-STARRS 1 delle Hawaii. [ESO/M. Kornmesser]

In astronomia, ogni nuova scoperta aggiunge una tessera al grande puzzle dell'universo. Un secolo fa credevamo che la nostra galassia rappresentasse l'intero cosmo. Trent'anni fa potevamo solo immaginare che esistessero pianeti attorno ad altre stelle, e lo spazio interstellare è sempre stato considerato vuoto o, tutt'al più, riempito solo di pochi atomi di gas per metro cubo.

Per la verità, già a partire dagli anni '30 del secolo scorso, in più occasioni c'è stato chi ha ipotizzato l'esistenza di numerosi corpi oscuri di varie dimensioni in libero movimento negli spazi vuoti che separano le stelle. Verificare l'ipotesi appariva a dir poco difficile, dal momento che non emettendo sufficienti livelli di radiazione non sarebbe stato possibile distinguerli dallo sfondo nero del cielo notturno.

Negli ultimi vent'anni, però, lo sfruttamento del cosiddetto "microlensing" (intensificazione della luce di una stella di sfondo dovuto al transito di un corpo oscuro interposto), ha permesso di superare quel gap, rivelando l'esistenza di oggetti di massa substellare e planetaria che vagabondano nella Galassia. Di questi corpi se ne conoscono oggi una quindicina e di numerosi altri ne è stata avvertita la presenza. Stime prudenti indicano che il loro numero complessivo sia doppio rispetto a quello delle stelle della Via Lattea, quindi alcune centinaia di miliardi. Nonostante questo

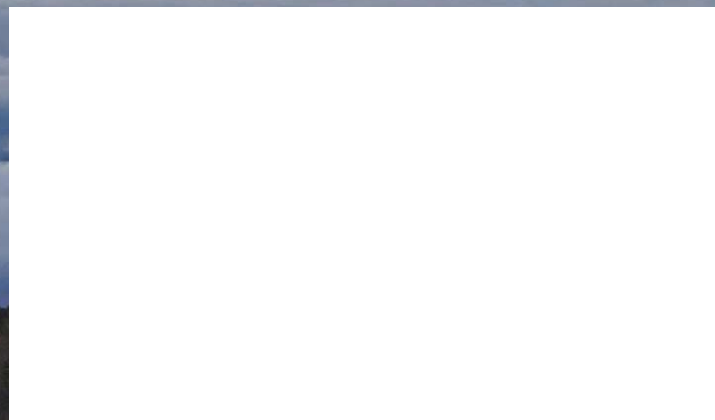
numero sia di per sé enorme, la Galassia è talmente vasta da rendere quella popolazione di grandi oggetti estremamente dispersa. Se è vero che, per quanto riguarda gli oggetti di taglia substellare e planetaria, lo spazio interstellare è sostanzialmente vuoto, la me-



L'osservatorio Pan-STARRS1 Observatory di Haleakala, Maui, apre al tramonto per iniziare una notte di mappatura del cielo. [Rob Ratkowski]

desima conclusione potrebbe non essere valida per corpi di taglia inferiore, il cui numero cresce esponenzialmente al decrescere della taglia. Ci riferiamo nella fattispecie ad asteroidi e nuclei cometari, la cui presenza nello spazio interstellare è prevista anche dai più accreditati modelli della formazione dei sistemi planetari. Questi prevedono infatti che le fasi di formazione e migrazione dei pianeti all'interno di ogni sistema siano responsabili dell'espulsione di innumerevoli miliardi di corpi rocciosi e ghiacciati, i quali sfuggendo all'attrazione gravitazionale delle loro stelle finirebbero col vagare senza meta nella Galassia per un tempo indefinito. Si stima che, in media, ogni sistema planetario esistente possa aver espulso sotto forma di asteroidi e

nuclei cometari l'equivalente di circa 20 masse terrestri. Considerando che, per quanto ne sappiamo oggi, la stragrande maggioranza delle stelle possiede sistemi planetari, va da sé che in giro per la Galassia ci sono un'infinità di oggetti la cui presenza potrebbe essere svelata solamente se venissero a trovarsi abbastanza vicini da essere alla portata dei più efficienti telescopi fotografici. I ricercatori hanno calcolato quanti asteroidi o nuclei cometari espulsi da altri sistemi planetari dovremmo riuscire a scoprire ogni anno, e il risultato è 0,2, ovvero 1 ogni 5 anni, in media. Questa stima è inevitabilmente approssimativa, dal momento che le variabili che entrano nel computo sono così numerose da far apparire quel calcolo un mero esercizio



Oumuamua mentre sfreccia attraverso il sistema solare fotografato dal telescopio WIYN. Le strisce deboli sono stelle di sfondo. I cerchi verdi evidenziano la posizione dell'asteroide in ogni immagine. In queste immagini, Oumuamua è circa 10 milioni di volte più debole delle più deboli stelle visibili ad occhio nudo. [R. Kotulla (University of Wisconsin) & WIYN/NOAO/AURA/NSF]



Oumuamua in un'immagine a falsi colori di 300 sec. presa il 29 ottobre dal Gemini Observatory del Mauna Kea, Hawaii. [Gemini Observatory, NSF, AURA /M. T. Bannister, R. E. Pike, M. E. Schwamb] Sotto, esposizioni multiple centrate su Oumuamua combinate in una sola immagine. [R. Kotulla (University of Wisconsin) & WIYN/NOAO/AURA/NSF]

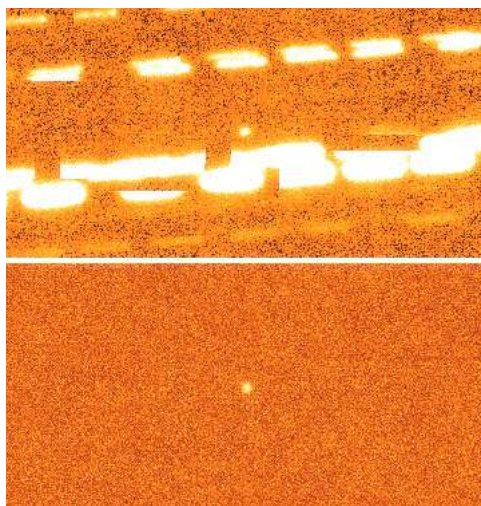
probabilistico. Nondimeno, lo scorso ottobre è accaduta una cosa sensazionale, che sembra a tutti gli effetti confermare quell'ipotetico scenario. Ecco i fatti. Al temine della notte del giorno 19, Rob Weryk, ricercatore post-dottorato dell'University of Hawaii Institute for Astronomy (IfA), sta controllando le immagini prese ore prima con il Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System 1 (PanSTARRS 1), un telescopio di 1,8 metri di diametro dedicato alla ricerca di asteroidi potenzialmente pericolosi. Weryk nota nella costellazione dei Pesci la traccia strisciata di un oggetto di magnitudine 20 circa. Incuriosito da quella presenza, il ricercatore esamina immagini della notte precedente trova la traccia anche su quelle, ma in una zona di cielo talmente diversa da non essere stata segnalata dal sistema automatico di rilevamento di oggetti in movimento. A quel punto Weryk contatta uno specialista del settore, Marco Micheli, dell'Istituto de Astrofisica de Canarias (già ricercatore dell'IfA), il quale conferma la presenza del veloce oggetto grazie a osservazioni condotte con il telescopio di 1

metro dell'Optical Ground Station dell'ESA a Tenerife.

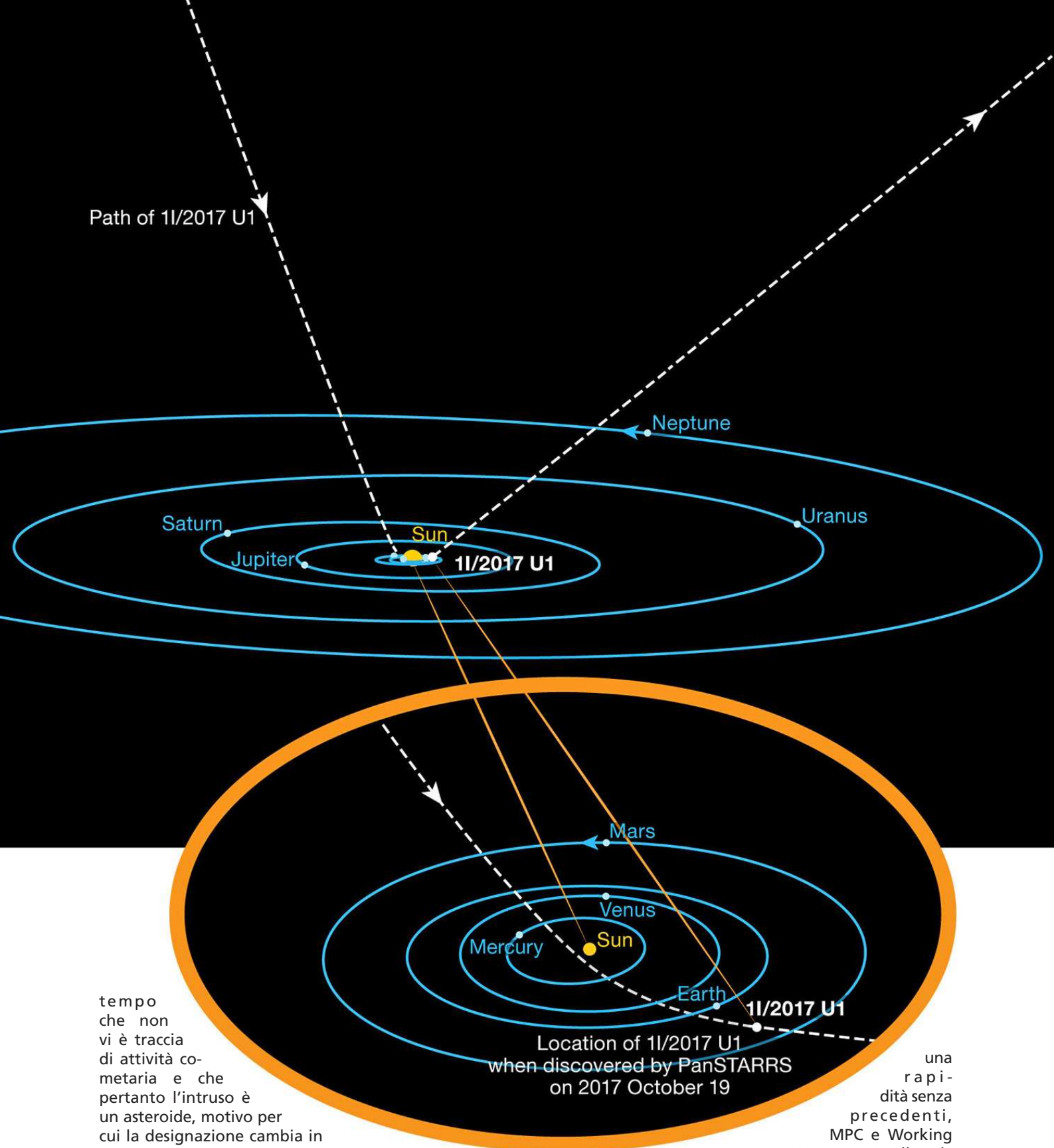
Il calcolo preliminare della traiettoria del misterioso oggetto fornisce un dato sorprendente: l'eccentricità dell'orbita è vicina a 1,2! Quando l'eccentricità è maggiore di 1 si è in presenza di una traiettoria iperbolica, ovvero di un corpo che non orbita attorno al Sole.

Weryk e Micheli realizzano presto che quell'oggetto proviene dal di fuori del nostro sistema solare. L'opportunità unica di studiare un corpo formatosi in un altro sistema planetario mobilita numerosi ricercatori, e nel giro di poche ore molti telescopi, anche di grande diametro, vengono puntati sul "visitatore".

Poiché sembrava inizialmente che potesse trattarsi di un nucleo cometario, l'oggetto era stato registrato dal Minor Planet Center (MPC, Cambridge, Massachusetts) con la sigla C/2017 U1. Tuttavia, le immagini più profonde prese con il Very Large Telescope dell'ESO (8,2 metri) dimostrano in breve



Sopra e alla pagina seguente, un diagramma che mostra l'orbita dell'asteroide interstellare Oumuamua nel suo passaggio attraverso il sistema solare. A differenza di tutti gli altri asteroidi e comete osservate finora, questo corpo non è legato alla gravità del Sole. È venuto dallo spazio interstellare e vi ritornerà dopo il breve incontro con il nostro sistema stellare. La sua orbita iperbolica è altamente inclinata e non sembra aver avvicinato altri corpi del sistema solare. [ESO/K. Meech et al.]



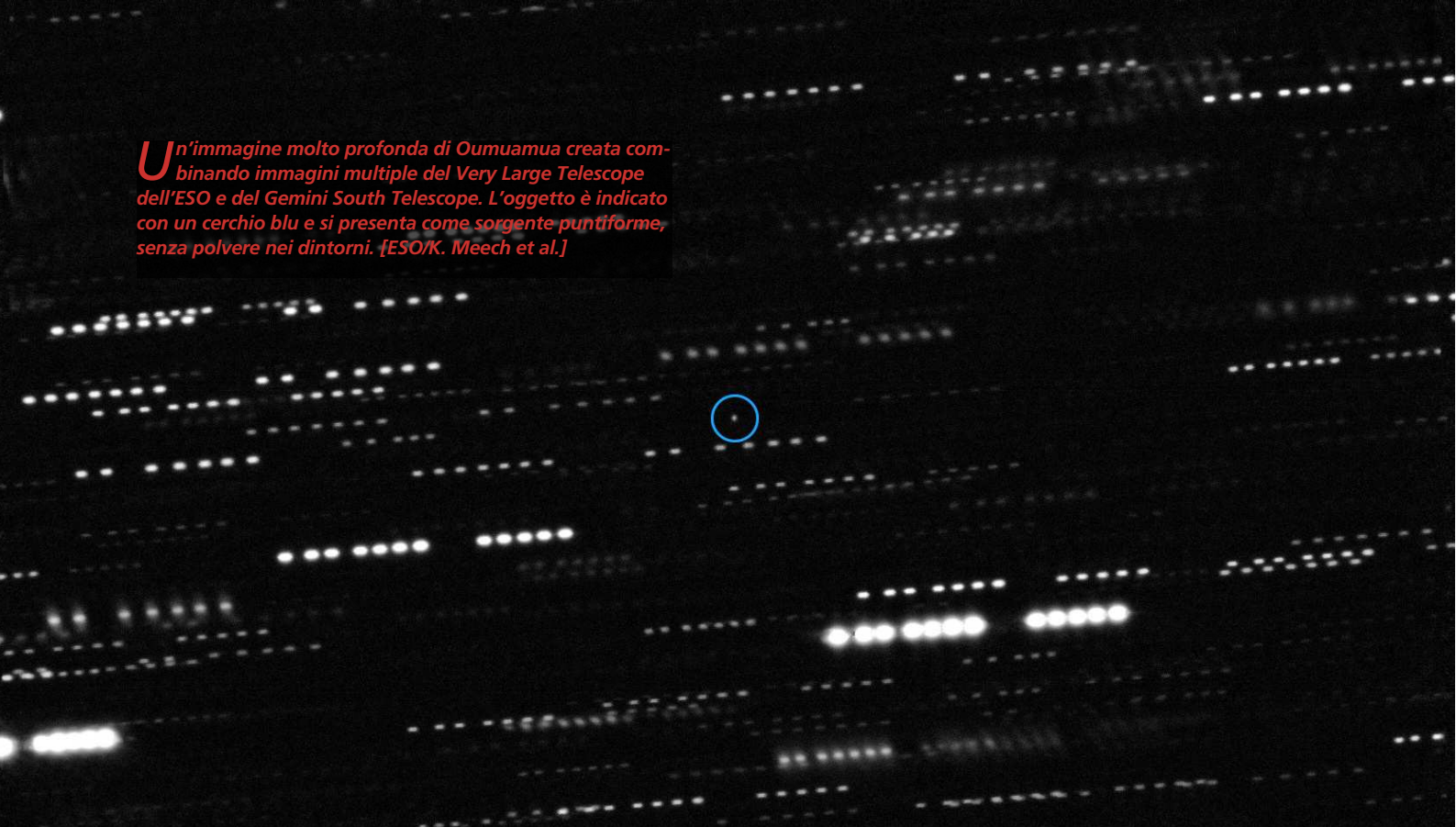
Path of 1I/2017 U1

tempo che non vi è traccia di attività cometaria e che pertanto l'intruso è un asteroide, motivo per cui la designazione cambia in A/2017 U1. Ma anche questa sigla è destinata a durare poco, perché non appena gli astronomi confermano la provenienza extrasolare dell'oggetto, l'MPC deciso di introdurre una nuova classe, la "I" (che sta appunto per "Interstellare"), e il nome provvisorio dell'oggetto diventa I/2017 U1. Infine, con

Location of 1I/2017 U1 when discovered by PanSTARRS on 2017 October 19

una rapidità senza precedenti, MPC e Working Group on Small Body Nomenclature dell'International Astronomical Union decidono di assegnare un nome definitivo all'oggetto, Oumuamua, che in hawaiano significa "un messaggero da lontano che arriva per primo". Le prime due settimane successive alla scoperta hanno

Un'immagine molto profonda di Oumuamua creata combinando immagini multiple del Very Large Telescope dell'ESO e del Gemini South Telescope. L'oggetto è indicato con un cerchio blu e si presenta come sorgente puntiforme, senza polvere nei dintorni. [ESO/K. Meech et al.]



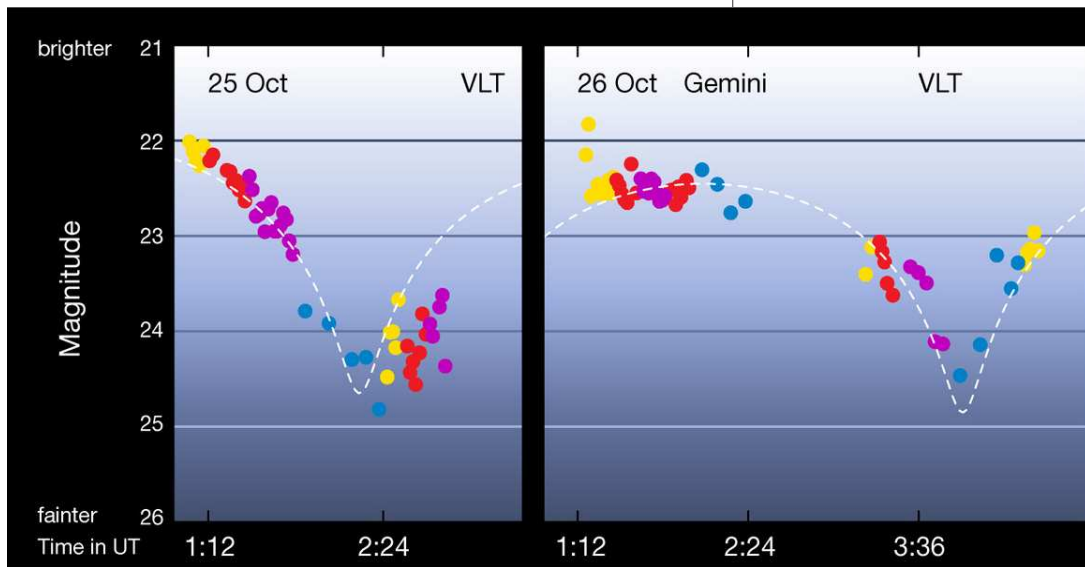
visto impegnati nello studio dinamico, fotometrico e spettroscopico di Oumuamua almeno una decina di team di ricercatori. In tempi record sono stati sottoposti alle riviste scientifiche diversi articoli in cui si tirano le prime conclusioni, che di seguito riassumiamo brevemente.

