

OCEANI DELL'ALTRO MONDO

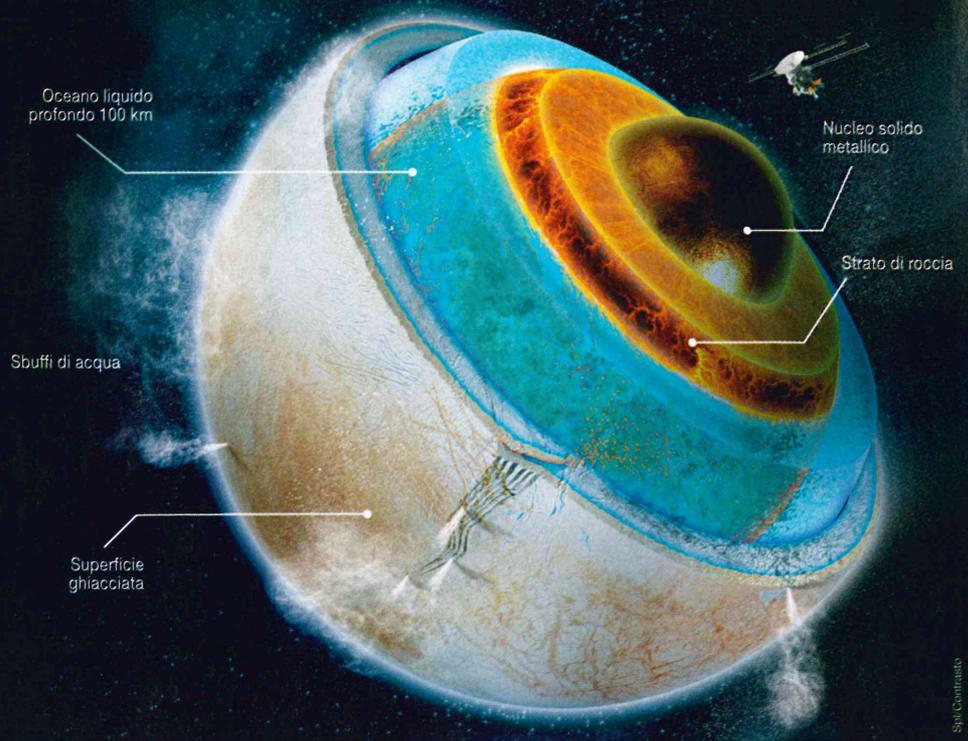
Su molte lune del Sistema solare potrebbero esserci distese di acqua liquida, nascoste sotto la superficie.

VISIONE DEL PASSATO.
La luna di Giove Europa
come poteva presentarsi
4 miliardi di anni fa.



Spa/Contrasto

Europa: un mondo "vivo"



Quando la Nasa ha fatto sapere di avere in serbo per il 26 settembre un annuncio "sorprendente" che riguardava Europa, una delle lune di Giove, in tanti hanno avuto un brivido. Tanto che l'agenzia spaziale americana ha dovuto presto precisare che no, non si trattava della scoperta di vita aliena. Quella che poi è arrivata è però la conferma definitiva che Europa è uno dei posti migliori del Sistema solare dove cercarla. Sotto la sua superficie, coperta di ghiaccio duro come granito, c'è molto probabilmente un oceano di acqua liquida.

