

# In cerca di una Nuova Terra

**UNA CITTÀ IN VIAGGIO**  
Un'astronave rotante,  
dotata di gravità e capace  
di trasportare migliaia di  
persone viaggerà  
per centinaia di anni.

Sette satelliti. Un calendario di lanci da qui al 2015. Con un obiettivo che è una sfida: trovare una casa futura per l'uomo

TESTI DI FRANCESCO GIRONI - DISEGNI DI MICHELANGELO MIANI

**D**avid Southwood sorride sornione: «Signori, rendiamoci conto che dalla Terra dovremo andarcene». Detta dal responsabile della ricerca scientifica dell'Ente spaziale europeo, la frase è a dir poco allarmante, anche se poi, con lo stesso sorriso, Southwood tranquillizza: «Dovranno passare centinaia di anni». Le ragioni del trasloco le possiamo immaginare: fine delle risorse energetiche, aumento della popolazione, inquinamento. Da ultimo, ma tra qualche miliardo di anni, il Sole. Che arriverà a inglobare la Terra nella sua atmosfera, trasformandola in un altoforno assai poco abitabile. La scadenza può sembrare lontana nel tempo, almeno rispetto alla durata della vita umana. Ma gli scienziati sanno che non è così e che il lavoro deve cominciare subito. Tanto l'Esa, l'Agenzia spaziale europea, che gli americani del-

la Nasa, sono già impegnati in precisi programmi. Con tanto di calendario. In tre tappe. La prima è trovare pianeti che siano potenzialmente abitabili. La seconda è verificare che su questi pianeti la vita ci sia o vi possa essere importata. La terza, e più difficile, sfida è trovare modi per riuscire, un domani, a raggiungere il pianeta prescelto. Da quando nel 1995 Michel Mayor e Didier Queloz dell'Osservatorio di Ginevra, annunciarono la scoperta di un pianeta fuori dal Sistema solare (51 Pegasi b), di xenopianeti, come sono chiamati tutti i pianeti di altri sistemi, ne sono stati scoperti più di 100, con una media di 15 all'anno. Purtroppo nessuno di questi appare abitabile o perché troppo grande, e quindi con una forza di gravità impossibile per l'uomo, o perché con un'intensa attività vulcanica o, infine ma non meno importante, perché con un'atmosfera ricca di gas tossici. Ma la ricerca continua. Ecco come.

