

* NOVA *

N. 1618 - 26 OTTOBRE 2019

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

IL PRIMO CIELO CON UN ALTRO SOLE

Riprendiamo, con autorizzazione, da MEDIA INAF del 24 ottobre 2019 un articolo di Stefano Giovanardi dedicato alla scoperta – recentemente premiata con il Nobel per la Fisica – di 51 Pegasi b, il primo pianeta extrasolare individuato attorno a una stella simile al Sole.



© Université de Genève

Michel Mayor e Didier Queloz all'Osservatorio ESO di La Silla (Cile). Crediti: Università di Ginevra

Settembre 1994, notte serena, una di quelle notti qualunque. La grande cupola dello Osservatorio dell'Alta Provenza, sulle Alpi Marittime francesi, si spalanca con movimento maestoso, e qualche solenne scricchiolio. Poi comincia a ruotare verso oriente. All'interno una sagoma, avvolta nella penombra di una luce rossa, si affaccenda attorno al massiccio telescopio riflettore da 1.93 metri per dare inizio alle osservazioni. Da più vicino riconosceremmo il profilo, con occhiali e capelli a spazzola, di Didier Queloz, promettente studente di dottorato all'Università di Ginevra. Il suo maestro, il professor Michel Mayor, dalla folta barba accademica e i modi pacati, è impegnato alle Hawaii e gli ha lasciato campo libero al telescopio. Da qualche mese i due hanno intrapreso un progetto di osservazione che li terrà impegnati per ben 18 mesi a "sezionare" la luce di 142 stelle simili al Sole sparse nel cielo. Proprio per questo le hanno scelte: per quanto se ne sa, sarebbero le più papabili per essere esse stesse dei soli, ossia offrire la loro luce – e un'orbita – a un pianeta.

Le stelle del campione di Mayor e Queloz non sono troppo distanti dal nostro Sistema solare, solo qualche decina di anni luce, e ciò le rende piuttosto brillanti: alcune sono visibili anche ad occhio nudo. Tuttavia l'osservazione che i due astronomi intendono compiere è tutt'altro che agevole: cercheranno di misurare lievissime oscillazioni nella frequenza delle righe spettrali di quelle stelle. Sarebbero la firma di un eventuale compagno nascosto: invisibile perché surclassato dal bagliore della propria stella, tuttavia capace di "sostarla" con la propria gravità, facendola orbitare attorno a un baricentro

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XIV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofilisusa.it

comune. L'effetto Doppler permette di tradurre le variazioni delle righe in velocità di spostamento della stella rispetto a noi. Altri gruppi di astronomi, in Canada e negli Stati Uniti, si erano già dedicati all'impresa, fino a quel momento senza successo. Ma Mayor e Queloz hanno un asso nella manica: si chiama Elodie, e a dispetto del nome melodioso ha l'aspetto di un box metallico collocato al fuoco del telescopio: è il sensibilissimo spettroscopio che hanno costruito apposta per registrare velocità di appena 13 metri al secondo.

Nel cielo profumato dell'Alta Provenza in quella notte quasi autunnale, c'era anche una stella di quinta magnitudine di tipo spettrale G (gialla come il Sole), appena visibile a occhio nudo: precisamente la numero 51 della costellazione di Pegaso, il cavallo alato. Quella sera Queloz decide di puntare per la prima volta il grande telescopio proprio su 51 Pegasi; al termine del crepuscolo è già ben posizionata nel settore orientale del cielo, ad un'altezza di oltre 30° e si offre come *target* perfetto per testare le prestazioni dello spettroscopio.



Il cielo sopra l'Observatoire de Haute Provence nel settembre 1994, quando Mayor e Queloz iniziarono la loro serie di osservazioni di 51 Pegasi (in evidenza nel cerchietto accanto al "quadrato di Pegaso"). In prima serata Pegaso si impenna scalpitando a oriente.