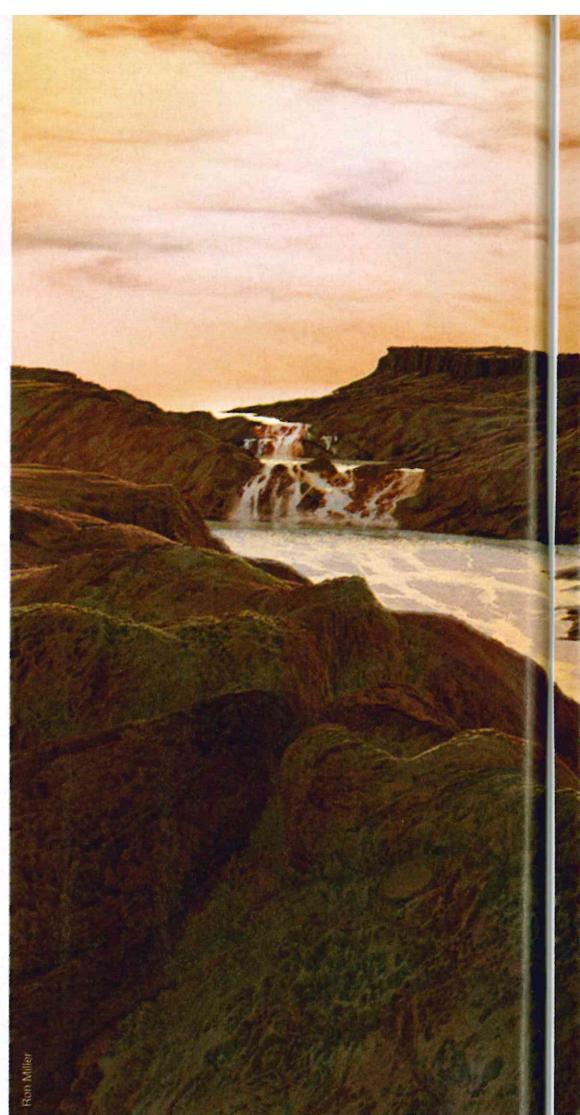
IN TANTI POSTI. Nel Sistema solare, oggi, grandi oceani superficiali sono presenti solo sulla Terra. Secondo i ricercatori c'erano anche su Marte, in un lontano passato. Ma le nuove scoperte hanno aumentato i luoghi in cui possiamo pensare che vi siano oceani nascosti, sotto la superficie: Ganimede e Callisto, per rimanere tra le lune di Giove; Encelado e Titano (satelliti di Saturno); Tritone (una luna di Urano). E, a questa lista, recentemente si è aggiunto anche Plutone. Ma torniamo a Europa, il caso più interessante. Il telescopio spaziale Hubble è riuscito a fotografare quelli che hanno tutta l'aria di essere getti d'acqua, tempo-

Gli oceani sotterranei potrebbero ospitare forme di vita

ranee fontane che si fanno strada tra le fratture del ghiaccio e sprizzano in superficie. Come ha spiegato William Sparks dello Space Telescope Science Institute di Baltimora, che ha guidato lo studio, Hubble ha fotografato per 10 volte, negli ultimi 15 anni, Europa con Giove alle spalle, potendo approfittare della forte luce riflessa dal pianeta per vedere meglio il suo piccolo satellite: in tre di quelle occasioni sono apparsi gli sbuffi. E se sulla superficie di Europa sprizza acqua, deve venire da un oceano sotterraneo. La scoperta conferma qualcosa che gli astronomi sospettavano almeno da quando la sonda Galileo esplorò il sistema gioviano tra il 1995 e il 2003. Galileo scoprì che nei dintorni di Europa il potente campo magnetico di Giove viene

disturbato da qualche altra fonte di magnetismo. La spiegazione migliore è che all'interno della luna ci sia uno strato fluido che conduce elettricità e influenza il campo magnetico gioviano. E visto che sulla superficie di Europa c'è ghiaccio d'acqua, logica fa pensare che quel fluido sia pure acqua. A mantenerla liquida sarebbero le maree: proprio come la gravità della nostra Luna si fa sentire sui mari terrestri, così la potente gravità di Giove porterebbe le acque dell'oceano di Europa ad alzarsi e abbassarsi anche di centinaia di metri. L'attrito causato da questo movimento nell'acqua sarebbe sufficiente a scaldarla e mantenerla liquida, nonostante sulla superficie del corpo celeste le temperature vadano da -160°C all'equatore a -220°C ai poli.

C'È QUALCUNO LÌ SOTTO? Acqua però non basta a dire vita. Per quella ci vuole il giusto mix di elementi chimici che facciano da carburante (sulla Terra sono carbonio, azoto, calcio, fosforo e altri). Soprattutto, ci vuole il giusto equilibrio tra ossigeno e idrogeno. Qui le cose si fanno interessanti, perché una simula-



PANORAMA INFERNALE.
Così potrebbe presentarsi
un fiume di metano sulla
superficie di Titano.



zione al computer condotta quest'anno da scienziati del Jet Propulsion Laboratory della Nasa ha mostrato che Europa potrebbe avere proprio le condizioni giuste. Secondo lo studio, i raggi solari che colpiscono il ghiaccio spezzano le molecole d'acqua in idrogeno e ossigeno, che vanno a finire nell'acqua dell'oceano sottostante nella proporzione giusta: dieci volte più ossigeno che idrogeno, più o meno come sulla Terra.

