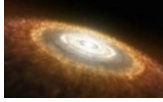


Vent'anni fa Michael Mayor e Didier Queloz furono i primi astronomi a scoprire un mondo alieno che orbitava intorno a una stella simile al Sole, inaugurando un campo di ricerca completamente nuovo, che da allora ha portato alla scoperta di circa duemila pianeti extrasolaridi *Corey S. Powell*

0



[Alla stella manca il litio? Colpa dei pianeti](#)

0



[Pianeti dappertutto](#)

Astronomia planetologia

Venti anni fa, in questo stesso mese, l'universo è diventato un luogo di più ricco, più strano e decisamente meno solitario. Per secoli, visionari di ogni tipo, da Isaac Newton a Gene Roddenberry, hanno ipotizzato l'esistenza di pianeti in orbita intorno altri soli, simili ai mondi del nostro sistema solare; ma erano solo speculazioni. Poi, nell'ottobre del 1995, Michel Mayor, un astronomo dell'Università di Ginevra, e il suo specializzando Didier Queloz, hanno scoperto il primo pianeta in orbita intorno a una stella simile al Sole.

Tecnologicamente, il lavoro di Mayor e Queloz è stato un tour de force. Hanno usato uno spettrografo molto sensibile per analizzare la luce della stella e misurarne le minuscole oscillazioni dovute all'influenza gravitazionale del mondo invisibile che le girava intorno. Concettualmente, il loro lavoro è stato una vera bomba incendiaria.

Il pianeta, conosciuto semplicemente come 51 Pegasi b, è più massiccio di Giove, ma orbita intorno alla sua stella a una distanza cento volte inferiore. Il suo "anno" dura 4,2 giorni e le sue nuvole cuociono a circa 1000 gradi Celsius. E' assolutamente diverso da qualsiasi oggetto del nostro sistema solare, è così strano che ha costretto a ripensare radicalmente dove e come si formano i pianeti.



La stella 51 Pegasi. (Cortesia ESO/Digitized Sky Survey 2) Nei due decenni successivi, Mayor e i suoi colleghi hanno implementato una serie di tecniche per scoprire quasi 2000 altri pianeti extrasolari, mondi di una diversità sconcertante. Oggi i ricercatori stimano che nella nostra galassia ci siano decine di miliardi di pianeti simili alla Terra.

Anche se l'innovativo lavoro di Mayor ha contribuito a lanciare un nuovo campo di esplorazione, non lo ha reso proprio famoso. Il suo lavoro è stato rapidamente oscurato dai risultati di gruppi di ricerca ben più grandi e di satelliti dagli enormi budget, e dei più citabili ricercatori di madrelingua inglese. Tuttavia, quando "Scientific American" lo ha contattato, Mayor era di ottimo umore, e ci ha descritto sorridendo lo storico momento della scoperta e

come sta continuando a sondare i limiti della ricerca dei pianeti extrasolari.

Che cosa si aspettava di trovare due decenni fa quando ha iniziato la ricerca di possibili compagni intorno alle stelle vicine?

Una cosa importante da capire è che si trattava di un momento triste per la ricerca di pianeti. Gordon Walker e Bruce Campbell [dell'Università della British Columbia] li avevano cercati per 10 anni e erano giunti alla conclusione che non vi erano pianeti di tipo gioviano attorno a stelle di tipo solare. Un secondo gruppo, Geoff Marcy e Paul Butler [della San Francisco State University], aveva condotto uno studio analogo e nell'agosto del '94 era giunto allo stesso risultato. Ma questi risultati negativi non ci hanno scoraggiato. Nel '90 avevamo iniziato la costruzione di un nuovo spettrografo e non ci saremmo certo fermati.

A fronte di quei risultati negativi, che cosa la rendeva ottimista di poter scoprire qualcosa?