Oumuamua è entrato nel sistema solare dall'alto, da una direzione molto elevata sul piano dell'eclittica (circa 123°); il 2 settembre è sceso sotto l'eclittica, appena dentro l'orbita di Mercurio, e il 9 settembre è transitato alla minima distanza da Sole, 37,6 milioni di km, dove la sua superficie ha probabilmente raggiunto una temperatura superiore ai 550 K, ipotizzando un'albedo del 5%. La velocità di arrivo, stimata in 26 km/s, è salita fino a 88 km/s durante il passaggio al periastro, quando la gravità solare ha fortemente modificato la traiettoria dell'oggetto. Oumuamua ha infatti curvato bruscamente, risalendo verso l'eclittica con un'angolazione meno ripida rispetto ad essa, che lo ha portato in direzione della Terra, dalla quale il 14 ottobre è passato alla minima distanza, 24 milioni di km, a una velocità di 44 km/s. Quattro giorni più tardi Oumuamua viene scoperto, e una volta calcolata

la distanza è possibile calcolarne il diametro approssimativo, che risulta compreso fra i 100 e i 300 metri (a seconda della riflettività superficiale adottata nel calcolo).

Osservazioni fotometriche più accurate realizzate con il Discovery Channel Telescope di 4,3 metri del Lowell Observatory (Flagstaff, Arizona) permettono di costruire una curva di luce che mostra una variabilità di almeno 1,2 magnitudini e un periodo di rotazione non inferiore a 3 ore, ma probabilmente superiore a 5 ore. Supponendo che la variabilità sia dovuta alla forma di Oumuamua, i ricercatori stimano un rapporto di 3:1 fra

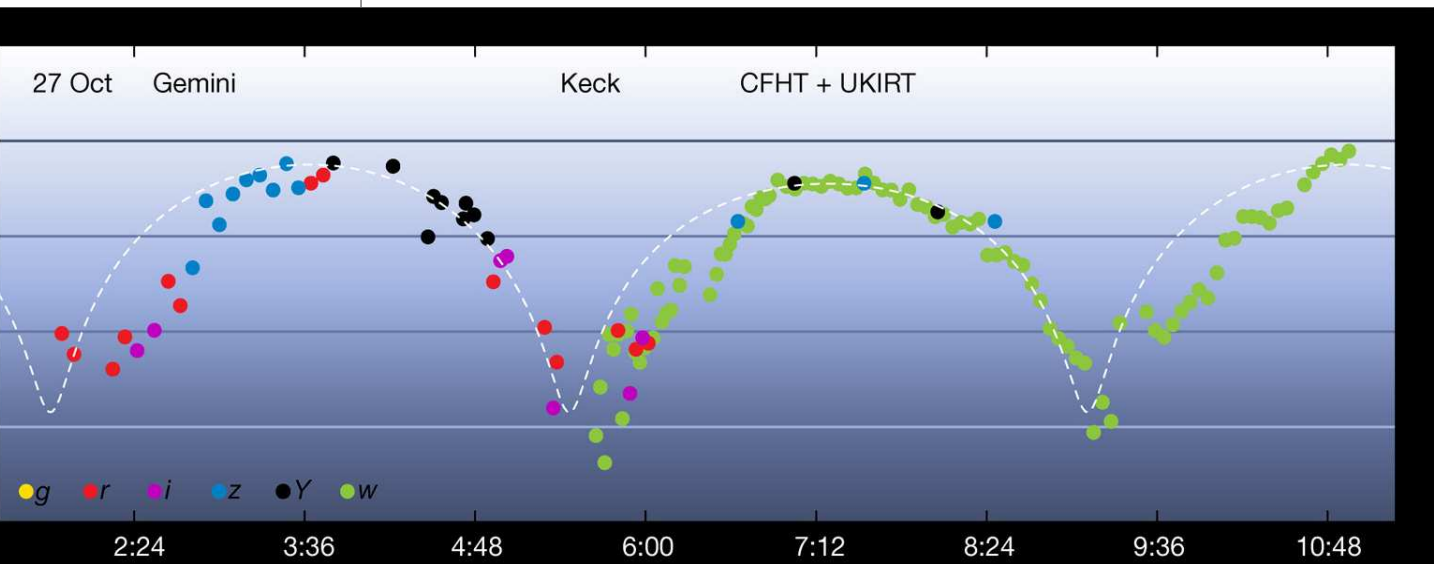
Sotto, le variazioni di luminosità di Oumuamua durante tre giorni di ottobre. L'ampio range di luminosità è dovuto alla forma molto allungata di questo oggetto unico. I punti di vari colori rappresentano misure con diversi filtri, che coprono la parte visibile e del vicino infrarosso dello spettro. La linea tratteggiata mostra la curva di luce attesa se Oumuamua fosse un ellissoide con un rapporto fra gli assi di 1:10. [ESO/K. Meech et al.]



Un breve video riassuntivo della scoperta del primo asteroide interstellare. [ESO]

l'asse maggiore e l'asse minore. A risultati diversi sono invece giunti altri ricercatori, guidati dal noto specialista David Jewitt, dell'UCLA, e impegnati per 5 notti con il WIYN Telescope di 3,5 metri del Kitt Peak National Observatory e con il Nordic Optical Telescope di 2,5 metri di La Palma, Isole Canarie, i quali hanno trovato un periodo di rotazione di 8 ore e un rapporto fra gli assi di 6:1, per una dimensione reale di circa 180x30x30 metri. Ancora più estremo è il rapporto tra gli assi

ottenuto da una squadra di astronomi guidata da Karen Meech (IfA). Combinando le immagini prese dal FORS (FOcal Reducer and low dispersion Spectrograph) del VLT con i dati prodotti da altri osservatori, hanno concluso che Oumuamua è lungo almeno 400 metri e largo solo un decimo, che gira sul suo asse in 7,3 ore e ha una superficie color rosso molto scuro. Quest'ultima caratteristica è compatibile con una lunga permanenza nello spazio interstellare (forse miliardi di anni) ed





è praticamente l'unica informazione fornita dalle osservazioni spettroscopiche, sebbene gli spettri siano stati acquisiti anche da altri grandi strumenti, come il telescopio di 5 metri del Monte Palomar (Hale Telescope) e il telescopio di 4,2 metri del Roque de los Muchachos (William Herschel Telescope), Isole Canarie.

È interessante notare che Oumuamua è entrato nel nostro sistema solare provenendo da un punto dello spazio distante appena 6° dal cosiddetto "apice solare", ossia la direzione apparente verso cui si muovono (a circa 250 km/s) il Sole e il suo sistema. È statistica-

mente più probabile che un oggetto extrasolare entri proprio da quella direzione e, se originato ed espulso da una stella relativamente vicina, è altrettanto probabile che lo faccia a una velocità di 20-30 km/s. Poiché la velocità di ingresso di Oumuamua è pressoché centrata in quel range, alcuni ricercatori si sono spinti a indicare alcune possibili stelle genitrici dell'asteroide, tutte appartenenti ad associazioni stellari relativamente vicine, come quella dello Scorpione-Centuario, quella della Carena, quella della Colomba e quella del Tucano-Orologio. In realtà, è di fatto impossibile stabilire da quale sistema planetario sia stato

Visione artistica di Oumuamua. Osservazioni del VLT dell'ESO e di altri telescopi nel mondo hanno mostrato che questo oggetto unico stava viaggiando nello spazio da milioni di anni prima di incontrare casualmente il nostro sistema solare. [ESO/ M. Kornmesser]

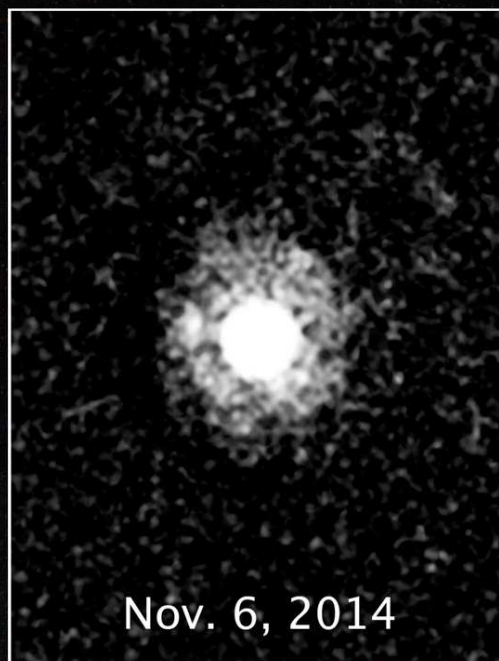


In alto a destra, un'animazione che mostra il percorso di Oumuamua attraverso il sistema solare. Osservazioni del VLT e di altri telescopi hanno mostrato che questo oggetto è oscuro, rossastro e fortemente allungato. [ESO, M. Kornmesser, L. Calçada. Music: Azul Cobalto]

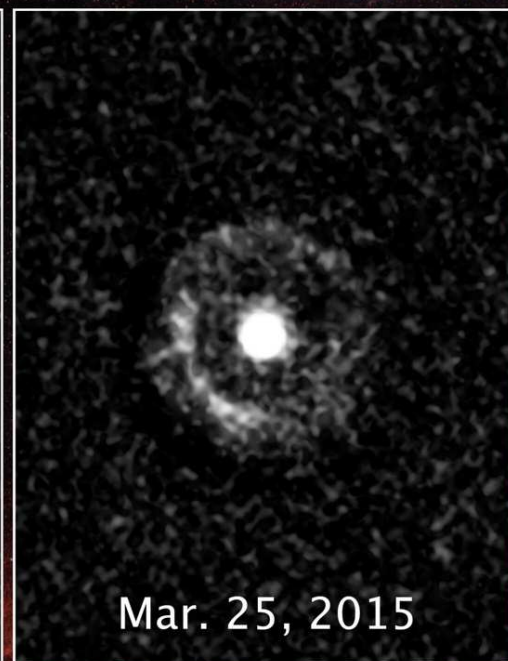
inizialmente espulso Oumuamua, perché prima di giungere a noi può aver avuto altri transiti ravvicinati con altre stelle, che ne hanno drasticamente mutato la traiettoria (esistono 357 stelle entro 10 parsec dal Sole). Se un giorno lontanissimo, un abitante di un remoto esopianeta dovesse avvistarlo (è diretto verso la costellazione di Pegaso), gli risulterebbe proveniente dalla direzione del Sole, ma qui ha solo fatto una fugace comparsa (sebbene per uscire definitivamente dal sistema

solare impiegherà parecchi anni). Anche se l'origine di Oumuamua rimarrà un mistero, sappiamo per certo che in termini astronomici è passato vicinissimo al Sole, tanto è vero che nessuno si sarebbe mai aspettato un evento simile. Le previsioni più ottimistiche indicavano che, a seconda della potenza dei telescopi impiegati, il primo oggetto di quel tipo sarebbe stato verosimilmente scoperto a una distanza dal Sole di 10-30 unità astronomiche, quindi in un volume di spazio molto più ampio. Averlo invece scoperto a così breve distanza dal Sole e dalla Terra può significare che ne esistono

più del previsto oppure che siamo stati estremamente fortunati. Senza dubbio, la scoperta di Oumuamua inaugura un nuovo filone di ricerca che avrà importanti ripercussioni sulle teorie della formazione e dell'evoluzione dei sistemi planetari, nonché sulla nostra conoscenza della materia da essi dispersa all'interno della Galassia. È facile prevedere che nei prossimi anni, con i più potenti ed efficienti telescopi fotografici del mondo, come PanSTARRS 1, il suo recente gemello PanSTARRS 2, la Catalina Sky Survey (telescopi da 0,5 a 1,5 metri), assieme al Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy (VISTA, di 4,1 metri) e al Large Synoptic Survey Telescope (LSST, di 8,4 metri, operativo dal 2021), gli astronomi saranno in grado di scoprire un numero crescente di visitatori interstellari. Si prevede che il LSST permetterà di scoprire in media un nuovo oggetto all'anno. Quando ne saranno stati scoperti un numero statisticamente significativo, sapremo se fra di essi ci sono più asteroidi o più nuclei cometari. Dal momento che sono i pianeti giganti i principali responsabili dell'espulsione di quegli oggetti dai sistemi planetari, una prevalenza di asteroidi significherebbe che sono più comuni i sistemi con pianeti giganti molto vicini alle loro stelle; al contrario una predominanza di nuclei cometari potrebbe significare che la massima espulsione di oggetti avviene a grandi distanze dalle stelle, dove gli elementi volatili ghiacciati sono molto più abbondanti e persistenti. ■



Nov. 6, 2014



Mar. 25, 2015

Echi luminosi in movimento attorno alla SN 2014J in M82

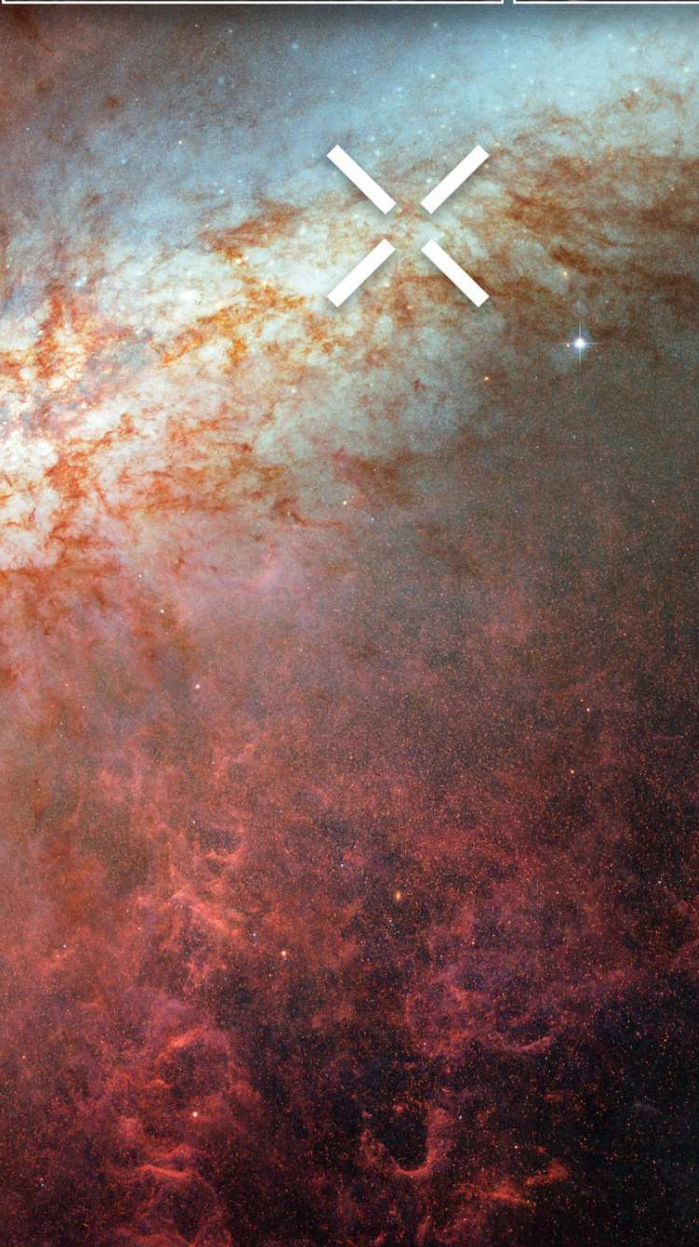
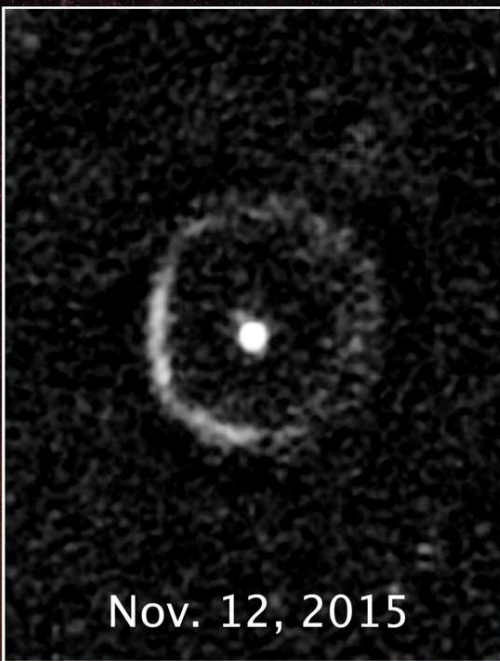
by NASA

Le voci che rimbalzano sulle montagne e il rumore dei passi che rimbalza sui muri sono esempi di eco. Gli echi si verificano quando le onde sonore rimbalzano sulle superfici e tornano verso l'ascoltatore. Lo spazio ha una sua propria versione di eco. Non è creato dal suono, bensì dalla luce, e si presenta quando la luce rimbalza contro le nuvole di polvere.

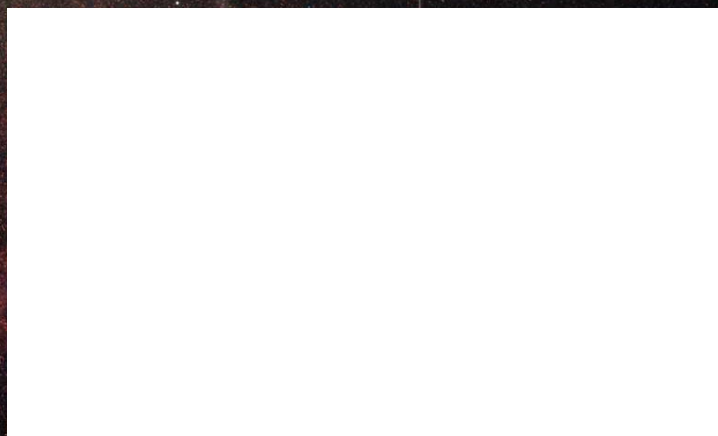
Il telescopio Hubble ha recentemente catturato uno di questi echi, chiamato "eco di luce", nella vicina e turbolenta galassia M82, situata a 11,4 milioni di anni luce di distanza. Un film assemblato con oltre due anni di immagini di Hubble rivela un guscio di luce in espansione, proveniente da un'esplosione di supernova che corre attraverso lo spazio interstellare, tre anni dopo la scoperta dell'esplosione della stella. La luce

"echeggiante" sembra un'increspatura che si allarga su uno stagno.