Tutte queste però restano speculazioni, fino a quando una sonda non andrà lì per vedere che cosa c'è sotto. È quello che farà la missione Juice dell'Agenzia Spa-

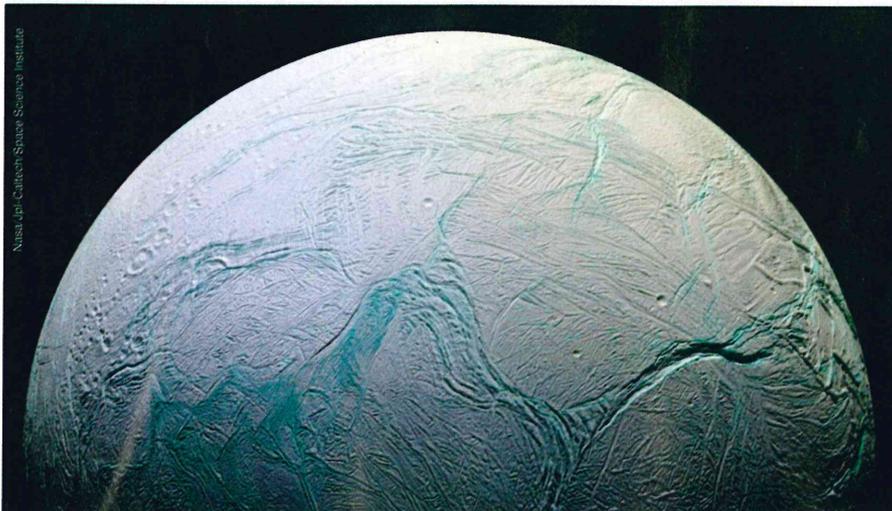
ziale Europea, il cui lancio è previsto nel 2022. Studierà tanto il gigante del Sistema solare quanto tre dei suoi figli maggiori: Europa appunto, ma anche le altre lune Ganimede e Callisto. Per l'oceano nascosto di Europa, Juice userà in particolare il radar Rime (Radar for Icy Moon Exploration), il cui progetto è guidato da Lorenzo Bruzzone dell'Università di Trento. Come spiega Bruzzone, Rime è progettato per raggiungere una profondità di circa 9 km; dipenderà da composizione, struttura e temperatura dello strato ghiacciato. In condizioni favorevoli potrebbe arrivare anche a 15 km. ▶

UN MONDO DIVERSO

MARI DI METANO. Anche Titano, la luna più grande di Saturno, potrebbe avere un oceano sotterraneo di acqua, molto salata (come il nostro Mar Morto), intrappolato sotto 50 km di ghiaccio. Ma un altro oceano, forse ancora più interessante, Titano ce l'ha anche in superficie. È il Kraken Mare, un bacino ampio 400.000 km², pieno di una miscela di etano e metano liquidi. Non proprio il tipo di mare in cui verrebbe voglia di fare il bagno. In teoria, però, non è impossibile che anche lì si sia potuta sviluppare la vita. Per questo anche i mari di idrocarburi di Titano sono molto interessanti per gli astrobiologi. Steven Oleson del Glenn Research Centre della Nasa ha proposto di mettere un sottomarino su una sonda spaziale, portarlo su Titano e tuffarlo nel Kraken Mare. Un'idea affascinante ma molto futuribile.

RUGHE E FRATTURE.

La superficie di Encelado ripresa dalla sonda Cassini. Sotto il ghiaccio, potrebbe esserci un oceano liquido.



Nasa/Jep. Cassini/Space Science Institute



LONTANISSIMO DA NOI. Mare ipotetico su un pianeta di Kepler-47, a 5mila anni luce. Qui sotto, le lune ghiacciate di Giove.

SOPRA E SOTTO. «Rime, come tutti gli strumenti della missione Juice, è stato progettato per studiare le condizioni necessarie allo sviluppo della vita, ma non è in grado di individuare direttamente forme di vita», continua Bruzzone. Quello sarà semmai compito di una missione successiva. È soprattutto rispetto a questa eventuale seconda missione che la scoperta delle “fontane” di Europa diventa eccitante. Se venisse confermato che l’oceano è adatto alla vita, per trovare eventuali “abitanti” potrebbe bastare stare in superficie e aspettare di raccogliere gli spruzzi, anziché trapanare il ghiaccio fino all’acqua sottostante.