Nel 1989, con il nostro vecchio spettrografo, avevamo trovato un oggetto interessante che aveva 11 volte la massa di Giove e avevamo capito di non essere lontani dalla possibilità di rilevare pianeti. Poi, nel 1994, presso l'Observatoire de Haute-Provence, in Francia, abbiamo realizzato la "prima luce" [le osservazioni inaugurali] con il nostro nuovo spettrografo, ELODIE. Era fantastico. E' in grado di misurare movimenti stellari pari a 15 metri al secondo, 20 volte meglio di quanto potevano fare con il nostro vecchio strumento. Abbiamo deciso di condurre un'ampia indagine su 142 stelle singole.





Il telescopio da 193 centimetri dell'Observatoire de Haute Provence (Cortesia OHP/CNRS) Con Antoine Duquennoy, uno dei miei dottori di ricerca, e Didier Queloz, uno dei miei specializzandi, ho fatto domanda per poter aver del tempo di osservazione al telescopio. Abbiamo iniziato le nostre misurazioni, ma poi Antoine è morto in un incidente d'auto. Didier e io abbiamo continuato. Dopo solo pochi mesi disponevamo di misure su 51 Pegasi sufficienti a notare qualcosa di molto speciale, un segnale periodico [un movimento avanti e indietro della stella] di 150 metri al secondo. Abbiamo messo i nostri dati nel computer e abbiamo visto che avevamo a che fare con qualcosa andava su e giù attorno a 51 Peg con un periodo di 4,2 giorni, il che significa che doveva avere un'orbita molto stretta. Questa è stata una sorpresa, perché al momento si pensava che i pianeti giganti dovessero trovarsi a più di cinque unità astronomiche [cinque volte la distanza dalla Terra al Sole] dalla

loro stella. Questo è successo nell'autunno del '94.

Perché ha annunciato la vostra grande scoperta solo un anno dopo?

Era qualcosa di così insolito, così inatteso, che abbiamo deciso di aspettare la successiva stagione di visibilità di 51 Peg. Volevamo essere sicuri che l'ampiezza della variabilità e la fase fossero corrette e che il periodo fosse lo stesso [dimostrando così che si trattava di un vero pianeta in un'orbita stabile]. Non abbiamo avuto nuovamente la disponibilità del telescopio fino a luglio 1995, quando abbiamo visto che tutti i parametri corrispondevano. Quello era il momento in cui abbiamo stappato una bottiglia di champagne. Il 25 agosto, abbiamo presentato il nostro articolo a "Nature".

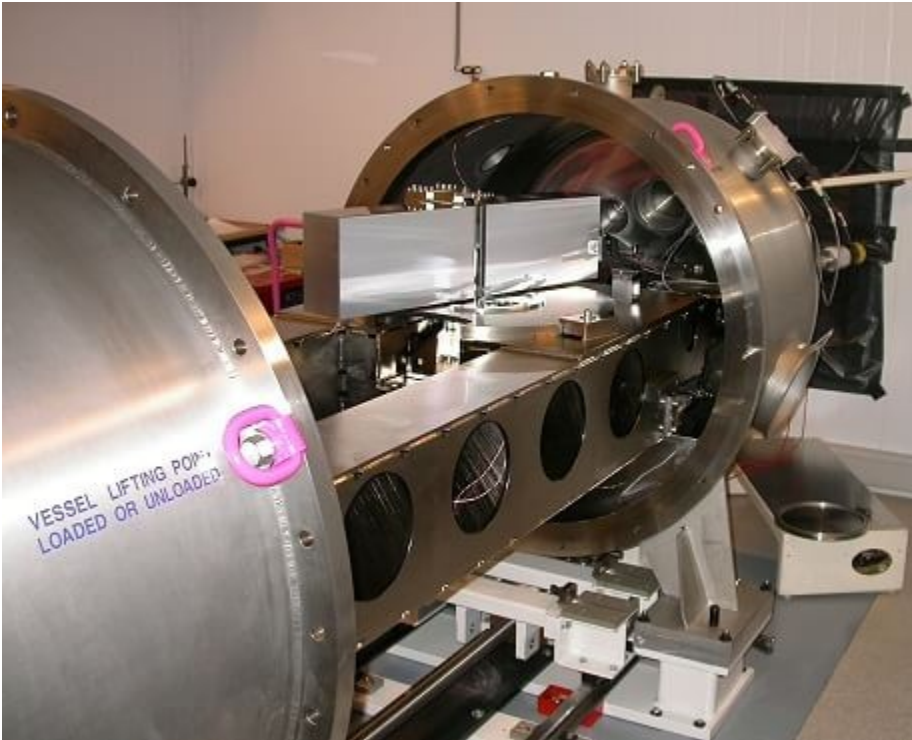
Michel Mayor (Cortesia ESO) 51 Pegasi b andava contro tutte le idee del tempo su ciò che dovesse essere un pianeta. Avete incontrato molto scetticismo?