La sfilata notturna di 51 Pegasi – lungo un arco che da est la porterà intorno all'1 a transitare al meridiano raggiungendo i 66° di altezza, per poi declinare simmetricamente verso occidente – è accompagnata dal grande “Quadrato di Pegaso”, asterismo notevole per chi cerca di orientarsi fra le stelle di questa porzione del firmamento: una vasta figura approssimativamente quadrata, composta da stelle di seconda grandezza che formano il busto capovolto del cavallo alato. Tutto intorno salgono i Pesci con le loro stelle evanescenti, Andromeda si appende ad Alpheratz (il vertice più brillante del Quadrato), la Lucertola già svetta verso lo zenit mentre il Cigno la precede con la brillante Deneb; la Volpetta e il Delfino scansano a ovest le zampe del cavallo, l'Acquario e il placido Cavallino fanno da cornice all'orlo meridionale della costellazione. Mentre il telescopio inseguiva 51 Pegasi fino a tardi, lungo l'arco disteso fra la Vergine e i Pesci l'eclittica era assai affollata: Venere tramontava accanto a Spica, Giove nella Bilancia stava ancora smaltendo i “lividi” procurati alla sua atmosfera dai frammenti della cometa Shoemaker-Levy 9 (gli erano precipitati addosso appena un mese prima); Urano e Nettuno accampati nel Sagittario, reduci dalla rara congiunzione dell'anno precedente; infine Saturno sorgeva nell'Acquario, quasi alla medesima ascensione retta di 51 Pegasi ma più a sud.



In quella regione priva di stelle appariscenti l'unica che interessava agli astronomi svizzeri è addirittura una delle più deboli. La luce del primo sole individuato altrove splende così poco nel cielo notturno che, se avesse sbirciato fuori dalla cupola, lo stesso Queloz a stento l'avrebbe riconosciuta, senza l'ausilio del telescopio. Forse il primo cielo con un altro sole non è nemmeno stato ammirato ad occhio nudo, e tantomeno la luce di quel sole lontano avrebbe potuto rischiarare il paesaggio.

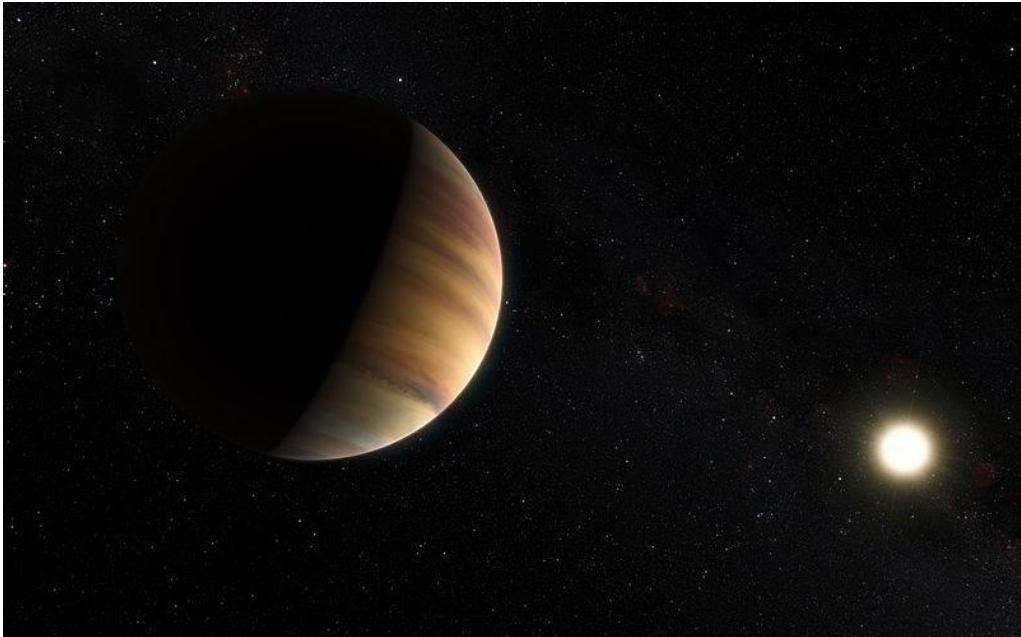


Illustrazione artistica del pianeta 51 Pegasi b – ora ribattezzato “Dimidium” – assieme alla sua stella, chiamata “Helvetios”. È considerato il prototipo della classe dei pianeti “giovani caldi”.