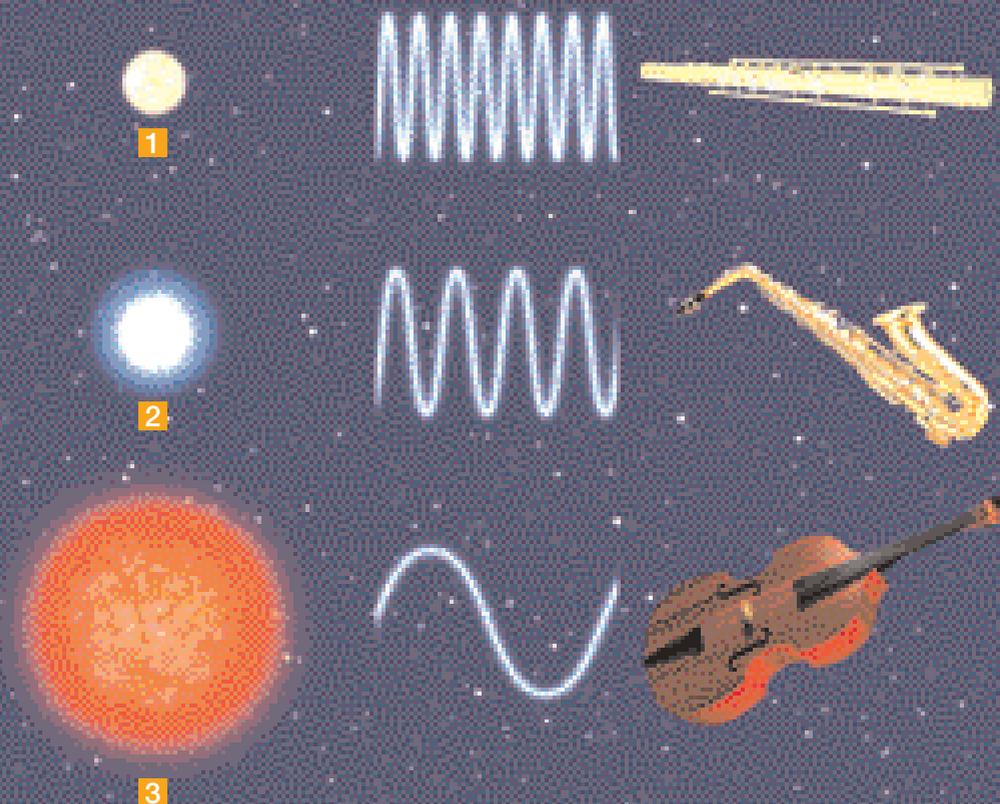
**PRIMO: TROVARE LA STELLA**

Le stelle vengono riconosciute dal "suono" ovvero attraverso le onde elettromagnetiche emesse.

**1** Una stella di piccole dimensioni produce un suono acuto come un flauto traverso.

**2** Le stelle di medie dimensioni hanno invece un suono con una lunghezza d'onda più ampia, come un sassofono.

**3** Le stelle più grandi hanno un'ampia lunghezza d'onda come se si analizzasse il suono di un violoncello.

**ANNO 2008**

# La ricerca

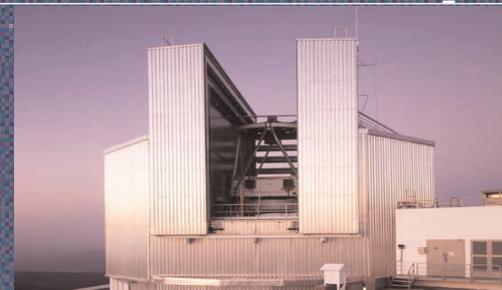
## Oltre 100.000 stelle sotto osservazione per tre anni

Occhi puntati sulla Via Lattea, costellazione della Lucertola, tra Cassiopea e Cigno. Qui non ci sono stelle brillanti che potrebbero accecare gli specchi del telescopio. Ed è in questa zona di buio quasi assoluto che gli astronomi europei lanceranno, agli inizi del 2008, il satellite Eddington. In orbita attorno al punto di Lagrange L2 (il punto dove Terra, Sole e Luna non influenzano il satellite né l'osservazione) Eddington dovrà identificare i candidati al ruolo di seconda Terra. «Sarà un'unica osservazione della durata di 3 anni durante i quali si analizzeranno circa 100.000 stelle», rias-

sume Fabio Favata, responsabile scientifico del progetto. La ricerca si concentrerà intorno a stelle simili al Sole, di tipo spettrale G, K ed M (il Sole è una stella G con una temperatura di 5700 °K, le stelle K ed M sono più fredde) nella cosiddetta fascia di abitabilità. Ogni giorno, il satellite registrerà la voce delle stelle (vedi sopra) e invierà a Terra un gigabyte (un miliardo di byte) di informazioni da analizzare.

Il gruppo italiano guidato da Gianpaolo Piotto dell'Università di Padova, ri-

tiene che ci possano essere 20.000 stelle simili al Sole. Aggiunge Favata: «Pensiamo però di poter identificare una cinquantina di pianeti simili alla Terra come dimensioni e come distanza dalla stella, da studiare quindi con maggior attenzione». La risposta arriverà nel 2011. Perché? Pensate di essere in uno stadio: ebbene, individuare quei 50 pianeti è un po' come cercare la voce di altrettante persone nella bolgia dei tifosi; in più, per essere sicuri che non sia un falso segnale, si cercheranno quelle persone più volte: In altre parole devono essere degli abbonati e devono andare allo stadio per tre anni consecutivi.