Nel mese di ottobre siamo andati a una conferenza sulle stelle di tipo solare a Firenze. Poco prima, avevo saputo da "Nature" che solo due dei tre revisori dell'articolo avevano votato per accettarlo. A quel punto spettava al direttore. Fortunatamente, decise di accettarlo! Al convegno alcuni colleghi erano veramente incuriositi: "Ora dobbiamo capire perché abbiamo un pianeta con un periodo così breve." Altri cercavano spiegazioni alternative: "Non è un oggetto reale, la precisione non è sufficiente". Ma noi eravamo sicuri al 100 per cento delle nostre misurazioni.

I teorici sono sembrati invece perfettamente pronti ad abbracciare l'idea che un mondo di tipo gioviano potesse orbitare molto vicino alla sua stella.

Sì, infatti la risposta esisteva già da 15 anni. Il primo articolo sulla migrazione orbitale pubblicato da Peter Goldreich e Scott Tremaine, due astronomia di grande rilievo, era dedicato allo studio di un piccolo corpo incorporato in un disco. Il corpo poteva essere una piccola galassia nel disco di una grande galassia o un pianeta in un disco di accrescimento [la struttura di polveri intorno a una stella appena nata]. L'ultima frase dell'abstract di questo articolo diceva: "Giove non è nato dove è oggi". Era il 1980.

Vi sarete chiesti se 51 Pegasi b era una mostruosità, o se fosse normale e fosse il nostro sistema solare a essere qualcosa di stravagante.



Avevamo solo 51 Peg, un oggetto con un periodo orbitale di quattro giorni. Quale può essere l'impatto di una singola scoperta? Assolutamente nessuno. Le cose cambiarono quando Geoff Marcy con il suo telescopio vide che 51 Peg b è reale. Si rese conto che la nostra osservazione era corretta, e così lui e Paul Butler rianalizzarono un sacco di misure che avevano accumulato nel corso degli anni precedenti. Il 17 gennaio del 1996, [al convegno dell'American Astronomical Society] a

San Antonio, in Texas, annunciarono due nuovi esopianeti. Nei primi sei mesi del '96 sono stati scoperti diversi altri oggetti con brevi periodi. E' stato solo dopo aver scoperto un sacco di altri pianeti che ci siamo resi conto che 51 Peg b è di fatto un oggetto normale.

Le scoperte successive da parte di altri hanno però messo in ombra il vostro primo lavoro, almeno nei media di lingua inglese.

E' vero, non abbiamo avuto molte chiamate dagli Stati Uniti. Mi dispiace che il mio inglese sia così cattivo.