La supernova, chiamata SN 2014J, fu scoperta il 21 gennaio 2014. Un'eco di luce si verifica perché la luce proveniente da un'esplosione stellare percorre distanze diverse per arrivare sulla Terra. Parte della luce arriva sulla Terra direttamente dall'esplosione di supernova; altra luce è ritardata perché viaggia indirettamente. In questo caso la luce rimbalza da un'enorme nube di polvere che si estende da 300 a 1600 anni luce attorno alla supernova e viene riflessa verso la Terra. Finora gli astronomi avevano avvistato appena 15 echi luminosi attorno a supernovae al di fuori della Via Lattea. L'individuazione di echi di luce provenienti da supernovae sono osservati di rado perché devono essere vicini affinché un telescopio possa risolverli. ■



La luce di un'esplosione di supernova nella vicina e turbolenta galassia M82 rimbalza da un'enorme nube di polvere nello spazio interstellare. La supernova, chiamata SN 2014J, si è presentata nella parte superiore destra di M82, ed è qui a fianco indicata con una "X". La supernova era stata scoperta il 21 gennaio 2014. Le immagini riquadrate qui sopra rivelano un guscio di luce in espansione, proveniente da un'esplosione di supernova che corre attraverso lo spazio interstellare, chiamato "eco di luce". Le immagini sono state prese da 10 mesi a circa 2 anni dopo il violento evento (dal 6 novembre 2014 al 12 ottobre 2016). La luce rimbalza da una gigantesca nube di polvere che si estende da 300 a 1600 anni luce dalla supernova e viene riflessa verso la Terra. L'immagine di M82 rivela un brillante disco blu, ragunatele di nuvole strappate e pennacchi dall'aspetto infuocato di idrogeno incandescente che esplose dalle sue regioni centrali. [NASA, ESA, and Y. Yang (Texas A&M University and Weizmann Institute of Science, Israel)]



Questa sequenza video porta lo spettatore nella vicina e turbolenta galassia M82, dove un guscio di luce che circonda l'esplosione di una stella si sta muovendo nello spazio interstellare. [NASA, ESA, G. Bacon, J. DePasquale, and Z. Levay (STScI)]

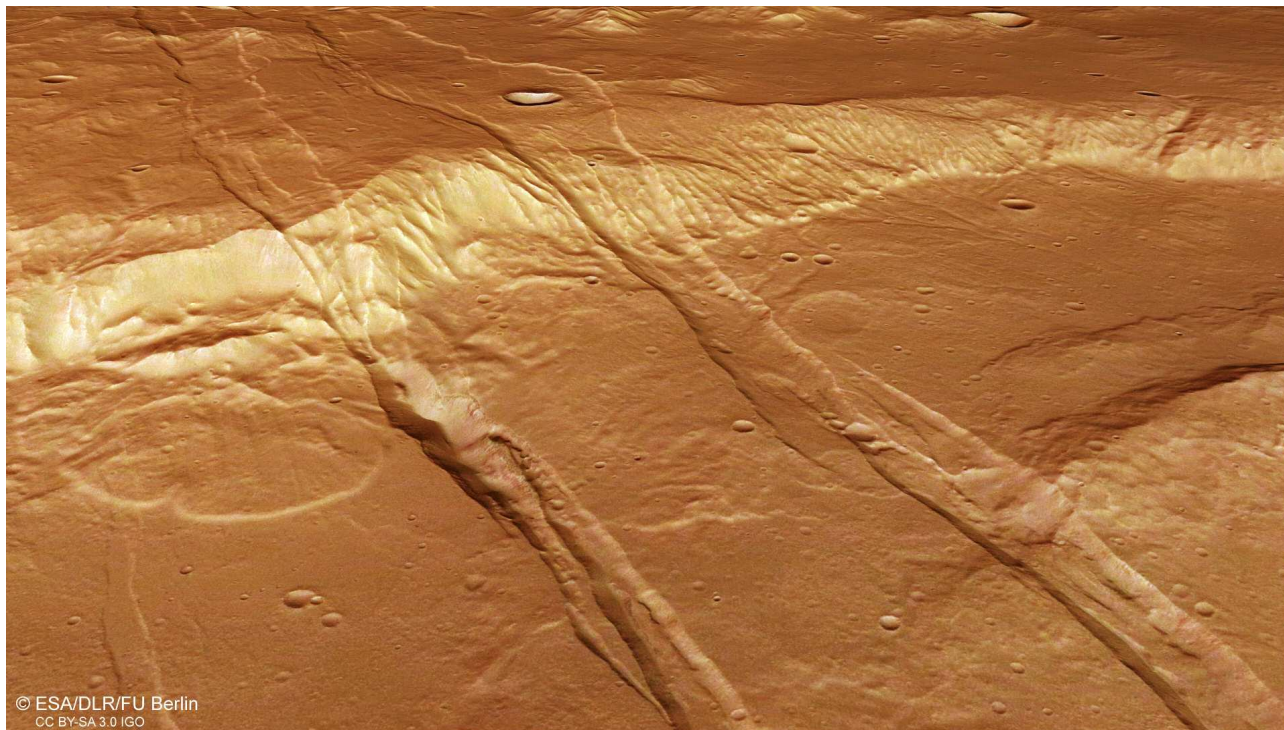
Sciami di fratture su Marte

by ESA

Queste strutture sorprendenti di Marte furono generate dallo stiramento della crosta del pianeta in risposta all'antica attività vulcanica. Le fratture nella regione delle Sirenum Fossae, nell'emisfero meridionale, sono state foto-

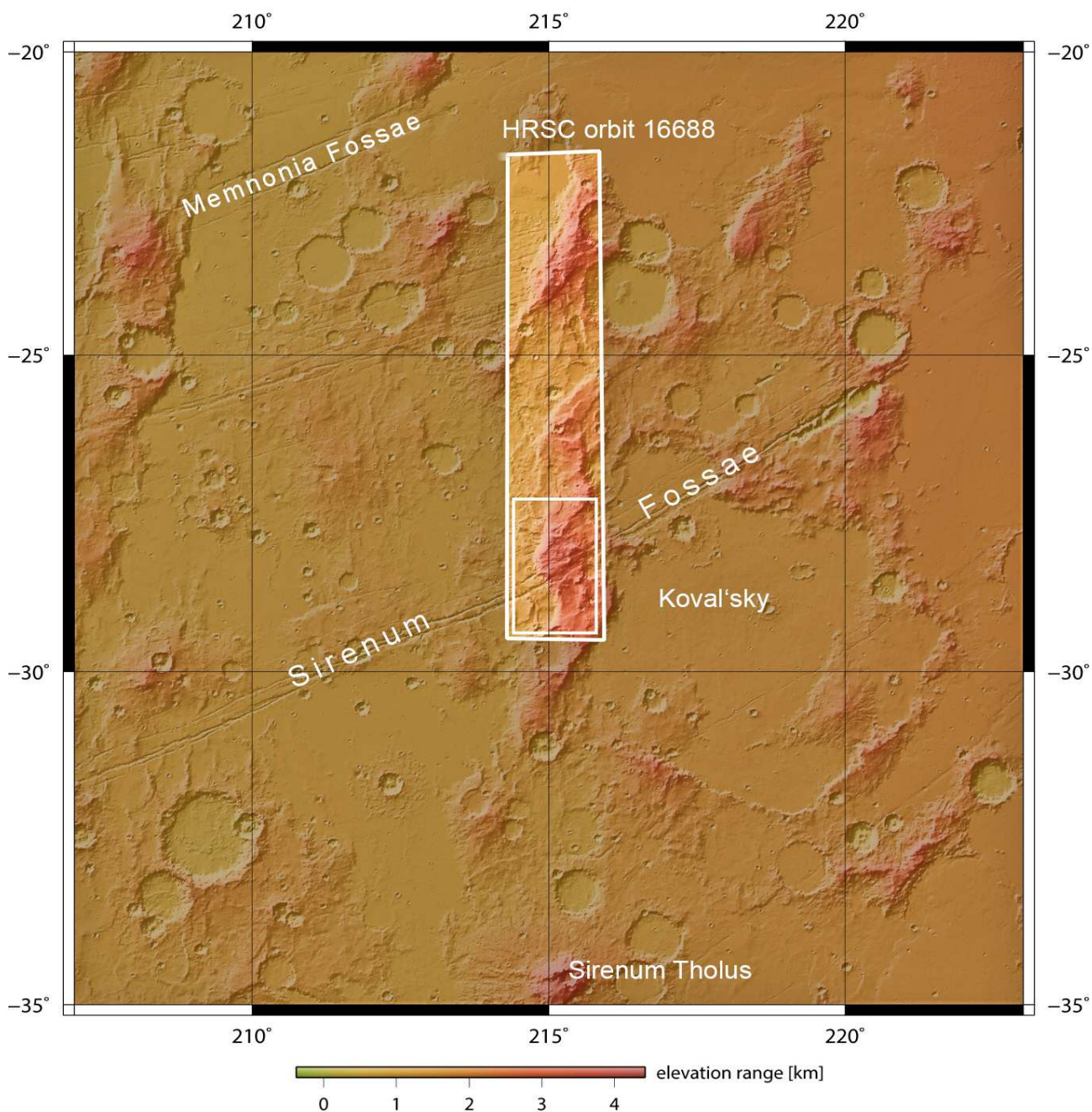
grafate lo scorso marzo dalla sonda Mars Express dell'ESA. Esse si estendono in lunghezza per migliaia di chilometri, ben oltre i confini di questa immagine. Le fratture dividono la crosta in blocchi: il movimento lungo una coppia di faglie porta il centro della sezione a scendere nel "graben" ampio diversi chilometri e profondo qualche centinaio di metri. Blocchi

elevati di crosta rimangono tra il graben quando c'è una serie parallela di faglie, come si vede in questa scena. Le Sirenum Fossae sono parte di uno schema di frattura radiale più grande attorno al vulcano Arsia Mons, nella regione Tharsis, che è situata a circa 1800 km a nordest. Tharsis è il più ampio territorio vulcanico su Marte e il suo sistema di fratture di vasta por-



© ESA/DLR/FU Berlin
CC BY-SA 3.0 IGO

Veduta prospettica di fratture nelle Sirenum Fossae, nell'emisfero meridionale di Marte. La veduta mostra il movimento della crosta, probabilmente in risposta alle tensioni tettoniche legate all'attività vulcanica dell'intera regione. In questo tipo di scenario, le fratture dividono la crosta in blocchi. I movimenti lungo una coppia di faglie porta il centro della sezione a scendere nel graben. La scena è parte della regione fotografata il 5 marzo 2017 durante l'orbita 16688 della sonda Mars Express. La risoluzione al suolo è circa 14 m/pixel e le immagini sono centrate a 28°S/215°E. Il nord è a destra. [ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO]



tata testimonia la potente influenza che questa imponente regione vulcanica aveva sul pianeta. Infatti, il sistema di fratture delle Sirenum Fossae, qui visibile, è ritenuto essere associato a sollecitazioni tettoniche derivanti dall'antica attività vulcanica

La regione delimitata dal riquadro bianco più grande indica l'area fotografata il 5 marzo 2017, durante l'orbita 16688, dalla sonda Mars Express. [NASA MGS MOLA Science Team, Freie Universitaet Berlin]

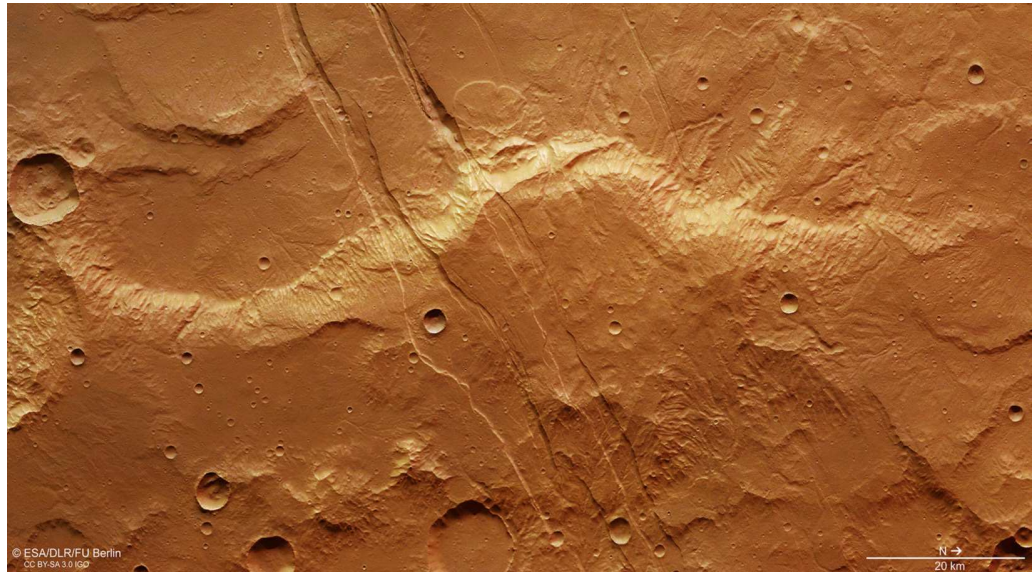
nel- la regione di Tharsis. Ad esempio, il graben potrebbe essere causato dalla crosta del pianeta che si distende mentre una camera di magma rigonfia la superficie sovrastante, o in alternativa dalla crosta che crolla lungo le linee di fragilità mentre la

camera magmatica si svuota. È anche possibile che ogni graben fosse associato a un antico argine vulcanico, un ripido corridoio all'interno della roccia lungo il quale il magma proveniente dall'interno di Marte si propagò verso l'alto, provocando la fratturazione lungo la superficie. In questo caso il graben potrebbe rappresentare un gigantesco "sciame di argini" che si estende dal centro vulcanico. Sciame di argini sono visibili anche sulla Terra, come in Islanda, dove sono osservati con fratture superficiali e serie di graben

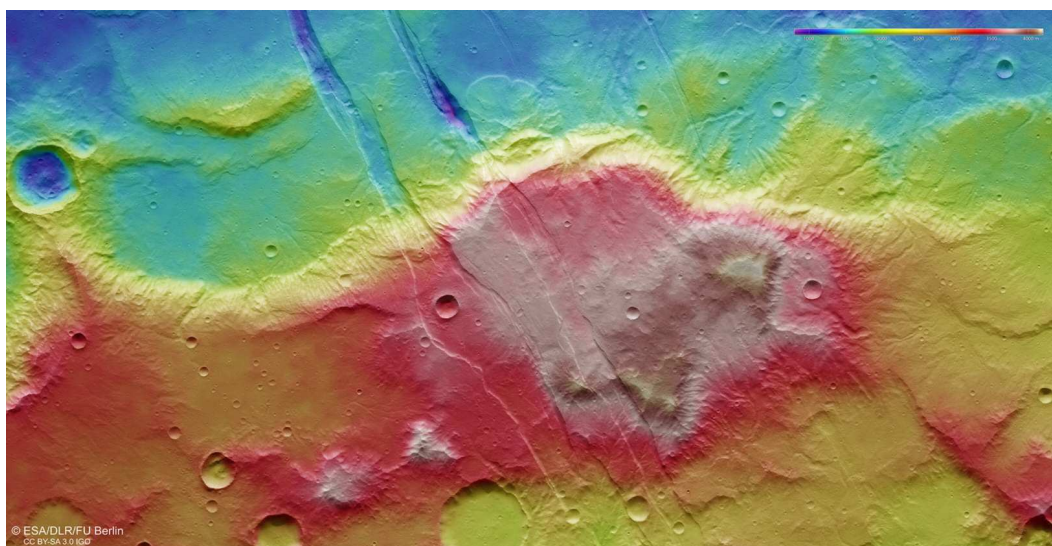
nello sciame di fessure di Krafla. Come con qualsiasi caratteristica geologica che tagli la superficie del pian-

ta, i sistemi di graben creano una utile finestra nel sottosuolo. Essi forniscono anche superfici ripide per i

processi attivi che si verificano in tempi più recenti. Ad esempio, il Mars Reconnaissance Orbiter della



Veduta a colori del sistema di fratture delle Sirenum Fossae su Marte, situate a circa 1800 km a sudovest della vasta regione vulcanica Tharsis. L'immagine è stata acquisita dalla High Resolution Stereo Camera della Mars Express il 5 marzo 2017. La risoluzione al suolo è circa 14 m/pixel e le immagini sono centrate a 28°S/215°E. [ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO]



Questa immagine mostra le altezze e le profondità relative di una regione nell'emisfero meridionale di Marte ed evidenzia il sistema di fratture delle Sirenum Fossae. Come indicato nella scala colore in alto a destra, i bianchi e i rossi scuri rappresentano i terreni più elevati, mentre il blu/porpora quelli più bassi (i valori sono segnati sulla scala). [ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO]

NASA ha identificato dei canali su alcuni dei pendii ripidi delle Sirenum Fossae, lungo le depressioni e nei bordi dei crateri da impatto. Quale materiale scavi i piccoli canali è un argomento di attiva ricerca: inizialmente li si riteneva essere correlati a flussi di acqua, ma recenti proposte suggeriscono che flussi discendenti di biossido di carbonio congelato stagionale (ghiaccio secco) possano essere i veri responsabili. ■

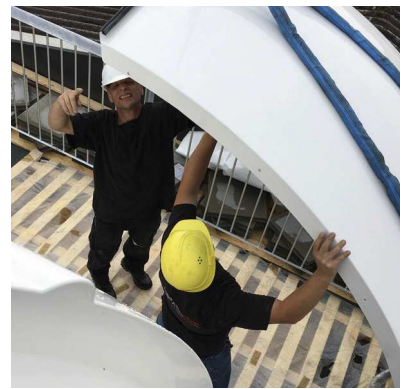
3.0m
Observatory
starting at
€ 5.300

Make the dream of having your own observatory reality

Many amateur astronomers would love to have their own observatory. Your telescope then no longer has to be moved and remains ready for immediate use at any time. The dome protects the telescope from stray light, wind and weather.

Consulting – Planning – Assembly

Astroshop has a team of over 50 employees who have been working to make astronomical observing easier and more exciting for over 15 years. Our specialists in large stationary telescopes and observatories will be more than happy to advise you on the best way to go about achieving the dream of having your own observatory – all without any obligation. We offer everything from a single source: telescope, dome and complete set-ups – we are looking forward to hand your own private observatory over to you – complete and ready to use!



Our customers include not only experienced amateur astronomers, but also clubs, schools, universities and other institutions - in many countries in Europe and worldwide.

> You can see some of our reference projects at www.astroshop.eu/observatories

Contact



Address
Astroshop.eu · c/o nimax GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 9 · 86899 Landsberg · Germany



Phone
+49 8191 94049-61



Mail
service@astroshop.eu



Astroshop.eu

Hubble osserva esopianeta dove nevicata "protezione solare"

by NASA

Il telescopio spaziale Hubble della NASA ha scoperto un pianeta estremamente caldo, al di fuori del nostro sistema solare, dove nevicata "protezione solare". La curiosità è che la precipitazione della protezione solare (diossido di titanio) avviene solo sul lato permanentemente notturno del pianeta. Qualunque eventuale visitatore dell'esopianeta, denominato Kepler-13Ab, avrebbe bisogno di imbottigliare un po' di quella sostanza, perché non la troverebbe nel rovente emisfero illuminato, sempre rivolto verso la stella ospite. Gli astronomi di Hubble suggeriscono che i poderosi venti trasportano l'ossido di titanio gassoso attorno al più freddo lato notturno, dove si condensa in fiocchi cristallini chiamati diossido di titanio, forma nubi e precipita come neve.

La forte gravità superficiale di Kepler-13Ab (6 volte maggiore di quella di Giove) attira la neve di diossido di titanio dall'alta atmosfera e la intrappola nella bassa atmosfera. Usando Hubble, gli astronomi non hanno cercato specificamente ossido di titanio; hanno invece osservato che l'atmosfera del pianeta gigante è più fredda ad altitudini maggiori, che è contrario alle attese. Questa scoperta ha portato i ricercatori a concludere che una forma di ossido di titanio che assorbe la luce, tipicamente presente in questo tipo di pianeti giganti noti come "hot Jupiters", era stata rimossa dall'atmosfera del lato illuminato. Le osservazioni di Hubble rappresentano la prima volta in cui gli astronomi hanno individuato questo processo di precipitazione, chiamato "trappola

fredda", su un esopianeta. Senza l'ossido di titanio che assorbe la luce stellare in arrivo sul lato illuminato, la temperatura atmosferica diventa più fredda con l'aumentare dell'altitudine. Normalmente, l'ossido di titanio nelle atmosfere degli hot Jupiters assorbe la luce e la reirradia come calore, rendendo l'atmosfera più calda alle più alte quote.