Su Europa ci andrà anche la Nasa, con una missione ancora in gran parte da definire. Quello che si sa è che, oltre a guardare sotto la superficie ghiacciata con un radar, potrebbe avere anche un “kinetic penetrator”, un sistema per piazzare sensori in profondità nel ghiaccio.

ALTRE LUNE... ACQUOSE. Europa non è l’unico posto del Sistema solare che probabilmente nasconde un oceano. Sembrano averlo anche altre due lune di Giove, Callisto e Ganimede (quest’ultima è la luna più grande del Sistema solare). Gli indizi sono sempre quelli: anomalie nel campo magnetico che si spiegano bene solo con la presenza di una grande massa d’acqua. L’oceano di Ganimede, addirittura, potrebbe contenere più acqua di quella che si trova sulla Terra. I ricercatori lo hanno ipotizzato lo scorso anno, ancora una volta grazie al telescopio spa-

ziale Hubble, che ha fotografato le aurore attorno ai poli di Ganimede. Queste aurore sono molto influenzate dal campo magnetico, e osservandone i movimenti gli scienziati – guidati da Joachim Saur dell’Università di Colonia, in Germania – hanno potuto calcolare quanta acqua dovrebbe contenere l’oceano nascosto. Bruzzone spiega che il radar Rime studierà anche Ganimede e Callisto, ma difficilmente potrà trovare i loro oceani. «Su queste lune i dati ci portano a pensare che l’oceano sia a una profondità di almeno 100 km, quindi al di fuori della portata di qualsiasi radar».

Lasciando Giove e spostandoci verso il sistema di Saturno, anche Encelado sembra avere un mare sotterraneo dalle parti del suo polo sud, profondo 10 km e nascosto sotto uno strato di ghiaccio di circa 40 km. È da questo bacino d’acqua che proverebbero i potenti getti, simili a geysers, che ogni tanto escono da spaccature sulla superficie di questa luna. Più lontano ancora dalla Terra, anche Tritone, una luna di Nettuno, mostra indizi di un oceano sotterraneo, forse anche qui collegato ai geysers osservati in superficie.

E infine – sorpresa! – c’è Plutone, che potrebbe nascondere un oceano profondo 100 km. Gli astronomi lo hanno ipotizzato proprio quest’anno utilizzando simulazioni al computer basate sulle immagini della sonda Nasa New Horizons, che nel 2015 ha raggiunto il pianeta nano. Come quasi tutto quello che riguarda Plutone, si tratterebbe di un oceano molto anomalo. A mantenerlo liquido



non sarebbero le forze di marea, troppo tenui, ma forse il calore generato dal decadimento radioattivo nel suo nucleo.

OLTRE IL SISTEMA SOLARE. A oggi, sono stati individuati oltre 3.500 pianeti attorno a stelle diverse dal Sole, alcuni apparentemente molto simili alla Terra. I telescopi che li individuano, come Kepler della Nasa, non sono in grado di vedere tracce di oceani, in superficie o tantomeno sotterranei. Ma il metodo delle aurore usato per Ganimede potrebbe dare una mano, secondo l’astronoma statunitense Heidi Hammel. «Studiando la luce delle aurore sugli esopianeti potremmo fare ipotesi sulla presenza di acqua sulla loro superficie o sotto. Ci vorrebbe un telescopio molto più grande di Hubble, ma potrebbe funzionare».

Secondo le simulazioni, diversi pianeti extrasolari potrebbero rivelarsi addirittura “pianeti oceano”, completamente ricoperti da una coltre d’acqua profonda centinaia di chilometri. Questi pianeti inizierebbero la loro vita come freddi mondi coperti di ghiaccio per poi migrare più vicino alla loro stella, dove il calore farebbe fondere il ghiaccio in acqua. Sarebbero anche abitabili? Impossibile dirlo. Se lo fossero, potrebbero forse ospitare organismi enormi, molto più grandi di quelli terrestri, perché chi galleggia può permettersi di crescere di più... come le balene. **F**

Nicola Nosengo

Anche su Plutone potrebbe esserci un oceano sotterraneo