**S**i deve scegliere una stella abbastanza vecchia da aver sviluppato qualche pianeta. Deve essere luminosa e l'orbita dell'eventuale pianeta deve essere tale da passare davanti alla stella; infine, deve compiere più

passaggi durante l'osservazione. Così la eclisserà per un certo intervallo di tempo rivelandosi agli astronomi. È il metodo usato dall'Esa e dalla Nasa nelle loro missioni alla ricerca di un pianeta "simil-terrestre". Non sono però i soli

**METODI DI RICERCA**

## Da Terra\_Ecco come ti svelo il pianeta nascosto

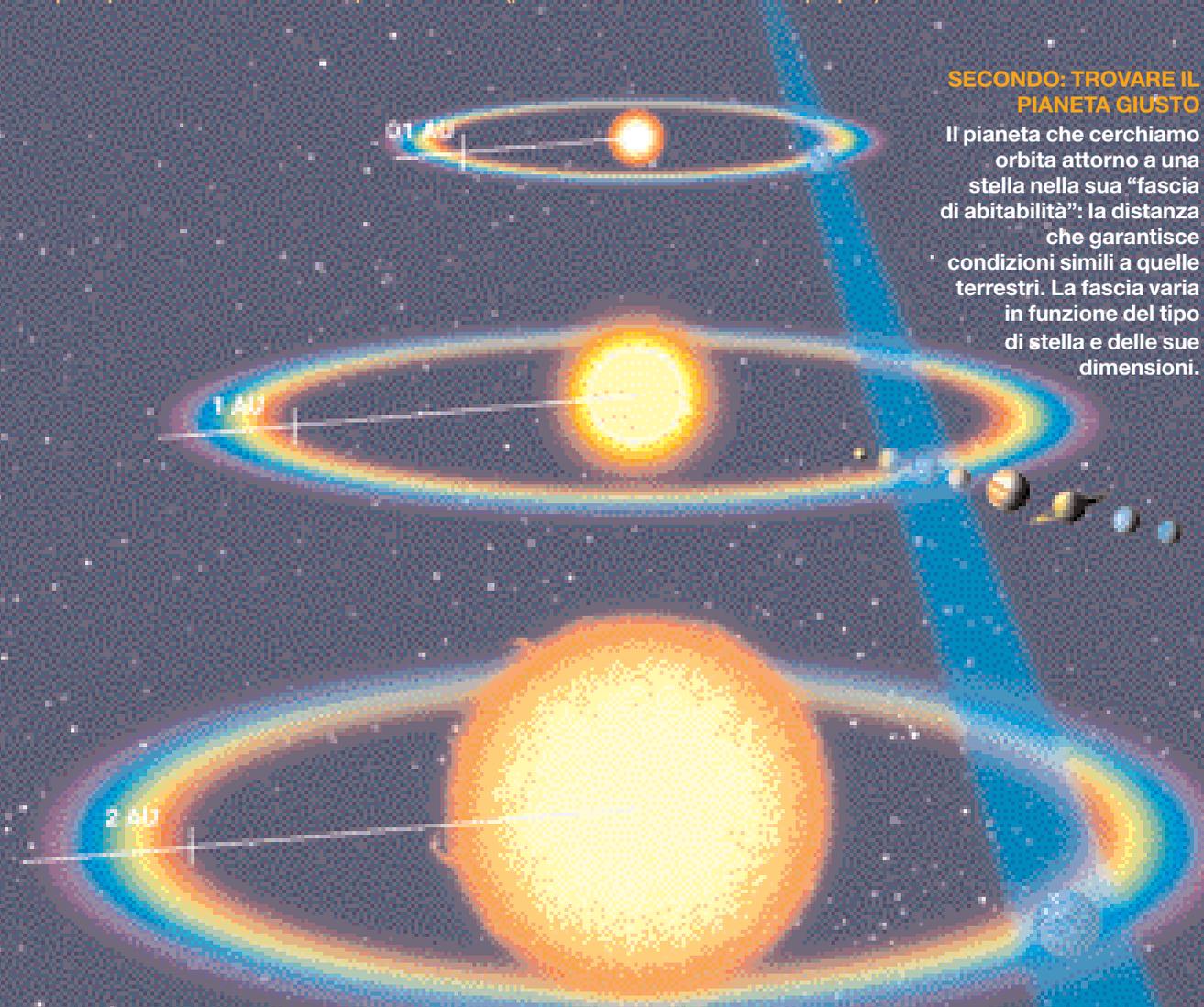
modi per individuare sistemi planetari. I telescopi possono impiegare il coronografo per oscurare la stella e verificare quindi la presenza del pianeta. Un altro metodo è quello cosiddetto della velocità radiale (permette osserva-

zioni fino a 300 anni luce di distanza) che consiste nel misurare, con uno spettrografo, il cambiamento del colore di una stella al passaggio di un pianeta. Infine, la tecnica dell'astrometria (definito metodo del moto proprio) in base

alla quale si osserva la posizione nel cielo di una stella rispetto ad altre più lontane a distanza di anni o di decenni. Se la stella osservata avesse un pianeta in orbita intorno a lei, il suo percorso nel cielo apparirebbe una sorta di slalom.