Questa illustrazione mostra il ribollente pianeta Kepler-13Ab, che gira molto vicino alla sua stella ospite, Kepler-13A. In secondo piano c'è la stella doppia compagna, Kepler-13B, e il terzo membro del sistema stellare multiplo, la stella nana arancio Kepler-13C. [NASA, ESA, and G. Bacon (STScI)]

Questi tipi di osservazioni forniscono informazioni sulla complessità del clima e della composizione atmosferica degli esopianeti, e potranno un giorno essere applicabili all'analisi dei pianeti di taglia terrestre per la loro abitabilità. *"Per vari motivi, gli studi atmosferici che stiamo conducendo ora sugli hot Jupiters sono banchi di prova per gli studi atmosferici che faremo sui pianeti di tipo terrestre"*, ha detto il primo ricercatore Thomas Beatty, della Pennsylvania State University. *"Gli hot Jupiters ci forniscono la miglior visione di come sono i climi su altri mondi.*

Capire le atmosfere di questi pianeti e come esse funzionano (cosa non conosciuta nel dettaglio) sarà di aiuto quando studieremo quei pianeti più piccoli che sono difficili da vedere e hanno caratteristiche più complicate nelle loro atmosfere." Il team di Beatty ha selezionato Kepler-13Ab perché è uno dei più caldi esopianeti conosciuti, con una temperatura del lato illuminato di circa 2800°C. Precedenti osservazioni di altri hot Jupiters avevano rivelato che le alte atmosfere aumentano di temperatura. Anche alle loro più fredde temperature, la maggior parte dei giganti gassosi del nostro sistema solare esibiscono questo fenomeno. Kepler-13Ab è così vicino alla sua stella da esse bloccato dalla marea, ovvero un lato del pianeta guarda sempre la stella, mentre l'altro lato è nella permanente oscurità (similmente, la nostra Luna è maramente bloccata alla Terra e solo un emisfero è permanentemente visibile dal nostro pianeta).

Le osservazioni confermano una teoria di diversi anni fa, secondo la quale

questo tipo di precipitazione potrebbe avvenire su massicci e caldi pianeti con forte gravità. "Presumibilmente, questo processo di precipitazione sta avvenendo

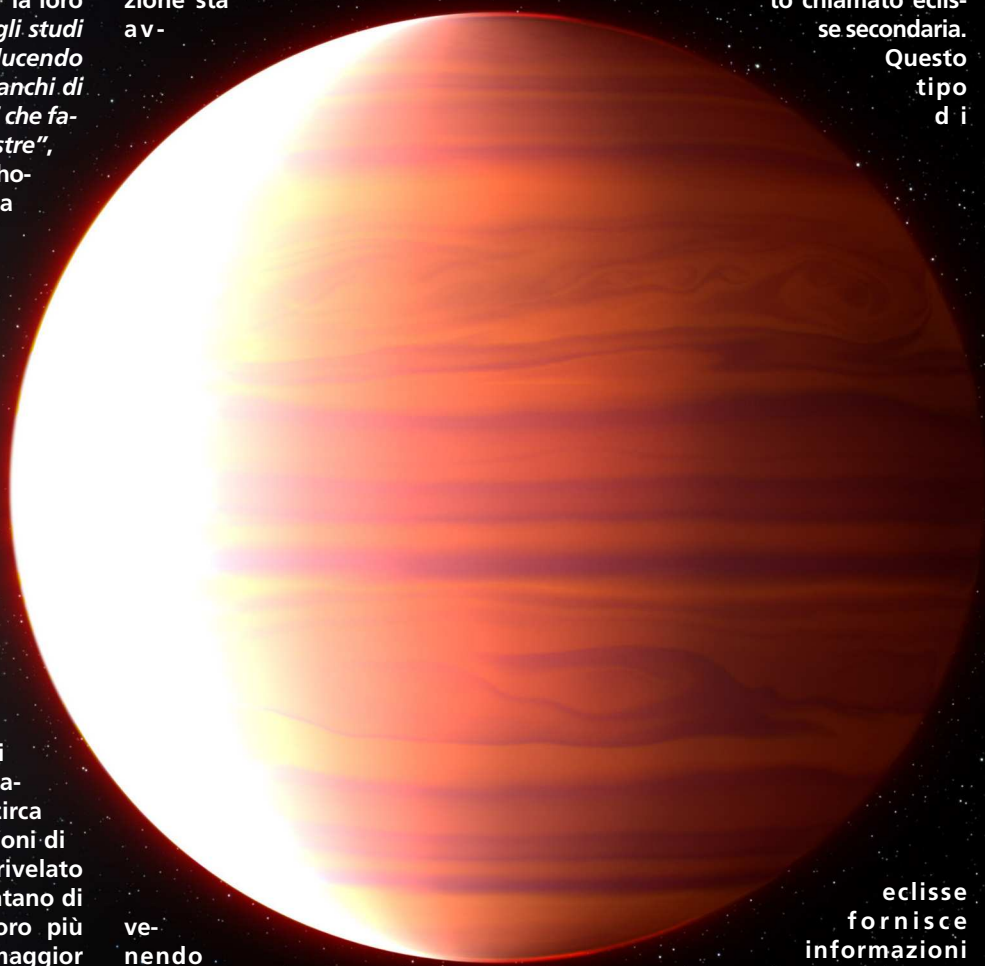
venendo sulla maggior parte degli hot Jupiters osservati, ma quei giganti gassosi hanno tutti gravità superficiali inferiori a quella di Kepler-13Ab", ha spiegato Beatty. *"La neve di ossido di titanio non cade abbastanza lontano in quelle atmosfere, e quindi viene riportata sul lato diurno, dove rivaporizza e torna allo stato gassoso."* I ricercatori hanno usato la Wide Field Camera 3 di Hubble per condurre osservazioni spettroscopiche

dell'atmosfera dell'esopianeta nella luce del vicino infrarosso. Hubble ha compiuto le osservazioni quando quel mondo distante è transitato dietro la sua stella, un evento chiamato eclisse secondaria.

Questo tipo di

eclisse fornisce informazioni sulla temperatura dei costituenti dell'atmosfera diurna del pianeta.

"Le osservazioni di Kepler-13Ab ci dicono come si formano condense e nubi nelle atmosfere di Jupiters caldissimi, e come la gravità influisce sulla composizione di un'atmosfera", ha concluso Beatty. *"Quando guardi questi pianeti, devi sapere non solo quanto sono caldi ma quanto è forte la loro gravità."* Il sistema di Kepler-13Ab è posto a 1730 anni luce dalla Terra. ■



Prima luce di ESPRESSO

by ESO / Anna Wolter

ESPRESSO, installato sul VLT dell'ESO all'Osservatorio del Paranal nel Cile settentrionale, ha visto la sua prima luce. ESPRESSO è stato progettato e costruito da un consorzio composto da: Osservatorio Astronomico dell'Università di Ginevra e Università di Berna, Svizzera; INAF-Osservatorio Astronomico di Trieste e INAF-Osservatorio Astronomico di Brera, Italia; Instituto de Astrofísica de Canarias, Spagna; Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Università di Porto e di Lisbona, Portogallo; e ESO. I responsabili scientifici sono Francesco Pepe (Università di Ginevra, Svizzera), Stefano Cristiani (INAF-Osservatorio Astrono-

mico di Trieste, Italia), Rafael Rebolo (IAC, Tenerife, Spagna) e Nuno Santos (Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, Universidade do Porto, Portogallo). Questo nuovo spettrografo echelle di terza generazione è il successore dello strumento HARPS dell'ESO, di grande successo, installato all'Osservatorio di La Silla. HARPS raggiunge una precisione di misura delle velocità di circa un metro per secondo, mentre ESPRESSO mira a ottenere una precisione di appena pochi centimetri al secondo, grazie ai progressi tecnologici e per essere al fuoco di un telescopio molto più grande. Il responsabile scientifico di ESPRESSO, Francesco

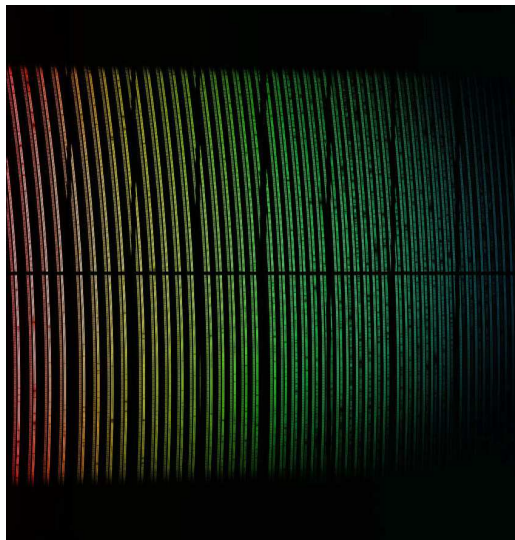
Lo strumento ESPRESSO (Echelle Spectrograph for Rocky Exoplanet and Stable Spectroscopic Observations, o spettrografo echelle per osservazioni di esopianeti rocciosi e spettroscopia ad alta precisione) ha condotto con successo le prime osservazioni nel novembre 2017. Installato sul VLT (Very Large Telescope) dell'ESO in Cile, ESPRESSO cercherà pianeti extrasolari con una precisione senza precedenti osservando i minuscoli cambiamenti della luce della stella ospite. Per la prima volta in assoluto, uno strumento sarà in grado di combinare la luce di tutti e quattro i telescopi principali del VLT raggiungendo il potere di raccolta della luce di un telescopio di 16 metri. Qui sotto, la foto di gruppo della prima equipe al lavoro sulla piattaforma di Paranal, con il VLT sullo sfondo. [Giorgio Calderone, INAF Trieste]



Pepe dell'Università di Ginevra in Svizzera, ne parla e spiega l'importanza: "Questo successo è il risultato del lavoro di molte persone nel corso di una decina d'anni. ESPRESSO non è semplicemente l'evoluzione dei nostri strumenti precedenti come HARPS, ma, con la sua elevata risoluzione e una maggior precisione, è veramente rivoluzionario. Diversamente dagli strumenti precedenti, può sfruttare l'intera capacità di raccolta del VLT – può essere usato con tutti e quattro i telescopi principali (UT) del VLT contemporaneamente per simulare un telesco-

pio di 16 metri di diametro. ESPRESSO non avrà rivali per almeno un decennio, e non vedo l'ora di trovare il nostro primo pianeta roccioso!"

ESPRESSO rivela minuscoli cambiamenti nello spettro della stella dovuti al movimento del pianeta che le orbita intorno. Questo metodo, detto delle velocità radiali, funziona perché l'attrazione gravitazionale del pianeta influenza la stella madre, facendola oscillare leggermente. Meno massiccio è il pianeta e più piccola è l'oscillazione: di conseguenza, per tro-



vare pianeti rocciosi, che abbiano anche la possibilità di ospitare la vita, è necessario uno strumento di altissima precisione. Con questo metodo, ESPRESSO sarà in grado di rivelare alcuni dei pianeti più leggeri mai trovati. Le osservazioni di prova comprendevano alcune stelle e sistemi planetari noti: il confronto con dati di HARPS mostra che ESPRESSO può ottenere dati di qualità simile con un tempo di esposizione decisamente inferiore. Il responsabile scientifico dello strumento, Gaspare Lo Cur-

Questa immagine variopinta mostra il dato spettrale ottenuto durante la "prima luce" dello strumento ESPRESSO installato sul VLT (Very Large Telescope) in Cile. La luce di una stella è stata dispersa nei suoi colori componenti. L'immagine presentata è stata colorata per indicare visivamente come cambiano le lunghezze d'onda nell'immagine stessa, ma questi non sarebbero gli esatti colori che si vedrebbero con i nostri occhi. Guardando attentamente si notano molte righe spettrali scure negli spettri della stella, così come la serie di doppi punti luminosi dovuti a una sorgente luminosa di calibrazione. Le strisce scure nel mezzo invece sono il risultato di come sono ottenuti i dati e non sono reali. [ESO/ESPRESSO team]


to (ESO), è entusiasta: "Portare ESPRESSO a questi traguardi è stato un successo, grazie ai contributi di un consorzio internazionale e di vari e diversi gruppi all'interno dell'ESO: ingegneri, astronomi e amministrazione. Non dovevano semplicemente installare lo spettrografo, ma anche il complesso apparato ottico che combina la luce dei quattro UT del VLT." Anche se lo scopo principale di ESPRESSO è di spingere la ricerca dei pianeti a un livello superiore (trovare e caratterizzare pianeti meno massicci e le loro atmosfere) ha anche molte altre possibilità di impiego. Sarà lo strumento più potente al mondo per verificare se le costanti della fisica sono cambiate da quando l'Universo era giovane. Questi minuscoli cambiamenti sono previsti da alcune teorie di fisica fondamentale, ma non sono mai stati osservati in modo convincente. Non appena il telescopio ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO sarà in funzione, lo strumento HIRES, attualmente in fase di progettazione, potrà rivelare e caratterizzare esopianeti ancora più piccoli e leggeri, fino a dimensioni paragonabili a quelle della Terra, e studiare le atmosfere degli esopianeti con la prospettiva di rivelare indizi della presenza di vita sui pianeti rocciosi. ■

Questo video offre una panoramica sulle principali componenti esterne che formano lo spettrografo ad altissima risoluzione ESPRESSO. [ESO/P. Horálek]

Chicxulub, un tempismo perfetto... per noi!

di Michele Ferrara

Due ricercatori giapponesi sono giunti alla conclusione che l'evoluzione dei mammiferi dal Cretaceo ad oggi sarebbe stata completamente diversa se l'asteroide che pose fine a quel periodo lungo 79 milioni di anni dominato dai dinosauri fosse caduto su territori con proprietà petrologiche diverse. L'estinzione di massa provocata da quell'evento aveva solo 13 probabilità su 100 di verificarsi e di portare alla comparsa dell'uomo.

A pterosaur with dark wings and a long, pointed beak is shown in flight against a dramatic, apocalyptic sky. The sky is filled with falling meteorites and streaks of light. Below, a landscape of trees is engulfed in fire, with a large, bright impact crater visible in the distance. The overall scene is one of intense heat and destruction.

Gli incendi scatenati dalla ricaduta del materiale infuocato scagliato in atmosfera dall'impatto di Chicxulub sono stati finora considerati l'elemento chiave nell'estinzione di massa alla fine del Cretaceo. La realtà potrebbe essere diversa.

Uno degli eventi più rilevanti nella storia della vita sul nostro pianeta è l'impatto dell'asteroide che 66 milioni di anni fa produsse un'estinzione di massa che spazzò via circa il 75% delle specie viventi, ponendo fine al dominio dei grandi dinosauri. L'asteroide, di 9-12 km di diametro, cadde nell'attuale Golfo del Messico, al largo della penisola dello Yucatan, scavando un cratere di

oltre 180 km di diametro. Questo cratere rimase nascosto nel sottosuolo fino agli anni '70, prima di essere casualmente scoperto da due geofisici impegnati nella ricerca di giacimenti petroliferi. Trovandosi l'epicentro dell'impatto relativamente vicino all'attuale cittadina di Chicxulub, i ricercatori concordarono di chiamare il cratere, l'asteroide e l'evento proprio con il nome Chicxulub.

Oltre alle immediate e apocalittiche conseguenze regionali e continentali dell'impatto, l'evento ebbe catastrofici effetti anche su scala planetaria a causa delle migliaia di miliardi di tonnellate di materiale scagliato sotto varie forme e dimensioni nella troposfera, nella stratosfera e anche oltre. Secondo la teoria prevalente, quando la parte più pesante di quel materiale ri-piombò al suolo sotto forma di meteoriti in-

fuocate innescò una sterminata serie di incendi nelle foreste disseminate sul globo, con conseguente produzione di enormi quantità di fuliggine dispersa dalla circolazione atmosferica e poi riportata al suolo dalle precipitazioni piovose, dove la fuliggine si fissò nello strato geologico corrispondente all'epoca dell'impatto

(66.038.000 ± 1.000 anni fa) assieme ad altro materiale, fra cui notevoli quantità di iridio contenute nell'asteroide.

Durante la sua permanenza nell'atmosfera, la fuliggine impedì a parte della radiazione solare di raggiungere la superficie, e ciò innescò un crollo della temperatura media globale, responsabile diretto dell'estinzione di massa al confine fra Cretaceo e Paleogene (K-Pg boundary).

Visualizzazione dell'impatto asteroidale che 66 milioni di anni fa uccise il 75% delle specie viventi. [R. Michalik, D. Dolak, The Science Institute Columbia College, Chicago] Sotto, una rappresentazione dell'impatto di Chicxulub visto dallo spazio. [Joe Tucciarone, Science Source]

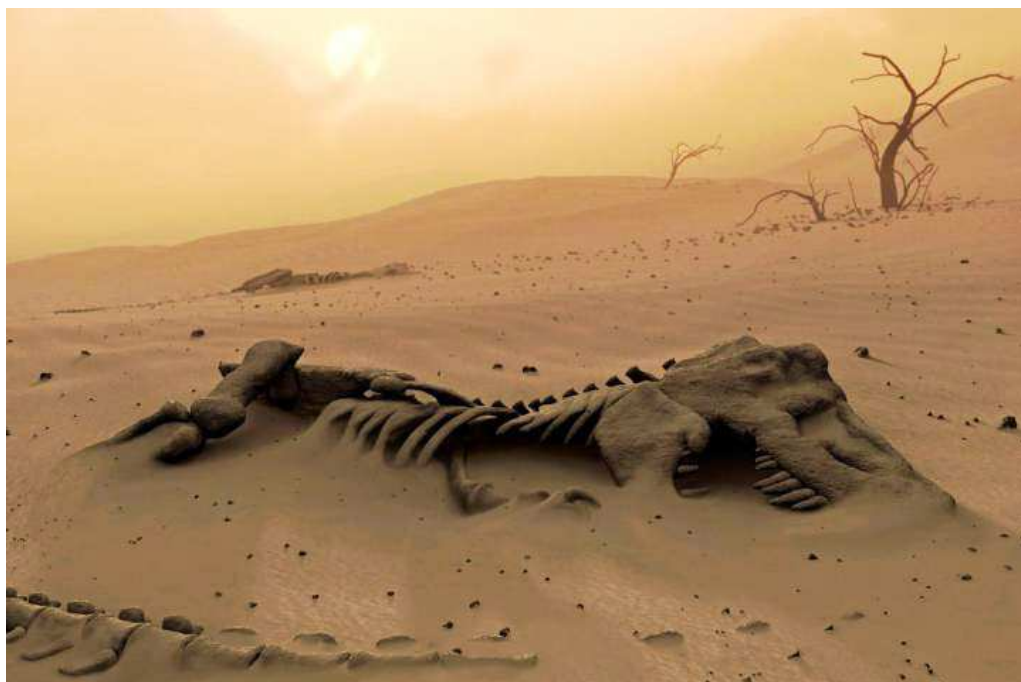


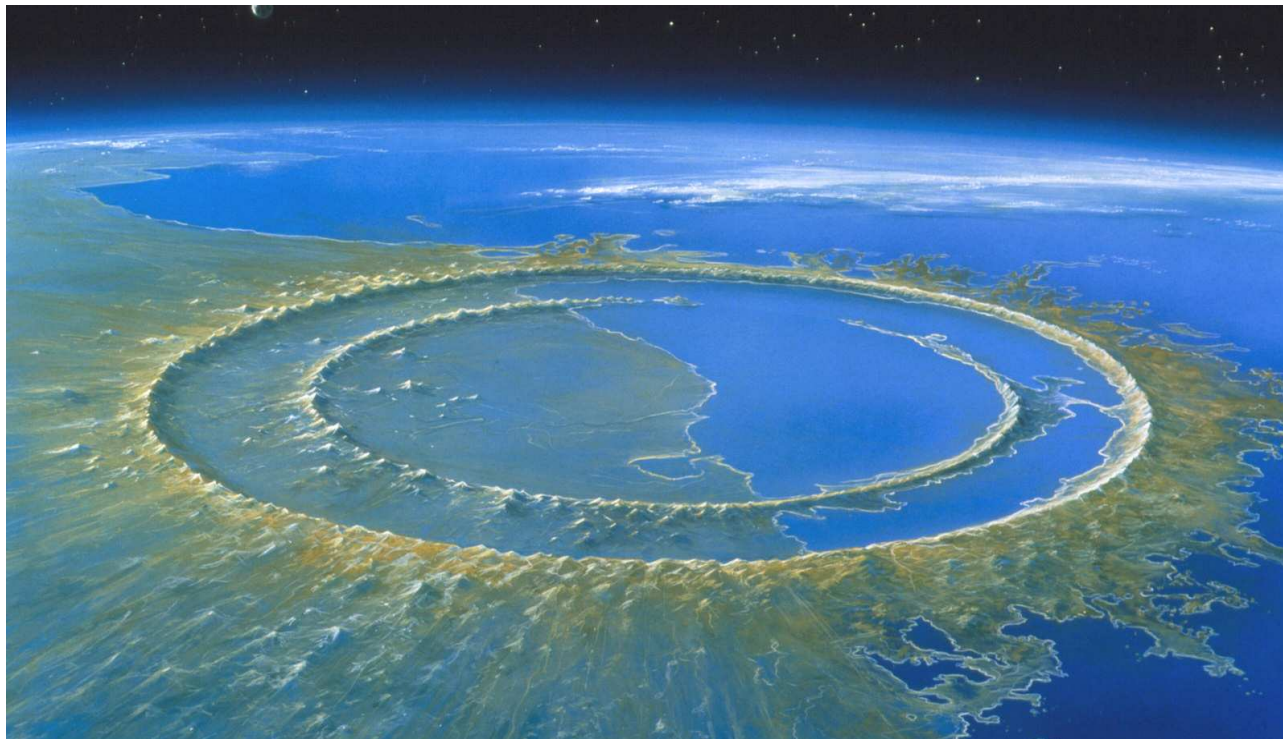


Scene drammatiche della fine dei dinosauri, a seguito dell'evento di Chicxulub. Nella scena in alto sono trascorsi alcuni giorni dall'impatto. In quella in basso sono invece trascorsi alcuni anni e l'estinzione di massa è compiuta.