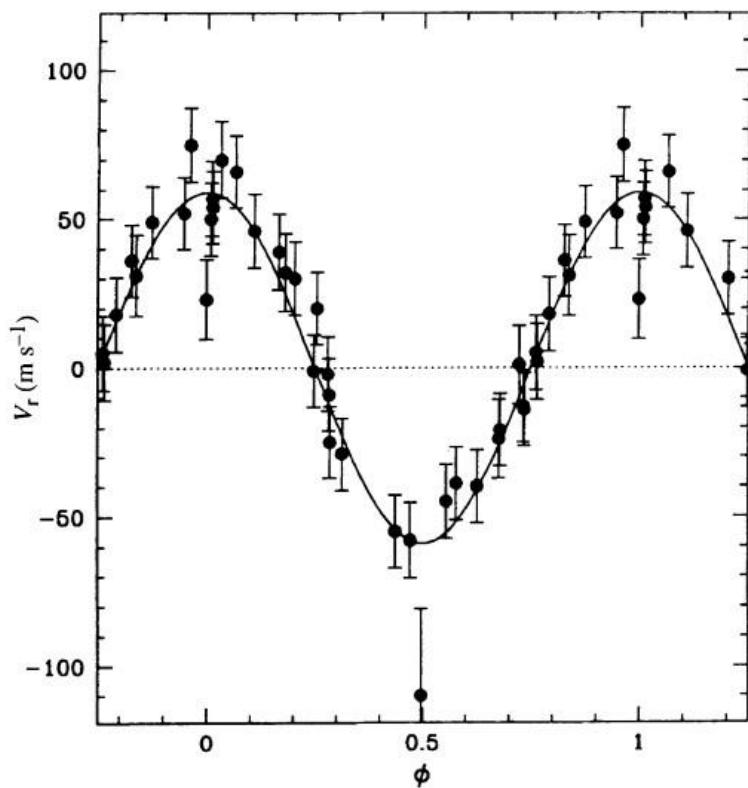
Indistinguibile da un cielo qualunque della stessa stagione, il significato nascosto nella flebile luce di 51 Pegasi passò e ripassò inosservato sulle teste degli astronomi finché non ebbero abbastanza dati da poterlo mettere in evidenza. Le osservazioni si protrassero fino a novembre, ormai Pegaso si era installato sempre più in alto verso sud nel cielo della sera, scavallando il meridiano. A differenza delle altre stelle esaminate, fu presto chiaro che qualcosa non andava negli spettri di 51 Pegasi: la sua velocità radiale – ben 70 metri al secondo – sembrava incostante. Queloz temeva che ci fosse un errore nell'analisi dei dati. Tuttavia a gennaio 1995 scoprì una periodicità nella variazione, e calcolò un'orbita preliminare per il compagno di 51 Pegasi; la usò per prevedere i risultati delle osservazioni successive, finché a marzo non restavano dubbi. Queloz inviò al suo mentore un fax con il grafico delle velocità radiali, scrivendo semplicemente: “Credo di avere trovato un pianeta”. Dalle Hawaii giungerà poco dopo la cristallina risposta di Mayor, sempre via fax: “Beh, perché no?”