**SECONDO: TROVARE IL PIANETA GIUSTO**

Il pianeta che cerchiamo orbita attorno a una stella nella sua "fascia di abitabilità": la distanza che garantisce condizioni simili a quelle terrestri. La fascia varia in funzione del tipo di stella e delle sue dimensioni.



**U.A.** = Unità Astronomica, 150 milioni di km, distanza media Terra-Sole.

ANNO 2015

# I candidati

## Sei telescopi per trovare la firma della vita

**L**a nuova Terra dovrà essere un corpo roccioso con un diametro compreso tra la metà e il doppio di quello del nostro pianeta (12.756 km), potrà avere un'atmosfera come Venere e Marte ma potrà anche non averla, come Mercurio». Malcom Fridlund è il responsabile scientifico del progetto Darwin, il passo successivo nella ricerca di Terra 2, e riassume così l'obiettivo della missione: «Studiare i pianeti candidati per verificare la presenza di atmosfera e quindi analizzare i gas alla ricerca di segnali di attività biologica». A partire dal 2015 verrà lanciata una flotta di sei telescopi che

uniranno elettronicamente i loro specchi fino a lavorare come se fossero un unico grande telescopio di 9 metri di diametro (il telescopio spaziale Hubble, per esempio, ha un diametro di soli 2,3 metri). Una delle condizioni necessarie per la presenza di attività biologica sarà la presenza di ozono, indispensabile per proteggere qualsiasi forma biologica dall'azione dei raggi ultravioletti, che altrimenti la "brucerebbero". Tutto questo lavoro non sarà facile. Per prima cosa è necessaria un'alta risoluzione per osservare un pianeta che a quella distanza appare assai vicino alla stella; in secondo luogo bi-

sogna fare in modo di "accecare" la stella la cui luminosità impedirebbe altrimenti un'accurata osservazione. Non solo: durante l'osservazione i sei telescopi dovranno mantenere la posizione con una precisione dell'ordine dei millesimi di millimetro. Operazione complessa: nel 2006, con il lancio della missione Smart-2, ne verrà verificata la fattibilità. Quanti pianeti passeranno l'esame? Risponde Fridlund: «Non possiamo fare ipotesi; abbiamo trovato pianeti come Giove intorno al 5-10% delle stelle di tipo solare e insieme a questo pianeta gigante, per noi inospitale, potrebbero essercene di più piccoli».

### 1\_I TELESCOPI

Sei occhi analizzeranno i pianeti "candidati".

### 2\_COMPUTER CENTRALE

Un satellite elaborerà le informazioni raccolte dai sei telescopi.

### 3\_VERSO LA TERRA

Un satellite rilancerà verso la Terra i dati elaborati.

### TERRA



**TERRA 2?**  
Un pianeta roccioso, illuminato da un sole, con un diametro tra i 12 e i 24.000 km.



### KEPLER E LE ALTRE

## La Nasa\_Dagli Stati Uniti le missioni concorrenti. Uniranno le forze?

**A**nche la Nasa è in corsa per la ricerca di un'altra Terra. Nell'ottobre del 2007 lancerà il telescopio Kepler (foto sopra): 903 kg che conterranno uno specchio da 0,95 m di diametro e 42 sensori. Kepler scruterà in 4 anni un'area di circa

100.000 stelle nella costellazione del Cigno. Tra il 2012 e il 2015, si lancerà il Terrestrial Planet Finder per l'analisi dei pianeti. Due opzioni di studio: o, come Darwin, con un interferometro all'infrarosso (scelto perché in quella

lunghezza d'onda si trovano i segni di attività biologica), oppure con un coronografo, in grado di sviluppare una sorta di eclisse artificiale che "spenga" la stella intorno alla quale orbita il pianeta. Nell'arco di 5 anni, la missione Tpf

dovrebbe osservare 150 pianeti lontani fino a 45 anni luce, dalla Terra. Intanto sarà completato il pianeta abitabile "cucinato" da Vikki Meadows del Virtual Planet Laboratory della Nasa. La ricetta è semplice: prendete una massa rocciosa

di circa 128 mila km di diametro, aggiungete anidride carbonica, vapore acqueo e metano, piazzatela a una distanza simile a quella Terra-Sole e lasciatela lì a una temperatura di 10 °C per un miliardo di anni. Ma con il computer è molto più rapido.