Questo quadro generale dell'evento Chicxulub e delle sue conseguenze è a grandi linee condiviso dalla stragrande maggioranza degli scienziati, anche se alcuni specifici aspetti potrebbero essere interpretati diversamente. È questo il caso di una ricerca condotta da Kunio Kaiho (Tohoku University, Sendai) e Naga Oshima (Meteorological Research Institute, Tsukuba), recentemente pubblicata su Scientific Reports. I due ricercatori sostengono che i diffusi incendi della vegetazione innescati dalla ricaduta al suolo di materiale infuocato non possono aver generato abbastanza fuliggine da creare un sensibile abbas-

samento globale della temperatura. Inoltre, gli incendi interessarono sicuramente ogni continente, perciò la distribuzione della fuliggine nell'atmosfera doveva essere piuttosto uniforme, mentre vi sono evidenze che indicano un raffreddamento più severo nell'emisfero settentrionale e un più rapido ritorno alla normalità di quello meridionale. Ma soprattutto, gli incendi delle foreste avrebbero immesso fuliggine solo nella troposfera, dove la sua permanenza sarebbe stata piuttosto limitata, forse settimane, prima di essere totalmente rimossa dalle precipitazioni piovose. Un periodo di oscuramente così breve non sa-

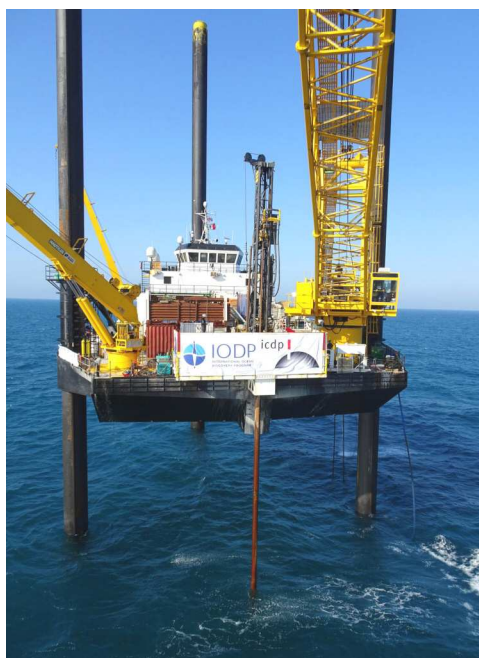




rebbe stato sufficiente ad abbassare sensibilmente le temperature abbastanza a lungo da provocare un'estinzione di massa. La fuliggine doveva pertanto trovarsi nella stratosfera (dove può permanere per anni), e solo quella prodotta e scagliata direttamente a seguito dell'impatto poteva arrivare tanto in alto.

Studiando questo aspetto dell'evento Chicxulub attraverso una serie di simulazioni al computer, Kaiho e Oshima hanno scoperto che per trasferire il necessario quantitativo di elementi in sospensione nella stratosfera, l'asteroide deve aver colpito rocce sedimentarie particolarmente ricche di idrocarburi e solfati, che bruciando per l'altissima temperatura sviluppata dall'impatto, si sono trasformati in fuliggine e aerosol. Ma la cosa più sorprendente è che solo il 13% circa della superficie terrestre è occupata da rocce con quella composizione e solo colpendo quelle aree l'asteroide avrebbe prodotto un'estinzione di massa. In altre parole, se l'asteroide fosse caduto in un punto qualsiasi del restante 87% della superficie terrestre, gli effetti sulla biosfera sarebbero stati devastanti sono a livello

regionale o tutt'al più continentale, e i dinosauri non si sarebbero estinti. In questo caso l'evoluzione della vita sulla Terra avrebbe

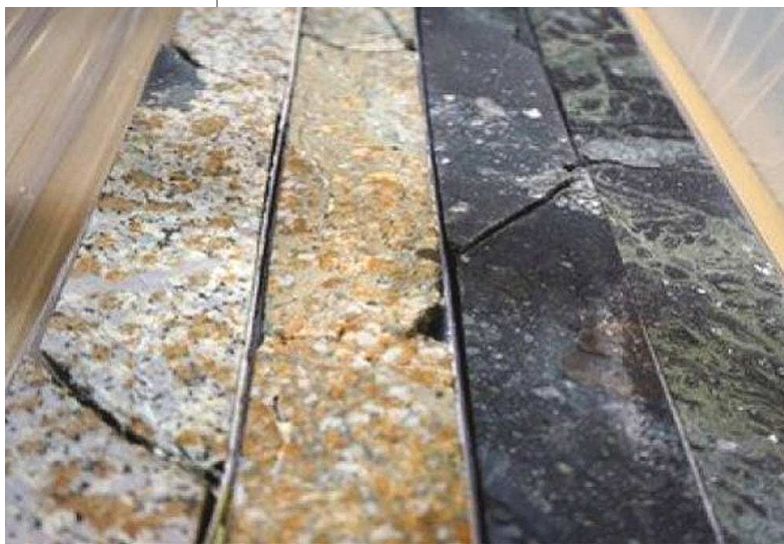


Ricostruzione artistica del cratere Chicxulub subito dopo l'impatto, 66 milioni di anni fa. [Detlev Van Ravenswaay/ Science Source]
A fianco, la Liftboat Myrtle è una piattaforma perforante normalmente utilizzata per operazioni petrolifere. Dall'aprile 2016 è stata utilizzata nel Golfo del Messico per perforazioni del cratere Chicxulub. [ELeBer/ECORD/IODP]



Diversi campioni di materiale prelevato dal cratere di Chicxulub con la trivella della piattaforma Liftboat Myrtle. Sono essenzialmente mescole di roccia terrestre e materiale residuo dell'asteroide.

preso molto probabilmente una strada ben diversa da quella che ha portato alla comparsa dell'essere umano. Vediamo più in dettaglio qui di seguito come Kaiho e Oshima commentano i risultati delle loro simulazioni su Scientific Reports. Si tenga presente che i due ricerca-

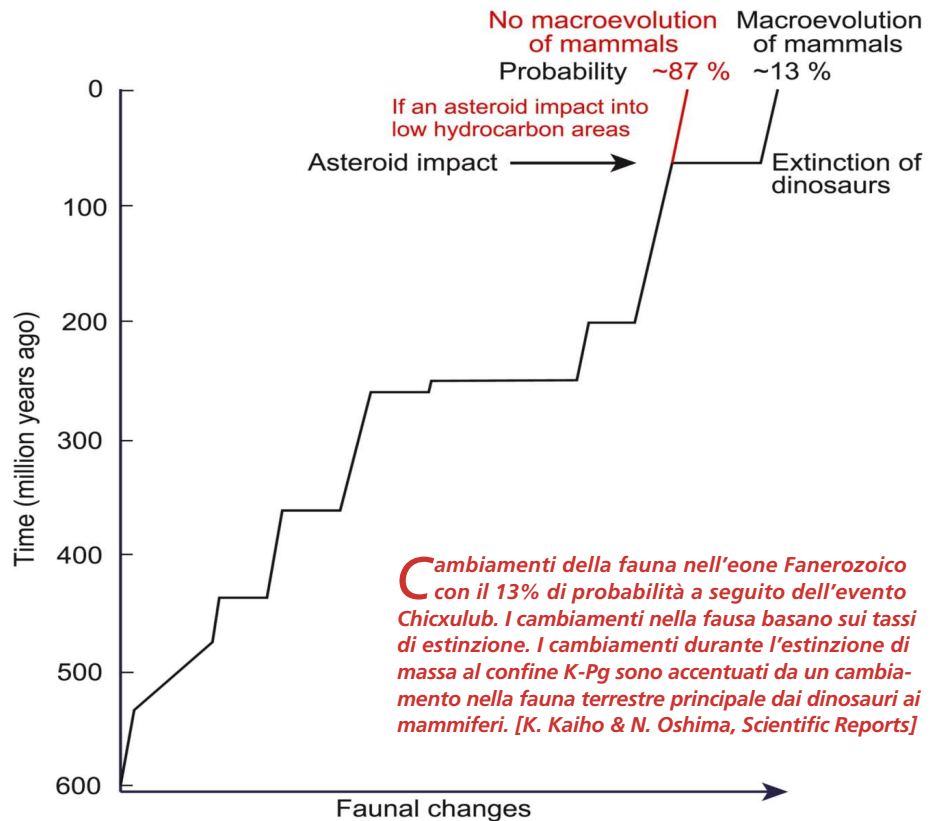


tori indicano la fuliggine con la sigla BC, da black carbon, e indicano le quantità in teragrammi, Tg (1 Tg = 1 milione di tonnellate). "Abbiamo stimato i cambiamenti climatici causati dall'iniezione di BC a seguito dell'impatto dell'asteroide Chicxulub per cinque quantità di BC (20, 200, 500, 1500 e 2600 Tg di BC) usando i calcoli del modello climatico globale. Sebbene la BC nella troposfera sia stata efficacemente rimossa dall'atmosfera per precipitazione (entro circa 1 settimana), la BC nella stratosfera ha avuto una vita più lunga e si è depositata gradualmente sulla superficie, su una scala di diversi anni. La BC stratosferica ha rapidamente ridotto la luce solare che raggiunge la superficie terrestre, che ha portato a un raffreddamento della troposfera e dell'oceano e a una diminuzione delle precipitazioni su scala globale. Questi



Un pezzo dell'asteroide che creò il cratere Chicxulub. [Photograph by Faith Tucker, NASA]

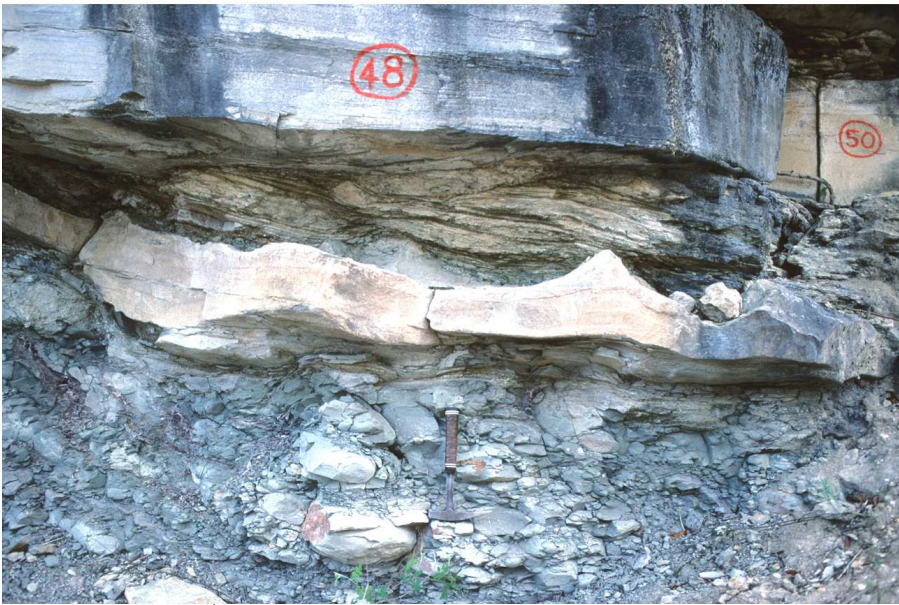
cambiamenti climatici erano maggiori per le eiezioni più rilevanti di BC. I cambiamenti nell'atmosfera hanno mostrato una risposta rapida subito dopo l'impatto: raffreddamento fino a 0-0,5°C, 2-3°C, 4-6°C, 8-10°C e 8-11°C della media globale della temperatura dell'aria superficiale, 0-1°C, 4-5°C, 6-9°C, 10-16°C e 10-18°C di raffreddamento della temperatura media globale dell'aria superficiale sulla terra e dello 0-15%, 25-50%, 45-70%, 65-80% e 75-85% di diminuzione delle precipitazioni medie globali a terra per i casi di eiezione a 20, 200, 500, 1500 e 2600 Tg di BC, rispettivamente, entro pochi anni dall'impatto. La temperatura e le precipitazioni si sono gradualmente riprese nei 10 anni successivi. I cambiamenti di temperatura dell'acqua di mare hanno mostrato una risposta più lenta in seguito all'impatto





Arroyo el Mimbral,
Mexico

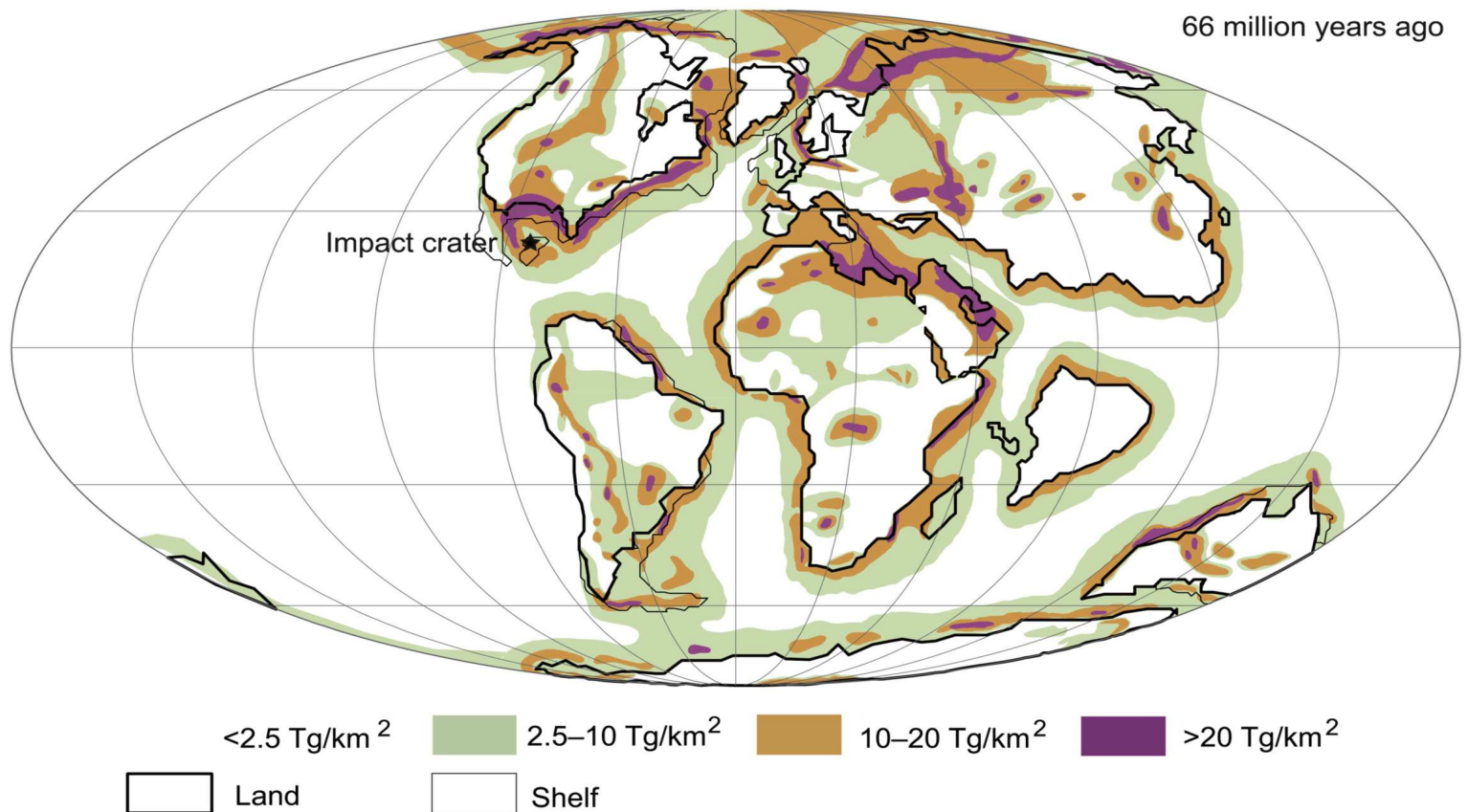
Un affioramento roccioso in Arroyo el Mimbral, Tamaulipas, Messico, è un ottimo esempio dei complessi depositi di detriti da impatto e altri sedimenti prodotti dall'evento Chicxulub. La porzione inferiore della sequenza (immagine in basso) è composta da sfere di fusione alterate con inclusioni di calcare sabbioso e ricoperto di arenaria laminata. La base di quest'ultima contiene frammenti di piante, anche se questi sedimenti furono depositati sul fondo marino, sotto circa 500 metri di acqua. La porzione superiore della sequenza (foto in alto) è composta da strati di arenaria, siltite e argilla. La roccia al centro dell'immagine superiore, in corrispondenza del martello, contiene concentrazione insolitamente elevate di iridio, che fu prodotto dalla vaporizzazione dell'impattatore che produsse il cratere Chicxulub. [David A. Kring]



e il raffreddamento a profondità più basse (<100 m) è stato più rapido e maggiore del raffreddamento a profondità maggiori (ad esempio, fino a 0,5°C, 2°C, 4°C, 7°C e 9 °C di diminuzione della temperatura media globale dell'acqua di mare a 2 m di profondità per i casi di eiezione a 20, 200, 500, 1500 e 2600 Tg di BC, rispettivamente, entro 1-4 anni dall'impatto e entro 1°C di raffredda-

mento a 600 m di profondità per tutti i casi entro >10 anni)."