Prima di rendere nota la scoperta, i due astronomi vollero assicurarsi con ulteriori osservazioni che le oscillazioni di 51 Pegasi rispondessero alle previsioni basate sull'orbita che avevano calcolato, e considerare tutte le possibili alternative sulla natura del suo compagno, denominato semplicemente “51 Pegasi b”. Nel frattempo la costellazione di Pegaso era scomparsa dal cielo notturno, incalzata dal bagliore del Sole che stava transitando nei Pesci. Così dovettero attendere il luglio successivo e ancora settembre del 1995, ottenendo le conferme che cercavano: un'esperienza che Mayor stesso definirà simile a “un momento spirituale”. All'osservatorio di Haute Provence, Mayor, Queloz e le loro famiglie avevano festeggiato con una bottiglia di Clairette de Die, un vino bianco frizzante della valle del Rodano.

Li ritroveremo il 6 ottobre dello stesso anno – con Pegaso di nuovo alto in cielo – a Firenze, dove nel corso del convegno *“Ninth Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun”* Mayor e Queloz romperanno finalmente gli indugi – dopo che la rivista Nature aveva nicchiato sulla



pubblicazione del loro studio – e presenteranno i risultati del loro lavoro sulla stella 51 Pegasi, con un titolo zavorrato di cautela, prima di arrivare al punto: “*A search for substellar companions to solar-type stars via precise Doppler measurements: a first Jupiter mass companion detected*”. L’annuncio fu accolto con tiepidi applausi – e molto scetticismo – dai 300 presenti. Non solo tutte le presunte scoperte di esopianeti fino a quel momento erano state smentite o mai confermate, ma l’aspettativa degli astronomi sulla formazione e composizione dei sistemi planetari era del tutto incompatibile con la collocazione di 51 Pegasi b, troppo vicino alla stella.



La storica curva di velocità radiale della stella 51 Pegasi ottenuta da Mayor e Queloz: l’oscillazione dimostra l’esistenza di un corpo massiccio e invisibile in orbita attorno alla stella. È la firma inequivocabile di 51 Pegasi b (Nature, 378, 355, nov. 1995).

“È quasi una follia” affermò sulla rivista New Scientist il compianto Franco Pacini, allora direttore dell’osservatorio astrofisico di Arcetri, fra i presenti in sala all’annuncio di Mayor. “Fatemi il piacere!” sbottò oltreoceano Geoffrey Marcy, leader di uno dei team concorrenti: “Dobbiamo proprio perdere altro tempo al telescopio per confutare l’ennesimo falso pianeta?” Lo stesso Queloz ammetterà più tardi che “quando annunciammo 51 Pegasi b, forse soltanto il 10% delle persone credeva che avessimo trovato un pianeta”. Eppure, saranno proprio le osservazioni compiute da Marcy appena una settimana dopo al Lick Observatory in California a confermare definitivamente l’esistenza del nuovo pianeta (e finalmente Nature si deciderà a pubblicare la scoperta).

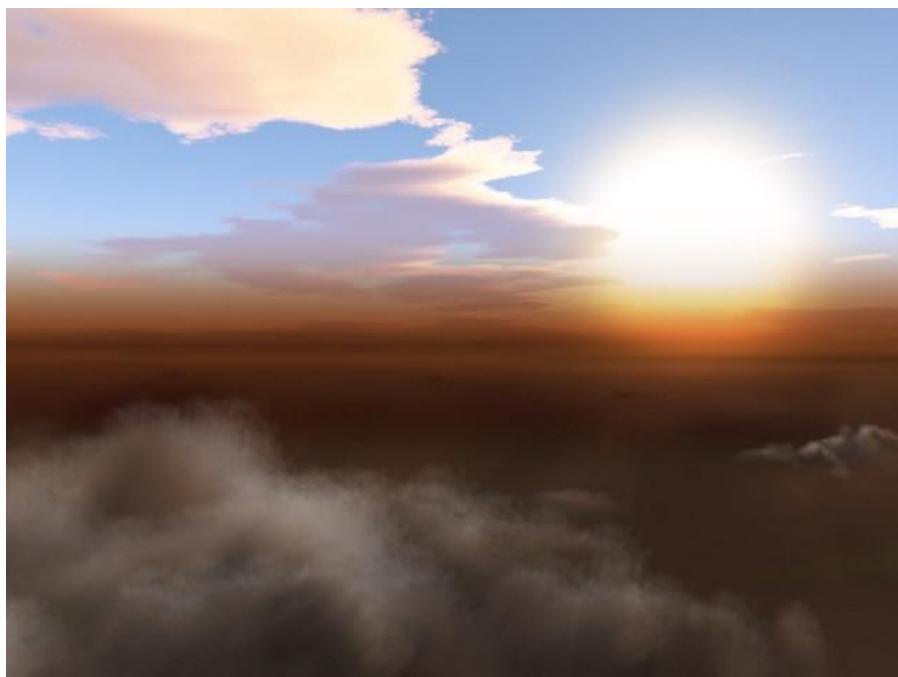
La portata della notizia era così dirompente da giustificare ogni precauzione comunicativa. Naturalmente, i due scienziati ne erano ben consapevoli. Ciononostante, il contenuto fu travisato in ogni modo possibile e riportato con comici svarioni sulla stampa internazionale. Ecco una piccola “rassegna stampa” dei titoli che seguirono il convegno di Firenze:

- “*Astronomi italiani scoprono il pianeta 51 Pegasi b*” (Washington Post)
- “*Due pianeti scoperti attorno a una stella di Pegaso*” (ABC News)



- “*Mayor e Queloz hanno individuato un lontano pianeta che potrebbe ospitare la vita*” (The Guardian)
- “*Il nuovo pianeta è soltanto un cumulo di scorie celesti*” (Toronto Star)

Dove si vede che fin dal primo annuncio di un pianeta extrasolare già compare l’immancabile commento sulla possibile presenza di vita. Assieme alla scienza degli esopianeti nasce dunque anche il più ostinato stereotipo mediatico che li riguarda. D’altronde è difficile sfuggire a un immaginario che ha di fatto sempre accompagnato l’esistenza degli “innumerabili mondi” fin dalle parole di Giordano Bruno, che già nel 1584 nel suo trattato “De l’Infinito, Universo e Mondi” li supponeva “abitati da esseri viventi”.



Simulazione artistica dell’aspetto che potrebbe avere il cielo di 51 Pegasi b agli occhi di un visitatore interplanetario: un’immensa stella gialla risplende sull’emisfero diurno di un bagliore accecante, mentre nuvole opache vengono sballottate ovunque da venti furibondi, sopra diversi strati di foschie sovrapposte. Scaldare il tutto a 815°C.

Già che ci siamo, proviamo allora a immedesimarcì in un ipotetico abitante di 51 Pegasi b – che nel frattempo è stato battezzato ufficialmente Dimidium, come esito del concorso Name Exoworlds, indetto dall’Unione Astronomica Internazionale nel 2015. Alla stella 51 Pegasi è invece stato assegnato il nome Helvetios –. Cosa significherebbe “vivere” su Dimidium? Innanzitutto ci sentiremmo estremamente pesanti, perché soggetti alla gravità di un pianeta dotato di una massa pari a metà di quella di Giove (ecco perché Dimidium). E non sapremmo bene dove appoggiare il nostro enorme peso, perché Dimidium non ci offrirebbe nessuna superficie calpestabile, essendo un mondo completamente gassoso. Del resto, trovandosi ad appena 7 milioni di km dalla stella 51 Pegasi (un ottavo della distanza di Mercurio dal Sole), non solo il periodo di rivoluzione risulta rapidissimo (un anno su Dimidium trascorre in appena 4 giorni), ma senza dubbio nel cielo di questo pianeta brilla un sole dilatato e accecante: la stella 51 Pegasi apparirebbe 26 volte più grande del Sole (13° di diametro) e 600 volte più luminosa (magnitudine -33). Di conseguenza, la temperatura del pianeta si aggira intorno a 815°C: troppi per qualsiasi forma di vita. Verosimilmente, a circa 50 anni luce da qui, non c’è proprio nessuno ad ammirare quell’enorme sole che incombe fra nubi marroni di idrocarburi sballottate ovunque dai venti furibondi di Dimidium, fra strati di foschie sovrapposte e vapore acqueo (che è stato infine scoperto nella sua atmosfera nel 2007). Senza contare che, a causa dell’intenso effetto mareale, la rotazione del pianeta è sincronizzata con la sua rivoluzione, così un emisfero di Dimidium è sempre rivolto alla stella 51 Pegasi mentre nell’altro è sempre notte.