## ESPLORAZIONI GALATTICHE

## Il viaggio\_Medici e psicologi sui computer a bordo dell'astronave

**P**ossono gli astronauti vivere per anni in una navicella spaziale senza impazzire? «È possibile solo nel caso in cui a bordo ci sia un computer che fornisca una sorta di supporto terapeutico a tutti i membri dell'equipaggio»

scrive William Speed Weed sul mensile *Discover*. Alla Nasa si sta pensando alla prima spedizione su Marte. Alcuni psichiatri e sociologi hanno osservato i comportamenti di piccole comunità scientifiche come gli equipaggi dei velivoli

spaziali o gli scienziati che vivono nei centri di ricerca situati in Antartide. E hanno stilato le linee guida per la prima missione su Marte. Gli astronauti, in viaggio per tre anni, non saranno soli: un programma software sarà in grado di confortarli,

consigliarli, fare diagnosi e suggerire rimedi farmacologici in caso di necessità. Il computer potrà effettuare alcuni semplici esami medici e monitorare il livello dell'ormone cortisolo nella saliva, indicatore dello stress. Lo scopo è quello di

salvaguardare la salute fisica e mentale dell'equipaggio. Un medico e uno psicologo artificiali, dunque. Funzionerà? La domanda è se gli astronauti accetteranno di affidarsi ai suggerimenti di una macchina. *E.W.*

## UNA CITTÀ LONTANA

Come colonizzeremo Terra 2? A piccoli passi cercando fonti energetiche, creando strutture abitative e serre.

ANNO 2...

# La colonizzazione

## Duemila uomini in viaggio verso il nuovo mondo

**I**ndividuato il successore della Terra ora si tratta di trovare il modo per raggiungerlo. «Con le conoscenze che abbiamo oggi è impossibile», taglia corto Marco Caporicci, a capo dei progetti Missioni umane dell'Esa, «Già oggi solo per raggiungere Marte dobbiamo pensare a un viaggio di tre o quattro mesi». Per Marte sarebbe necessaria una missione di almeno 20 astronauti che non partirebbero dalla Terra perché l'astronave sarebbe troppo grossa e sarebbe necessario troppo carburante e motori troppo potenti per vincere la gravità terrestre: «L'astronave dovrebbe quindi essere assemblata nel-

lo Spazio, in un'orbita bassa, dove verrebbero accesi in tutta sicurezza motori a propulsione nucleare che permettano una velocità prossima ai 20 chilometri al secondo (72.000 km/h)», prevede Caporicci. A raggiungere un pianeta la cui distanza da noi verrebbe misurata in anni luce, non sarà un equipaggio ma una vera e propria colonia. Secondo John Moore, antropologo dell'Università della Florida, dovrebbe esserci un equipaggio di almeno 150-200 persone per garantire una sopravvivenza di 2000 anni scegliendo partner che non abbiano un grado di parentela più stretto del cugino di se-

condo grado. Dovranno viaggiare almeno a un terzo della velocità della luce e difficilmente potranno restare in contatto con la Terra (già con Marte il ritardo nelle comunicazioni è dell'ordine dei 25-30 minuti). Ma per Caporicci bisogna andare oltre: «Se consideriamo anche tutte le mansioni necessarie alla vita di bordo, arriviamo a 1000-2000 persone». Immaginiamo quindi le dimensioni di una nave spaziale (a pag. 52) sulla quale dovrà essere ricreato un ambiente terrestre: «altrimenti, visto che ci vorranno generazioni prima di raggiungere il nuovo pianeta, perché mai dovremo cercarlo simile alla Terra?»

## CERCATECI IN RETE!

Quark prosegue la collaborazione con il sito di comunicazione scientifica dei Laboratori Nazionali dell'Istituto di Fisica Nucleare <http://scienzapertutti.lnf.infn.it> Nella sezione *Zooming-in* si parla dei misteri dell'universo e della ricerca di vita intelligente.