È interessante notare come il raffreddamento globale abbia comportato anche un sensibile calo delle precipitazioni, addirittura drastico per alti livelli di immissione di fuliggine nella stratosfera. Meno luce, più freddo e meno acqua non può che essere stato un mix devastante per la vegetazione e per gli organismi terricoli e acquatici posti alla base della catena alimentare. È facile intuire che sono bastati pochi anni di quello scenario per annientare numerosissime specie viventi, e in particolare i dinosauri, animali a sangue freddo (o tiepido, come vorrebbero alcuni studi) posti in cima alla catena alimentare. Come gli stessi ricercatori facevano notare in un precedente lavoro, per un'estinzione di massa è richiesto un calo globale della temperatura dell'aria alla superficie di circa 8-10°C, un valore che può essere stato raggiunto qualora l'asteroide Chicxulub avesse colpito un territorio con



alta concentrazione di idrocarburi e solfati. Questa eventualità risulta confermata dal fatto che la localizzazione, essenzialmente costiera, dei giacimenti di petrolio e altre fonti non rinnovabili alla fine del Cretaceo non differiva molto da quella odierna (come risulta da mappe ricostruite sulla base di stime fatte da Kaiho), e in questo contesto il Golfo del Messico era ed è ancora ricco di idrocarburi. Oltre al bruciamento degli idrocarburi, un ruolo importante nel raffreddamento del clima fu rivestito quasi certamente anche dai solfati presenti nelle rocce impattate dall'asteroide. Non è semplice determinare quanto i solfati pesarono sull'estinzione di massa, ma è stato calcolato che già da soli possono aver contribuito ad abbassare la temperatura globale fino a 14°C, nel caso di alte concentrazioni nelle rocce (1-2% della superficie terrestre).

Ecco come Kaiho e Oshima sintetizzano lo scenario su Scientific Reports: "Questi risultati suggeriscono che i cambiamenti climatici (in termini di livelli di estinzione) possono essere stimati utilizzando quantità di fuliggine stratosferica. La fuliggine proveniente da aree ricche di idrocarburi (circa il 13%) comprese le aree ad alto contenuto di solfati, limitato all'1% della superficie terrestre, ha causato un raffreddamento globale di 8-11°C o più, un raffreddamento di 13-17°C o più a terra, una diminuzione delle precipitazioni di circa 70-85% o più a terra, una diminuzione di circa 5-7°C o più nella

temperatura dell'acqua di mare a 50 m di profondità e un'estinzione di massa contraddistinta dall'estinzione dei dinosauri. [...] L'impatto di Chicxulub si è verificato in un'area ricca di idrocarburi dominata dai solfati ed è un raro caso di estinzione di massa causata da un sito di tale impatto. [...] La probabilità di estinzione di massa al confine di K-Pg era di circa il 13% dopo che l'asteroide aveva colpito la Terra. Il collasso degli ecosistemi con i dinosauri a terra e i grandi rettili marini e le ammoniti nel mare, in cima alla catena alimentare, fu probabilmente dovuto alla fuliggine con possibili contributi di solfati derivati dall'impatto con l'asteroide Chicxulub e ha portato alla successiva macroevoluzione e diversificazione dei mammiferi. Pertanto, la bassa probabilità di estinzione di massa indica la bassa probabilità della successiva macroevoluzione dei mammiferi."

Le conclusioni a cui sono giunti i due ricercatori giapponesi attraverso le loro simulazioni al computer ci possono far riflettere su quanto siano state sfortunate le specie dominanti a fine Cretaceo e, al contrario, che grande colpo di fortuna sia stato l'evento Chicxulub per i mammiferi dell'epoca.

Come sarebbe evoluta la vita sulla Terra, se quell'asteroide fosse stato solo un po' più avanti o un po' più indietro nella sua orbita e avesse impattato il nostro pianeta solo a qualche centinaio di chilometri di distanza dal punto in cui è caduto? ■

Mappa globale che mostra la quantità di materia organica nelle rocce sedimentarie eiettate se l'asteroide Chicxulub avesse colpito diverse aree alla fine del Cretaceo. Le aree ombreggiate corrispondono a 0-4°C, 4-8°C, 8-11°C e $\geq 11^\circ\text{C}$ di raffreddamento. L'estinzione di massa potrebbe essere stata causata da un raffreddamento di (-11°C o maggiore, nel caso che l'asteroide avesse colpito aree arancio o magenta, che occupano circa il 13% della superficie terrestre. La mappa è di Courtillot et al. Le linee sottili i limiti della crosta continentale. [K. Kaiho & N. Oshima, Scientific Reports]

BELLINCIONI

★ ITALIAN HIGH PRECISION MOUNTS ★

Officina meccanica Bellincioni - Via Gramsci 161/B - Sandigliano BI

nuovo modello

Omega StarGO

per informazioni

Tel. 015691553

info@bellincioni.com



ALMA scopre polvere fredda intorno alla stella più vicina

by ESO / Anna Wolter

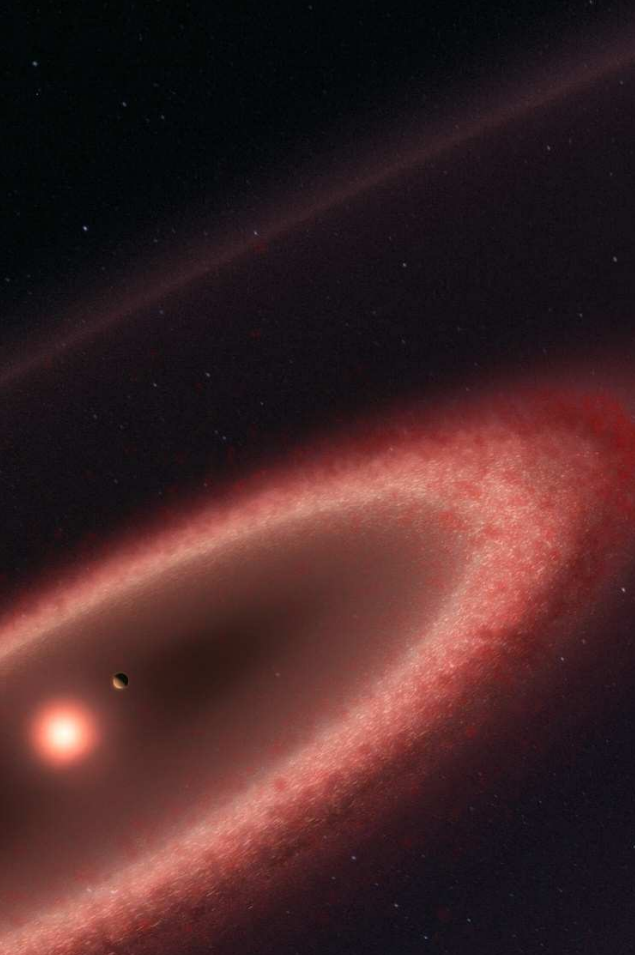
Proxima Centauri è la stella più vicina al Sole. È una nana rossa debole, ad appena quattro anni luce da noi, nella costellazione australe del Centauro. Le orbita intorno il pianeta Proxima b, un mondo temperato di dimensioni simili alla Terra, scoperto nel 2016: il pianeta più vicino al sistema solare. Ma non c'è solo un singolo pianeta in questo sistema. Le nuove osservazioni di ALMA rivelano le emissioni di nuvole di polvere cosmica fredda che circonda la stella.

L'autore principale dello studio, Guillem Anglada, dell'Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC), Granada, Spagna, spiega l'importanza di questa scoperta: "La polvere intorno a Proxima Centauri è importante perché, dopo la scoperta del pianeta di tipo terrestre Proxima b, è la prima indicazione della pre-

senza, intorno alla stella più vicina al Sole, di un sistema planetario complesso e non di un singolo pianeta." Le fasce di polvere sono i resti di materia che non è riuscita a formare un corpo più grande, come un pianeta. Le particelle di roccia e ghiaccio di queste fasce variano in dimensione dai grani di polvere più fini, più piccoli di un millimetro, fino a corpi asteroidali di molti chilometri di diametro. La polvere sembra raccolta in una fascia di qualche centinaio di milioni di chilometri da Proxima Centauri, con una massa totale di circa un centesimo della massa della Terra. Si stima che la

cintura abbia una temperatura di circa -230°C, fredda come quella della Fascia di Kuiper nella zona esterna del sistema solare.

Ci sono indicazioni nei dati di ALMA di un'altra fascia di polvere ancora più fredda, circa dieci volte più lontana. Se confermata, la natura della cintura esterna è interessante, dato l'ambiente così freddo, lontano da una stella più fredda e più debole



Questa rappresentazione artistica mostra l'aspetto che potrebbe avere la fascia di polvere appena scoperta intorno alla stella più vicina al Sole, Proxima Centauri. Le osservazioni di ALMA mostrano la luce diffusa dalla polvere fredda in una regione che si trova a una distanza da Proxima Centauri da una fino a quattro volte la distanza della Terra dal Sole. I dati suggeriscono la presenza di una cintura di polvere ancora più fredda all'esterno e potrebbero indicare la presenza di un sistema planetario elaborato. Queste strutture sono simili alle fasce più grandi che si trovano nel sistema solare e si pensa siano fatte di particelle di rocce e ghiaccio che non sono riuscite a formare pianeti. Si noti che questo disegno non è in scala: per rendere visibile Proxima b, il pianeta è stato disegnato più lontano dalla stella e più grande che in realtà. [ESO/M. Kornmesser]

del Sole. Entrambe le fasce sono più lontane da Proxima Centauri del pianeta Proxima b, che orbita a soli quattro milioni di chilometri dalla sua stella madre. Guillem Anglada spiega le implicazioni della scoperta: *"Questo risultato suggerisce che Proxima Centauri potrebbe avere un sistema multiplo di pianeti con una ricca storia di interazioni che han prodotto una fascia di polvere. Ulteriori studi potrebbero dare informazioni sull'ubicazione di pianeti aggiuntivi non ancora identificati."*

Il sistema planetario di Proxima Centauri è particolarmente interessante anche perché ci sono piani (come il progetto Starshot) per una futura esplorazione diretta di quel sistema con microsonde

guidate da vele a laser. La conoscenza della distribuzione della polvere nell'ambiente che circonda la stella è essenziale per pianificare la missione. Il coautore Pedro Amado, dell'Istituto de Astrofísica de Andalucía, spiega che questa osservazione è solo l'inizio: *"Questi primi risultati mostrano che ALMA può rivelare le strutture di polvere in orbita intorno a Proxima. Ulteriori osservazioni potrebbero darci un quadro più dettagliato del sistema planetario di Proxima. In combinazione con lo studio del disco protoplanetario intorno a giovani stelle, saranno svelati molti dettagli dei processi che hanno portato alla formazione della Terra e del sistema solare circa 4600 milioni di anni fa. Quello che vediamo ora è solo l'antipasto rispetto a tutto ciò che verrà!"* ■

Questo video mostra come possono apparire le fasce di polveri appena scoperte attorno alla stella più vicina al sistema solare, Proxima Centauri. [ESO/M. Kornmesser]

ESA: incrociare droni e satelliti

by ESA

L'ESA sta considerando di estendere le sue attività a una nuova regione del cielo, attraverso un nuovo tipo di veicoli aerei, un "anello mancante" fra droni e satelliti.

Gli High Altitude Pseudo-Satellites, o HAPS, sono piattaforme che fluttuano o volano ad alta latitudine come aeroplani convenzionali, ma che operano più come satelliti, con la differenza che invece di lavorare dallo spazio possono rimanere in posizione nell'atmosfera per settimane o addirittura mesi, offrendo una copertura continua del territorio sottostante. La migliore altitudine operativa è circa 20 km, sopra le nuvole e la corrente a getto e 10 km sopra le avioilinee commerciali, dove le velocità del vento sono abbastanza basse da far loro mantenere la posizione per lunghi periodi. Da simili altezze, essi possono sorvegliare il suolo fino all'orizzonte, a 500 km di distanza, consentendo in vario modo un monitoraggio e una sorveglianza precisi, comunicazioni con larghezza di banda elevata o backup dei servizi di navigazione satellitare esistenti.

Diverse direzioni dell'ESA hanno collaborato per investigare il loro potenziale, spiega il futuro specialista di sistemi Antonio Ciccolella: "Per l'osservazione della Terra, essi possono fornire una prolungata copertura ad alta risoluzione di regioni prioritarie, mentre per navigazione e telecomunicazioni essi potrebbero ridurre i punti



Gli High Altitude Pseudo-Satellites, or HAPS, sono piattaforme che fluttuano o volano ad alta latitudine come aeroplani convenzionali ma operano più come satelliti, con la differenza che invece di lavorare dallo spazio possono rimanere in posizione nell'atmosfera per settimane o addirittura mesi, consentendo in vario modo un monitoraggio e una sorveglianza precisi, comunicazioni con larghezza di banda elevata o backup dei servizi di navigazione satellitare esistenti. [ESA Earth Observation Graphics Bureau]

ciechi nella copertura e combinare un'ampia larghezza di banda con un ritardo del segnale trascurabile. L'ESA sta esaminando come questi diversi domini possono essere meglio riuniti". Spiega lo specialista di osservazione della Terra Thorsten Fehr: "Abbiamo esaminato il concetto per gli ultimi 20 anni, ma ora finalmente sta diventando realtà. Questo è il risultato della

maturazione delle tecnologie chiave: miniaturizzazione dell'avionica, celle solari altamente performanti, batterie e cablaggio leggeri, miniaturizzazione dei sensori per l'osservazione della Terra e collegamenti di comunicazione a larghezza di banda elevata in grado di fornire servizi a prezzi competitivi". L'ingegnere di navigazione Roberto Prieto Cerdeira aggiunge: "C'è un po-



Zephyr-7, progettato da QuinetiQ e di proprietà di Airbus, è un velivolo a energia solare senza pilota che detiene il record mondiale di durata di volo, essendo rimasto in aria dal 9 luglio al 23 luglio 2010, per un totale di 336 ore, 22 minuti e 8 secondi, in alto per 14 giorni. Il progetto è parte del Airbus High Altitude Pseudo-Satellite programme, con una variante Zephyr-T a doppia coda più grande in costruzione. [Airbus]

tenziale evidente per la risposta alle emergenze. Quei velivoli potrebbero anche essere impiegati semi-perma-

nentemente, forse estendendo la copertura della navigazione satellitare in valli alte e strette e nelle città”.



Il dirigibile Stratobus di Thales Alenia Space può trasportare fino a 250 kg di carico utile; i suoi motori elettrici volano contro la brezza per reggersi in posizione, facendo affidamento di notte sulle celle a combustibile. Il suo primo volo è programmato per il 2021. [Thales Alenia Space/Briot]

Le aziende europee hanno già presentato linee di prodotti. Ad esempio, Airbus ha sviluppato l’alato Zephyr a energia solare, che nel 2010 ha raggiunto il record mondiale di 14 giorni di volo continuo senza rifornimento. Zephyr-S è progettato per trasportare carichi di alcune decine di chilogrammi per un massimo di tre mesi alla volta, con batterie secondarie impiegate per mantenerlo alimentato e in alto durante la notte. Una versione più grande in preparazione, Zephyr-T, sosterrà maggiori necessità di carico e potenza.

Thales Alenia Space sta nel frattempo preparando un velivolo “più leggero dell’aria”, lo Stratobus, il cui primo volo è atteso nel 2021.

Il dirigibile “galleggiante” Stratobus può trasportare fino a 250 kg; i suoi motori elettrici volano contro la brezza per reggersi in posizione, facendo affidamento di notte sulle celle a combustibile. ■

Il più vicino mondo con clima temperato e una stella tranquilla

by ESO / Anna Wolter

Un'equipe che ha utilizzato lo strumento HARPS (High Accuracy Radial velocity Planet Searcher) dell'ESO, all'Osservatorio di La Silla in Cile, ha scoperto che intorno alla nana rossa Ross 128 orbita, ogni 9,9 giorni, un esopianeta di piccola massa. Questo mondo di dimensioni terrestri dovrebbe avere un clima mite, con una temperatura superficiale che potrebbe essere vicina a quella della Terra. Ross 128 è la più "tranquilla"

delle stelle vicine a noi ad avere un esopianeta con queste condizioni. "La scoperta è basata sul monitoraggio intensivo con HARPS durato più di un decennio, insieme con tecniche di riduzione

e analisi dati all'avanguardia. Solo HARPS ha dimostrato la precisione necessaria e continua a essere il miglior strumento per la misura di velocità radiali, 15 anni

Questa rappresentazione artistica mostra il pianeta dal clima temperato Ross 128 b, con la sua stella madre, una nana rossa, sullo sfondo. Il pianeta, che si trova a soli 11 anni luce dal sistema solare, è stato scoperto da un'equipe di astronomi con lo strumento HARPS, il famoso cercatore di pianeti. Il nuovo mondo è il secondo pianeta più vicino dal clima temperato dopo Proxima b. È anche il pianeta più vicino scoperto in orbita intorno a una nana rossa non attiva: questo fatto potrebbe aumentare le probabilità che il pianeta possa sostenere la vita. Ross 128 b sarà uno dei principali bersagli dell'ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO, che sarà in grado di cercare biomarcatori nell'atmosfera del pianeta. [ESO/M. Kornmesser]

dopo l'inizio delle operazioni," spiega Nicola Astudillo-Defru (Osservatorio di Ginevra – Università di Ginevra, Svizzera), coautore dell'articolo che presenta la scoperta.

Le nane rosse sono tra le stelle più fredde, più deboli (e più comuni) dell'universo, il che le rende ottimi obiettivi per la ricerca di esopianeti. Di conseguenza, sono sempre più studiate. Il primo autore Xavier Bonfils (Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble – Université Grenoble-Alpes/CNRS, Grenoble, Francia) ha perciò chiamato il loro programma HARPS "La scorciatoia per la felicità", perchè è più facile trovare gemelli della Terra, freddi e piccoli, intorno a queste stelle che non intorno a stelle più simili al Sole. Molte nane rosse, tra cui Proxima Centauri, sono soggette a brillamenti che a volte inondano i loro pianeti di radiazioni UV e raggi X, mortali. Sembra invece che Ross 128 sia una stella molto più quieta e ne consegue che i suoi pianeti potrebbero essere i più vicini candidati a ospitare la vita.

Anche se attualmente si trova a 11 anni luce dalla Terra, Ross 128 si sta muovendo nella nostra direzione e dovrebbe essere il nostro vicino più prossimo tra appena 79000 anni, un batter d'occhio in termini cosmici. Ross 128 b strapperà dunque a Proxima b il primato dell'esopianeta più vicino alla Terra!

Con i dati di HARPS, l'equipe ha scoperto che Ross 128 b orbita 20 volte più vicino rispetto alla Terra intorno al Sole. Nonostante la sua vicinanza,

Ross 128 b riceve solo 1,38 volte più irraggiamento rispetto alla Terra. Di conseguenza, la temperatura di equilibrio di Ross 128 b è stimata tra -60°C e +20°C, grazie alla natura fredda e debole della nana rossa, che ha una temperatura superficiale poco più della metà di quella del Sole. Mentre gli scienziati coinvolti nella scoperta considerano Ross 128 b un pianeta dal clima temperato, rimangono molte incertezze sul fatto che il pianeta si trovi all'interno, all'esterno, o proprio sul confine della zona abitabile, dove l'acqua sarebbe liquida se esistesse sulla superficie. Gli astronomi stanno trovando sempre più esopianeti dal clima temperato, mentre la fase successiva sarà di studiare la loro atmosfera, la loro composizione e la loro chimica in dettaglio.

Un rilevante passo fondamentale sarà l'identificazione di biomarcatori (o indicatori biologici) come l'ossigeno nell'atmosfera dei pianeti extrasolari più vicini, cosa che l'ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO sarà in ottima posizione per fare.