La folla che riempiva Campo dei Fiori a Roma l'8/10/2009 in occasione dell'evento "Infiniti Soli, Innumerabili Mondi", organizzato dal Planetario di Roma per rievocare la scoperta dei pianeti extrasolari proprio davanti alla statua di Giordano Bruno. Durante la serata fu osservato in diretta e condiviso con il pubblico il transito di un pianeta extrasolare (TrES-3b), e i telescopi mostrarono a tutti i presenti i principali soli allora noti, presenti in cielo: Gamma Cephei, Upsilon Andromedae e, naturalmente, 51 Pegasi (foto di Fabio Barbati).

Da questo sorprendente sguardo ravvicinato torniamo indietro, quasi zoomando nel cielo per rimettere Helvetios e Dimidium al loro posto: allargando il campo visivo includeremmo dapprima una stella catalogata come HIP113413 – la classica “stella accanto”, quella a cui nessuno si è interessato se non forse come stella guida per le osservazioni –; ampliando la visione di pochi gradi troveremmo la stella HR8799, appena all’interno del Quadrato di Pegaso. Questa invece è una stella notevole, un altro degli innumerevoli soli di Giordano Bruno: nel 2003 le sono stati scoperti (e fotografati!) ben quattro pianeti intorno, ed è divenuta celebre per essere il primo sistema planetario extrasolare di cui sia stato osservato il movimento orbitale. Infine l’inquadratura si espande fino a scavalcare i confini di Pegaso e racchiudere Andromeda, i Pesci, l’Aquila e tutte le costellazioni dell’emisfero celeste che sovrastava l’osservatorio di Haute Provence, fra le quali si perdeva nella notte la luce di una stella gialla che ancora per poco sarebbe stata soltanto la numero 51 della costellazione di Pegaso.

E dire che Mayor e Queloz, freschi vincitori del Premio Nobel per la Fisica, il loro pianeta non l’hanno mai visto: perché a 25 anni dalla scoperta, una foto di 51 Pegasi b ancora non c’è. Eppure la sua scoperta, come ha correttamente sottolineato l’Accademia reale svedese delle scienze nella motivazione del premio “ha cambiato per sempre le nostre concezioni del mondo”. Il cielo stellato in cui 51 Pegasi divenne il primo sole al di là del nostro fu quindi un cielo ordinario, per nulla diverso da quello della notte precedente o successiva. La differenza stava nello sguardo di chi lo osservava: questo cielo ha cambiato il mondo senza bisogno di un fenomeno appariscente, capace di impressionare gli uomini, bensì trasformando per sempre la loro consapevolezza. Quella di sapere – non più supporre o sperare – che esistono davvero altri pianeti al di fuori del Sistema solare. E da allora ogni volta che qualcuno alzerà lo sguardo verso il cielo, giorno o notte che sia, incontrerà certamente la luce di un sole. Il nostro, o uno degli infiniti altri soli che brillano altrove nella galassia, e che di lì a pochi anni verranno scoperti.

Stefano Giovanardi

Bibliografia

- Ken Croswell “Planet Quest: The Epic Discovery of Alien Solar Systems”, Free Press 1997
- Stuart Clark “Alla Ricerca di una Nuova Terra”, Dedalo 2016
- Amedeo Balbi “Dove Sono Tutti Quanti?”, Rizzoli 2016

<https://www.media.inaf.it/2019/10/24/primo-cielo-con-altro-sole/>