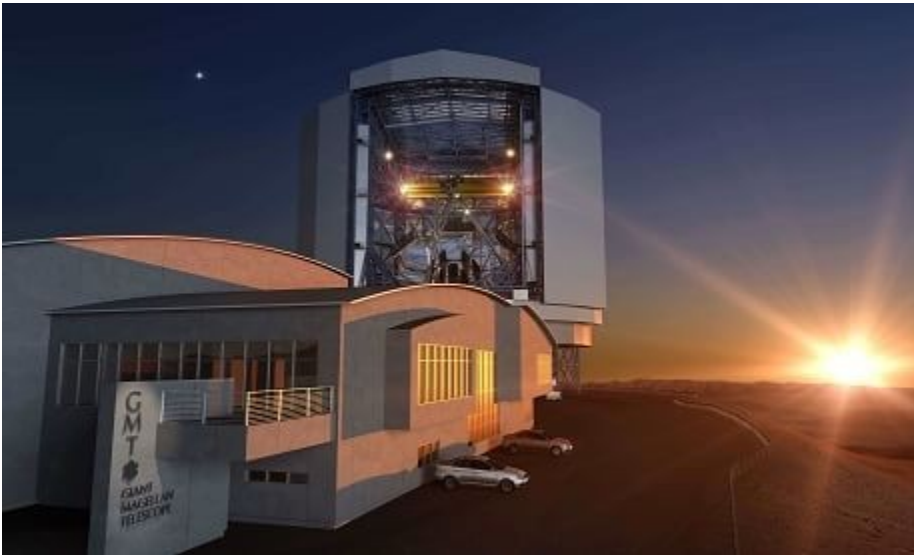
Lo spettrografo HARPS (Cortesia ESO) È rimasto molto attivo nella ricerca degli esopianeti. Quali sono state le sue scoperte più interessanti negli anni successivi a 51 Pegasi b?

Un passo molto importante è stato il nostro nuovo spettrografo, HARPS, all'osservatorio di La Silla [Paranal], in Cile. Ha una precisione di circa tre metri al secondo [il più piccolo movimento oscillatorio stellare che può misurare]. Abbiamo avuto un miglioramento di un fattore 1000 in 30 anni. A partire dal 2004, HARPS [High Accuracy Radial velocity Planet Searcher] ha rilevato un'intera popolazione di super-Terre, ossia di oggetti con una massa compresa tra uno e 10 volte la massa della Terra. Nel nostro sistema solare non ci sono pianeti di questo tipo, ma sono estremamente frequenti intorno ad altre stelle simili al Sole. Abbiamo costruito un'altra versione di HARPS a La Palma, nelle Isole Canarie, per il cielo settentrionale. Lo scorso luglio HARPS-Nord ha trovato HD 219134 b, uno dei pianeti super-Terra più vicini, a soli sei parsec [circa 20 anni luce] di distanza.

Che cosa può dire sull'obiettivo finale, l'osservazione diretta di un vero gemello della Terra attorno a un'altra stella?

Rilevare un pianeta di tipo terrestre che sia abitabile è davvero difficile. La Terra è un pianeta piccolo. Ci vorrà una nuova generazione di strumenti, nuovi telescopi più grandi [come il Giant Magellan Telescope e Thirty Meter Telescope] per avere la possibilità di osservarli direttamente. Per poter conoscere la

fisica dei pianeti simili alla Terra – come la loro atmosfera e così via - abbiamo bisogno di stelle vicine e luminose. A un certo punto si cercherà di costruire un'astronave per cercare immagini dirette di altre Terre. Bisognerà sapere quali sono le stelle interessanti da osservare. La mia ambizione è ora quello di impostare un elenco di questo tipo. Il pianeta che abbiamo annunciato nel mese di luglio - HD 219134 b - sarà un obiettivo molto importante per il futuro.



Il Grand Magellan Telescope, qui in un'interpretazione artistica, inizierà le operazioni presso Las Campanas, in Cile, nel 2021 (© 2015 Giant Magellan Telescope Organization)

(La versione originale di questo articolo è apparsa [su www.scientificamerican.com](http://www.scientificamerican.com) il 6 ottobre.

Riproduzione autorizzata, tutti i diritti riservati)