"Nuovi strumenti all'ESO avranno innanzitutto un ruolo fondamentale nel censimento dei pianeti di massa terrestre suscettibili di caratterizzazione. In particolare, NIRPS, il braccio infrarosso di HARPS, aumenterà l'efficienza nell'osservare nane rosse, che emettono la maggior parte della loro radiazione nell'infrarosso. Poi, l'ELT fornirà l'opportunità di osservare e caratterizzare gran parte di questi pianeti," conclude Xavier Bonfils. ■

Svelate le prime osservazioni scientifiche del JWST

by NASA

Gli astronomi di tutto il mondo avranno immediato accesso ai primi dati di specifiche osservazioni scientifiche del James Webb Space Telescope della NASA, che saranno completate entro i primi cinque mesi di operatività scientifica di Webb. Questi programmi di osservazione sono stati scelti dallo Space Telescope Science Institute per le proposte di divulgazione scientifica, e includono l'esame di Giove e delle sue lune, la ricerca di molecole organiche che si formano attorno a stelle neonate, la pesatura dei buchi neri supermassicci che si nascondono nei nuclei galattici, e la caccia di galassie baby nate nel giovane universo.

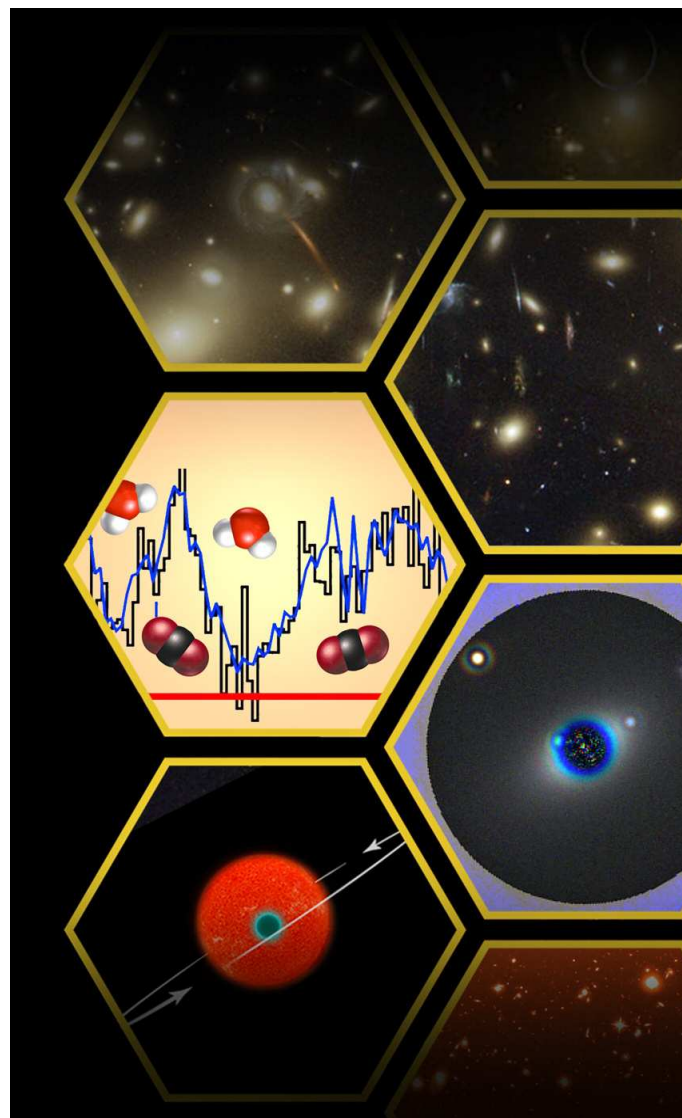
"Mi sono entusiasmato nel vedere la lista dei più affascinanti target degli astronomi per il telescopio Webb, e sono estremamente desideroso di vedere i risultati. Ci aspettiamo di essere sorpresi da ciò che troveremo", ha detto il Dr. John C. Mather, Senior Project Scientist del telescopio Webb e Senior Astrophysicist Goddard Space Flight Center della NASA, Greenbelt, Maryland.

Le osservazioni risultanti comprenderanno il Director's Discretionary Early Release Science (DD-ERS) e copriranno la gamma dei target scientifici di Webb, dai pianeti del nostro sistema solare alle più distanti galassie.

Il programma fornisce all'intera comunità scientifica un accesso immediato ai dati di Webb, affinché abbia l'opportunità di analizzarli e pianificare osservazioni di verifica. *"Siamo impressionati dall'alta qualità delle proposte ricevute"*, ha detto il Dr. Ken Sembach, direttore dello Space Telescope Science Institute (STScI) di Baltimora, Maryland. *"Questi programmi di osservazione non solo produrranno grande scienza, ma saranno anche una risorsa unica per dimostrare alla comunità scientifica mondiale le capacità investigative di questo straordinario osservatorio."*

Le osservazioni eserciteranno anche tutti e quattro gli strumenti scientifici di Webb, cosicché la comunità astronomica possa esplorare il pieno potenziale del telescopio. Webb avrà una vita

Questa grafica rappresenta le capacità scientifiche del James Webb Space Telescope della NASA. Sia la fotografia che la spettroscopia saranno centrali nella missione di Webb. [NASA, ESA, and A. Feild (STScI)]



scientifico minima di cinque anni, e pertanto la comunità scientifica dovrà imparare rapidamente a usare le sue capacità avanzate. *“Desideriamo che i ricercatori siano quanto più scientificamente produttivi possibile, il prima possibile, ed è per questo che sono così compiaciuto di essere in grado di dedicare circa 500 ore di tempo discrezionale del direttore a queste osservazioni ERS”*, ha detto Sembach.

Una delle aree di ricerca più ampiamente anticipate da Webb è lo studio

dei pianeti che orbitano altre stelle. Quando un tale esopianeta passa di fronte alla sua stella ospite, la luce stellare filtra attraverso l'atmosfera del pianeta, che assorbe certi colori della luce a seconda della composizione chimica. Webb misurerà questo assorbimento usando il suo potente spettrografo infrarosso, per cercare le impronte chimiche dei gas dell'atmosfera. Gli astronomi inizialmente alleneranno il loro sguardo su mondi gassosi di tipo gioviano, come WASP-39b

e WASP-43b, perché sono target più facili sui quali applicare questa tecnica. I risultati aiuteranno a guidare le strategie osservative per le più piccole e prevalentemente rocciose super-Terre, dove la composizione atmosferica può dare suggerimenti sulla potenziale abitabilità di un pianeta.

Webb scruterà anche nel distante universo, esaminando galassie la cui luce è stata allungata a lunghezze d'onda infrarosse dall'espansione dello spazio. Questa regione infrarossa è oltre ciò che Hubble può rilevare.

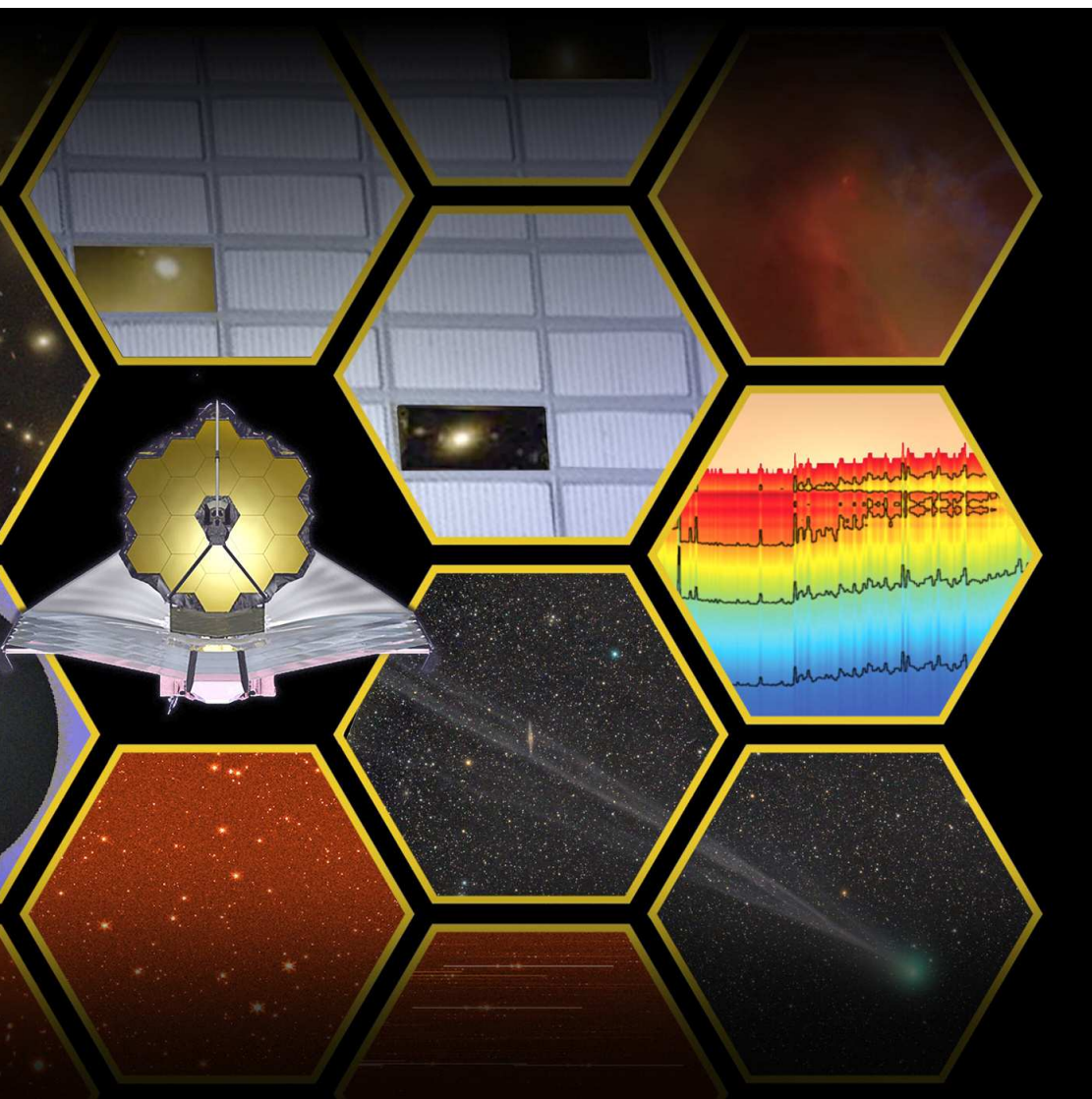
Gli ammassi di galassie sono sorgenti particolarmente ricche di target, poiché la gravità di un ammasso può intensificare la luce proveniente da galassie di sfondo più distanti.

Osservazioni DD-ERS punteranno regioni del cielo già esaminate dal programma Frontier Fields di Hubble, come l'ammasso di galassie MACS J0717.5+3745. I dati di Webb completeranno quelli di Hubble, fornendo agli astronomi una nuova percezione di queste cornucopie di galassie.

Poiché Webb deve rimanere schermato dalla luce solare, il suo campo di vista è limitato a specifiche aree del cielo per certi periodi dell'anno.

Come risultato, i potenziali target elencati più sopra possono slittare a seconda della data di lancio.

Più di 100 proposte per osservazioni DD-ERS erano state sottoposte ad agosto 2017. Di quelle, 13 programmi che richiedono 460 ore di tempo telescopio sono stati selezionati a seguito di una revisione da parte di esperti in materia e dal direttore della STScI. ■



Alti e bassi dell'ozono

by ESA

Studiando tre decenni di misure dell'ozono fatte da sette satelliti, gli scienziati del clima vedono un trend positivo nel recupero globale del gas, grazie agli sforzi internazionali per arginare le sostanze che riducono lo strato di ozono.

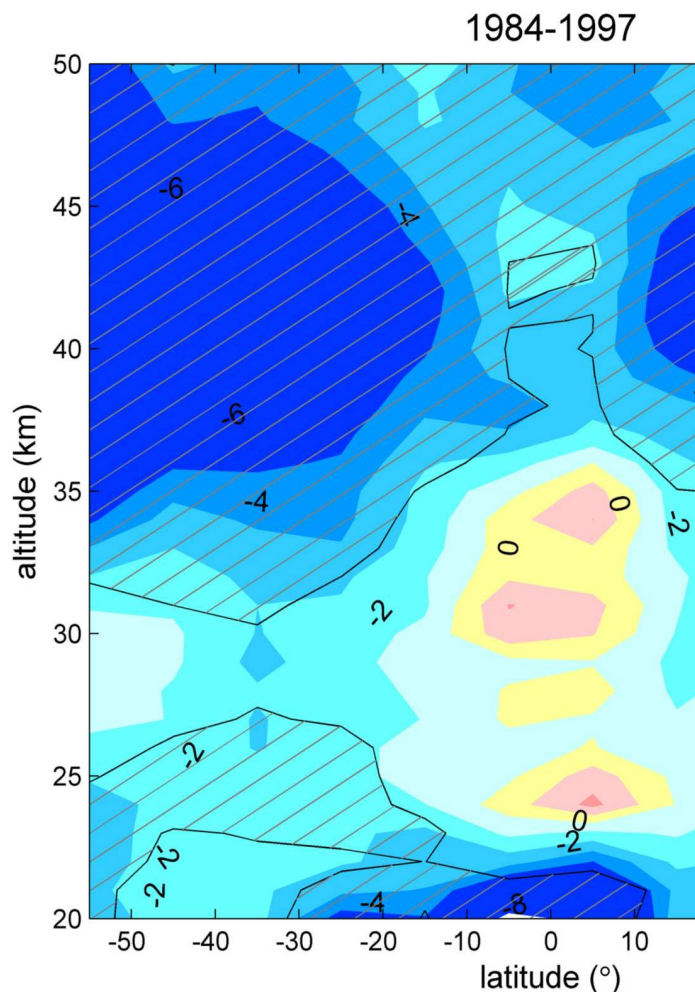
La parte di atmosfera terrestre con alte concentrazioni di ozono protegge la vita sulla Terra dalle radiazioni ultraviolette del Sole. Tuttavia, le sostanze inquinanti possono abbattere l'ozono, assottigliando quello strato e creando il famoso buco nell'ozono.

L'esaurimento dell'ozono nella nostra atmosfera e la conseguente crescita all'esposizione ultravioletta causa il cancro della pelle e danni al sistema immunitario umano, e nuoce

Tendenze negative dell'ozono nell'alta stratosfera prima del 1997 e tendenze positive dopo il 1997 sono state osservate. Le aree ombreggiate mostrano le regioni in cui le tendenze sono statisticamente significative. [FMI]

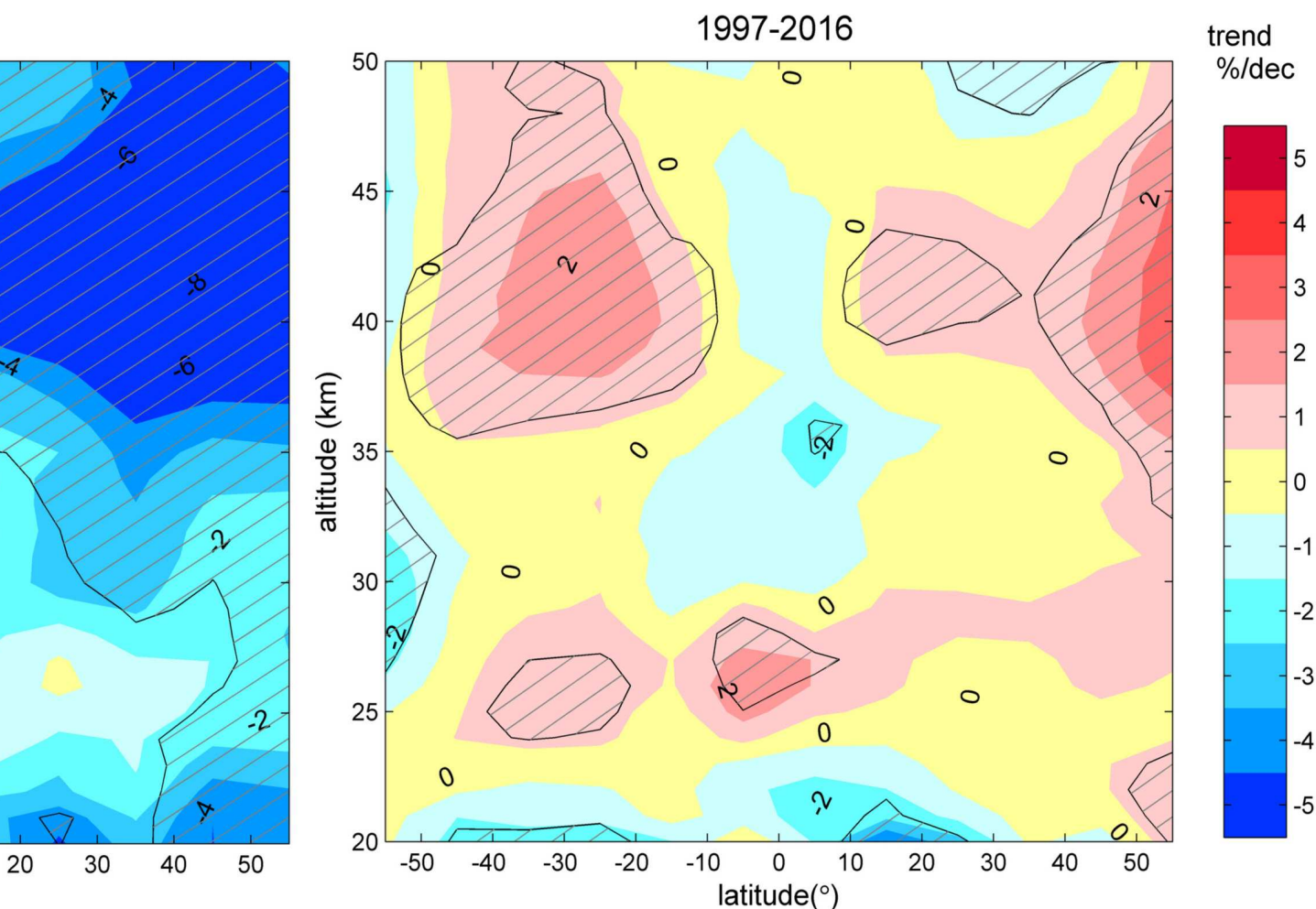
agli animali, alle piante e anche al fitoplancton microscopico.

A cominciare dagli anni '70, l'ozono della stratosfera (circa 11-50 km sopra la superficie della Terra) iniziò a diminuire su scala globale. La caduta più rilevante ci fu nell'alta stratosfera, con un calo del 4-8% per decennio. Il trend fu interrotto a seguito di ac-



cordi internazionali sulla riduzione delle sostanze capaci di ridurre l'ozono, e i primi segni di recupero di questo gas furono osservati dai satelliti. I satelliti forniscono un'ottima copertura, ma operano per un limitato numero di anni, mentre gli scienziati del

Lo strato di ozono protegge la vita sulla Terra dalla radiazione ultravioletta, ma è anche un potente gas serra. I satelliti possono fornire misurazioni dell'ozono atmosferico e monitorarne i cambiamenti nella distribuzione con le stagioni. [Planetary Visions (credit: ESA/CCI Ozone and Aerosol teams/Planetary Visions)]



clima richiedono letture che coprono 30 anni o più per analizzare le tendenze in modo accurato. L'ozono, in particolare, varia a seconda della stagione o dell'attività solare, pertanto sono necessari decenni per separare questa variabilità naturale dai cambiamenti influenzati dall'uomo. Per affrontare ciò, gli scienziati che lavorano nell'ambito della Climate Change Initiative dell'ESA stanno armonizzando misure di differenti satelliti per fornirci una visione a lungo termine della variabilità dell'ozono. Le date delle letture datano dal 1995 per "totale colonne" (il che significa che mostrano l'ozono complessivo di

tutti gli strati dell'atmosfera) e dal 2001 per i profili di ozono con elevata risoluzione verticale (il che significa che i livelli possono essere identificati separatamente). Il record si basa su cinque sensori satellitari che forniscono misurazioni ad alta risoluzione verticale, che includono quelle delle precedenti missioni Envisat dell'ESA, assieme a informazioni correnti dello SciSat del Canada e dell'Odin della Svezia. In un nuovo sviluppo, sono stati inserite misurazioni dei satelliti Earth Radiation Budget e Suomi NPP della NASA, estendendo ulteriormente la copertura all'indietro fino al 1984. "Unendo i dati della Climate

Change Initiative con quelli della NASA, abbiamo visto chiaramente le tendenze negative dell'ozono nell'alta atmosfera prima del 1997 e i successivi trend positivi", ha dichiarato Viktoria Sofieva, Senior Research Scientist al Finnish Meteorological Institute. "Le tendenze dell'alta stratosfera oltre i tropici sono statisticamente significative e indicano un inizio del recupero dell'ozono." Le misure dell'ozono con alta risoluzione verticale sono essenziali per identificare quei trend. La futura missione Altius, per l'iniziativa Earth Watch dell'ESA, fornirà misurazioni continue nel monitoraggio climatico a lungo termine. ■

False immagini in astronomia

di M. Ferrara et al.

Il 2017 ha dato grande risalto al tema delle fake news, come se quel fenomeno non fosse mai esistito prima, quando invece è antico come l'umanità. Altrettanto remota è l'origine delle fake images, rappresentazioni o interpretazioni alterate della realtà, che possono essere utilizzate con diverse finalità. Questo fenomeno è diffuso anche nel mondo dell'astronomia e spesso si resta ingannati da quanto si vede.

Non sempre le immagini false a carattere astronomico sono indubbiamente artworks come questa scena di sfondo, presentata in un documentario del *National Geographic*. Per quanto il paesaggio marziano qui rappresentato sia decisamente realistico, siamo certi del fatto che gli esseri umani non hanno mai raggiunto il pianeta rosso, ed è quindi pura fantasia il rappresentarli discesi da un'astronave e impegnati in

una perlustrazione. In questo caso non siamo in presenza di un'immagine falsa o di una sua interpretazione tendenziosa, si tratta semplicemente di un'illustrazione fantascientifica, il cui compito è rendere l'idea di ciò che un giorno potrebbe verosimilmente accadere. A questa tipologia di immagini appartengono anche le rappresentazioni di altri sistemi planetari, di astri collassati e di oggetti o fenomeni mai fotografati da vicino o in dettaglio.



L'astronave Daedalus su Marte. I sei astronauti viaggiano nella loro nuova casa nel razzo, progettata su una tecnologia di appena sei anni fa. [National Geographic]

Strane vedute del Sole, della Terra e della Luna



Non sempre, però, il confine tra immagini astronomiche reali e irreali è evidente, e spesso sulle riviste di settore e soprattutto sul web troviamo delle fotografie più o meno false, che se non vengono dichiarate come tali possono trarre in inganno il lettore o il visitatore poco esperto. Qui presentiamo alcuni esempi di fake images o, se si preferisce, artefatti d'autore, che a prima vista appaiono realistici per il semplice fatto di contenere soggetti reali, ma che invece sono fotomontaggi. Cominciamo da immagini che includono i tre soggetti a noi più familiari: Sole, Terra e Luna. **In alto** vediamo quella che dovrebbe essere un'eclisse totale di Sole ripresa da alta quota (stratosfera o oltre). Sono due gli elementi che tradiscono la falsità dell'immagine: l'ombra proiettata dall'eclisse dovrebbe essere più rotonda e l'anello di diamante attorno al Sole sarebbe più che sufficiente a cancellare la Via Lattea.



Qui sopra abbiamo una Luna piena che sorge su un paesaggio montano e che si riflette in un lago. Oltre a presentarsi insolitamente dettagliato, il disco lunare è sovradimensionato e il suo riflesso nell'acqua è troppo nitido se confrontato con quello della montagna.

Sotto c'è invece una Terra eccessivamente grande "vista" dagli astronauti di una missione Apollo. Come diceva Jim Lovell (Apollo 8 e 13),



dalla Luna basta distendere un braccio e alzare un pollice per nascondere la Terra. In questo caso potrebbe non bastare tutta la mano.

Sopra, un pseudo-selfie di un astronauta. Se la sorgente che lo illumina è artificiale, lo sfondo dovrebbe essere decisamente più scuro. Se l'astronauta è illuminato dal Sole, non si dovrebbero vedere le luci artificiali accese al suolo. Indipendentemente a ciò, lo spessore dell'atmosfera è eccessivo.



A destra, una veduta piuttosto innaturale della Luna fotografata da alta quota (troposfera-stratosfera). Il "falsario" in questo caso ha commesso diversi errori: il disco lunare è troppo grande e la sua risoluzione è nettamente inferiore a quella del suolo terrestre; inoltre l'inclinazione della Luna e la sua collocazione in cielo rispetto alle condizioni di illuminazione diurna sono incoerenti con la realtà.

Qui sotto, un evidente artefatto che vorrebbe mostrare la Terra vista dalla Luna. La superficie in primo piano è molto diversa da quella del nostro satellite, e nemmeno la presunta Terra mostra strutture chiaramente riconoscibili.

In basso, uno scenario suggestivo definito "tramonto al polo nord con la Luna al perigeo". Si tratta in realtà di un'elaborazione grafica dell'astrofisica Inga Nielsen, ripresa e rilanciata sul web da altri come fotografia. Se fosse un'immagine reale, le dimensioni apparenti di Sole e Luna sarebbero equiparabili.



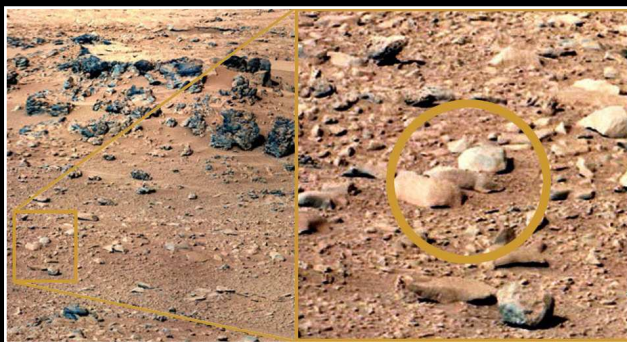
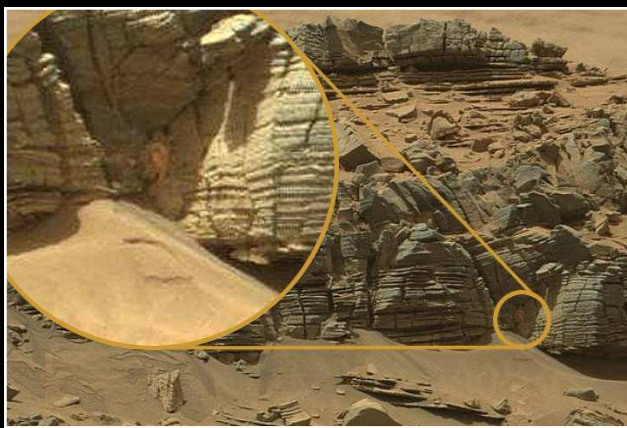
Qui sopra, un anello aurorale come se ne vedono tanti fotografati da dispositivi in orbita. Questo però non è molto convincente, anzi, è decisamente falso, e lo capisce da almeno tre importanti elementi. Il primo è l'assenza dell'atmosfera, infatti, nonostante si veda circa 1/3 del globo, non ci sono formazioni nuvolose e nemmeno il tipico bordo illuminato. Il secondo elemento sospetto è la posizione errata dell'anello aurorale, centrato sul polo geografico anziché sul polo magnetico (in questo periodo i due poli differiscono di circa 400 km). Il terzo elemento sospetto è l'uniformità di illuminazione dell'anello, che invece dovrebbe più luminoso e sviluppato nell'emisfero notturno, e, al contrario, meno appariscente nell'emisfero illuminato dal Sole.

Strani paesaggi e "animali" di Marte

Parlando di fake images, non potevamo non dedicare una sezione a Marte, il pianeta che per eccellenza si presta a contraffazioni grafiche e a interpretazioni fantasiose dell'immenso database accumulato in quasi mezzo secolo di missioni automatiche.

Tralasciando il trash fantascientifico, abbiamo scelto qui di rappresentare due categorie ben definite: ampi paesaggi marziani elaborati graficamente con un tocco artistico, e piccole strutture della superficie marziana che assomigliano ad animali pietrificati e che proprio per il loro aspetto hanno prodotto speculazioni a non finire. La prima categoria è ben rappresentata **nella colonna a sinistra**, composta da una serie di artworks realizzati da Kees Veenenboss sulla base di dati altimetrici forniti dal Mars Orbiter Laser Altimeter (uno dei cinque strumenti scientifici a bordo della sonda Mars Global Surveyor, operativa fra il 1997 e il 2006) ed elaborati attraverso il software Terragen. Si tratta in sostanza di quadri digitali e come tali vanno considerati, anche se in qualche raro caso sembrano una fedele rappresentazione della realtà.

Sulla destra e alla pagina seguente abbiamo invece una selezione di improbabili "animali marziani" scovati negli anfratti della superficie del pianeta rosso. **Dall'alto in basso** possiamo "riconoscere" un granchio guardingo arrampicato su una roccia, un'iguana che si gira verso il dispositivo fotografico, un ragno aggrappato a un gruppo di rocce sedimentarie, e infine uno scoiattolo nascosto fra due sassi.

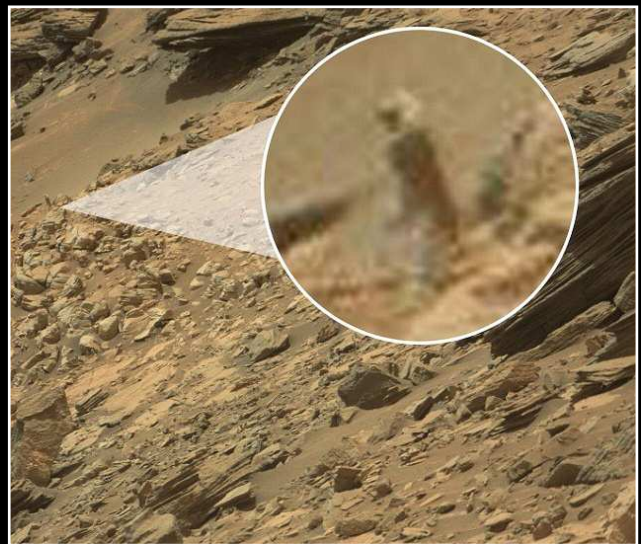
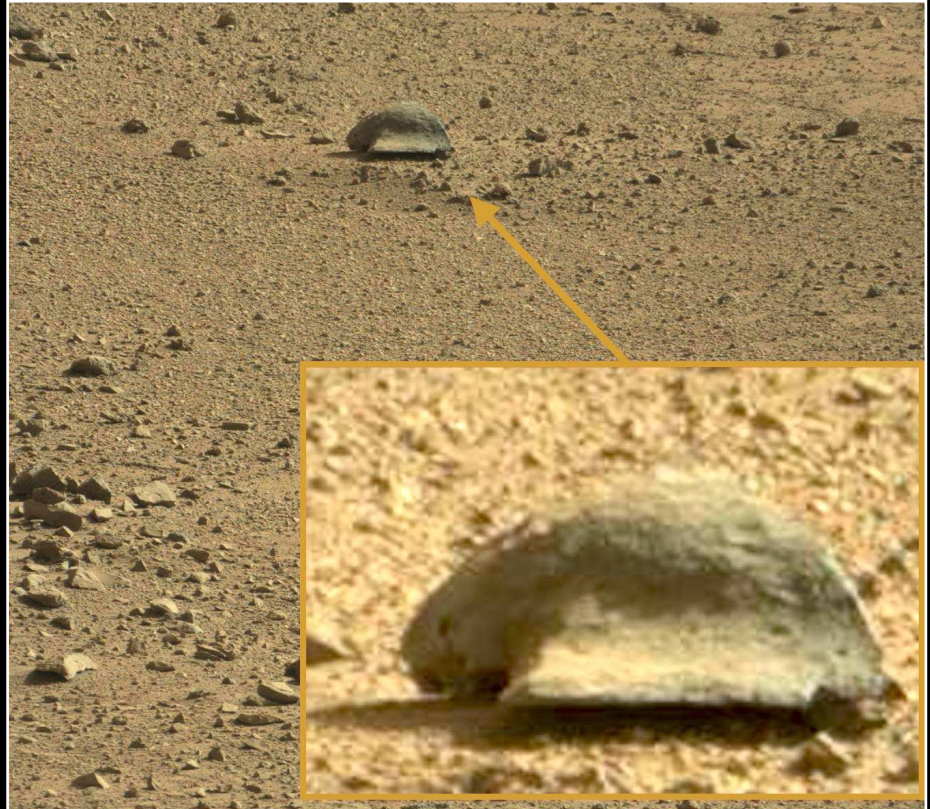




Qui sopra abbiamo invece un marmotta intenta a vigilare il suo territorio, mentre a fianco vediamo un carapace, ciò che resta di una tartaruga marziana morta. Nelle due fotografie in basso si possono invece distinguere un rospo e, sulla destra, un po' meno definito, un pinguino.

Tutte queste curiose somiglianze sono divertenti, ma purtroppo sul web c'è chi le ha utilizzate (e non sono pochi) per dimostrare l'esistenza di vita su Marte. Credere e affermare che queste insolite conformazioni rocciose siano animali viventi o

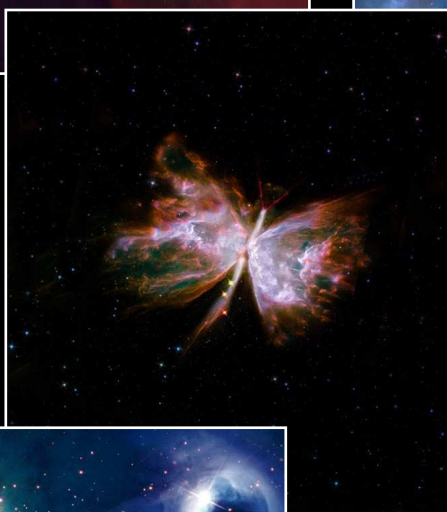
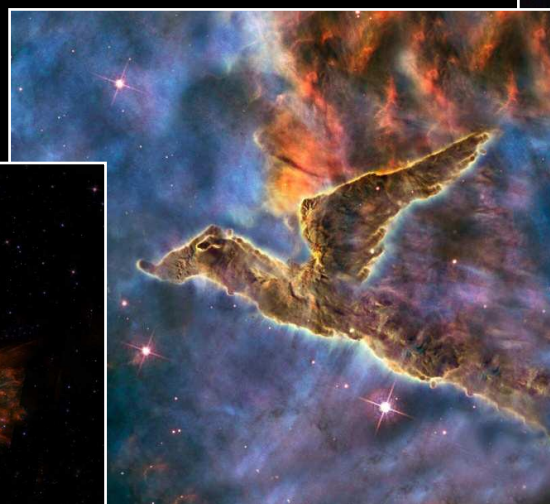
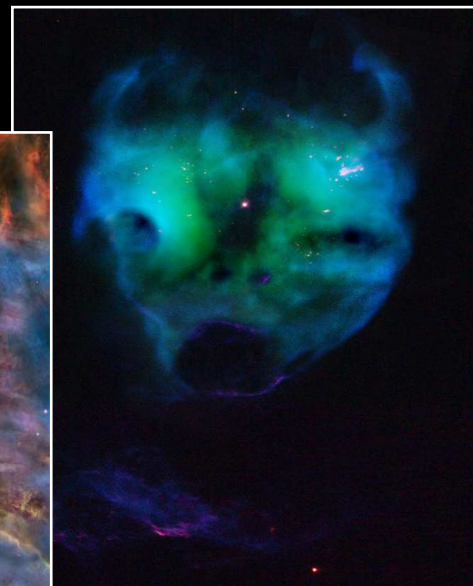
fossili dimostra solo l'ignoranza di chi lo crede o lo afferma. Se su Marte esistessero o fossero esistite forme di vita così evolute, avremmo tracce evidenti di un'intera biosfera, non solo qualche esemplare isolato. Inoltre da miliardi di anni Marte è privo di un'atmosfera sufficiente a supportare forme di vita molto evoluta. Infine, perché mai i presunti animali marziani dovrebbero essere identici per forma e stadio evolutivo agli animali terrestri odierni?



Falsi nebulari quasi veri

Concludiamo questa breve divagazione sulle fake images con il profondo cielo, e in particolare con una serie di notevoli artworks realizzati

④



①

②

③



⑥

⑦



⑤

da Jakob Schiller. Sono ottimi esempi di come le immagini reali possano essere alterate fino a creare soggetti apparentemente naturali, per quanto strani, ma che invece sono pura invenzione della fantasia dell'autore: ① una foca; ② una farfalla; ③ un essere antropomorfo; ④ una fenice; ⑤ e ⑥ volti spettrali; ⑦ un insolito pesce. A questo punto è evidente che per quanto riguarda le immagini astronomiche non è affatto facile distinguere il vero dal falso. Sul web esistono migliaia di esempi di questo tipo, molti dei quali sono artefatti spudorati. Ma ne esistono anche tanti che simulano efficacemente la realtà. Per riuscire a distinguere una fotografia reale non manipolata (al di là di ragionevoli elaborazioni), da una ricostruzione di uno scenario verosimile (usata per documentare) e da un'immagine volutamente falsificata richiede una certa attenzione. ■



Via Fubine, 79 - Felizzano AL - ITALY - Tel. +39 0131772241
info.oasifelizzano@gmail.com - info@tecnosky.it

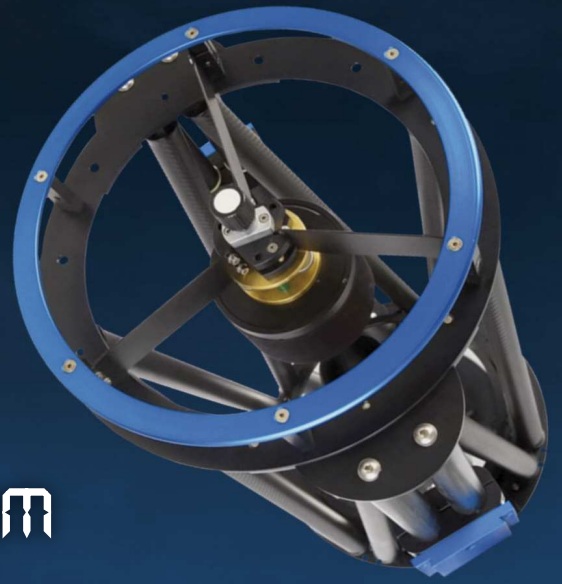
**astronomy instruments
nature & didactics**

www.astrobioparcofelizzano.it
www.facebook.com/LOasiDiFelizzano
<http://shop.tecnosky.it>
www.facebook.com/Tecnosky-146585525428890



NortheK

Instruments - Composites - Optics



RITCHEY-CHRÉTIEN 250 MM

F/8.5 OTTICA IN SUPRAX DI SCHOTT

STRUTTURA IN CARBONIO

CELLA NORTHEK STABILOBLOK 25

MESSA A FUOCO FEATHER TOUCH FTF 2000 2"

PESO 15 KG.

