



### Claudio Lopresti

Responsabile Sezione Pianeti  
Extrasolari  
planetextrasolari@uai.it

Parliamo della stella HD 15082, indicata anche come Wasp-33, e del pianeta che le ruota vicinissimo, provocando anomalie visibili nelle curve di luce fotometriche, lungo tutta la fase di rivoluzione.

## Le anomalie di Wasp-33b

### Wasp-33b

Wasp-33b è un pianeta di tipo gioviano, che ruota attorno alla stella HD 15082, e si trova nella costellazione di Andromeda, a una distanza dalla Terra di 378 anni luce. La stella è una variabile di tipo Delta Scuti, ma le variazioni di luce di cui parliamo non sono soltanto quelle dovute alla sua natura fisica, ma anche quelle dovute alla presenza e al passaggio di un pianeta che le orbita a pochi milioni di chilometri, e che ha un'inclinazione orbitale tale da provocare periodicamente un transito sulla stella. Questo pianeta è, appunto, Wasp-33b.

In questa scheda vediamo i dati essenziali del sistema stella / pianeta extrasolare Wasp-33b.

#### Stella madre:

sigla: HD 15082  
tipo spettrale: A5  
magV = 8.3  
Massa:  $1.485 M_{\text{sun}}$  (masse solari)  
A.R. 02h 26m 51s D. +37° 33' 02"

#### Pianeta:

Anno della scoperta: 2010  
Nome pianeta: WASP-33 b  
Massa <  $4.59 M_J$  (masse gioviane)  
Periodo: 1.21986967 giorni  
Raggio:  $1.438 R_J$   
Epoca del transito: 2454590.17936

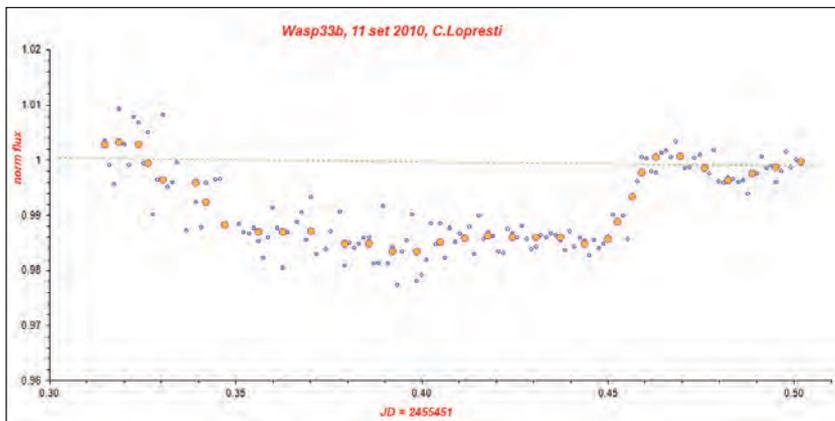


Figura 1. Curva di luce del transito del pianeta Wasp-33b del 11 settembre 2010 (C. Lopresti). Le anomalie visibili nella curva sono variazioni reali della luminosità della stella.

La massa del pianeta è oltre 4 volte quella di Giove; il periodo orbitale è 1.22 giorni, il che ci rivela che esso è molto vicino alla stella. Forse troppo vicino! Infatti la temperatura su questo pianeta extrasolare è di ben 3200°C! Forse questo è il pianeta più caldo mai scoperto. Ad aumentare le caratteristiche particolari di WASP-33 b c'è anche il fatto che orbita intorno alla stella in movimento retrogrado e che l'orbita è inclinata rispetto all'equatore stellare.

Non solo, ma la sua vicinanza con la stella provoca effetti di vario tipo, non escluso il fatto che, con ogni probabilità, interagisce con la stella con fenomeni mareali. Ciò si manifesta con variazioni di luminosità che possono essere visti sia durante i transiti del pianeta sulla stella, sia nelle altre fasi dell'orbita.

### Le osservazioni della Sezione pianeti extrasolari UAI

Già durante le sessioni osservative del 2010 noi della Sezione pianeti extrasolari UAI ci eravamo accorti che questo pianeta presentava delle anomalie nelle curve di luce. Esse non erano simili ai modelli standard delle forme del trapezoide che "dovrebbe" avere le sue caratteristiche ben precise, nei tratti OOT (fuori transito), discesa, salita e fase di centralità.

Come vediamo nel grafico di figura 1, il transito da me ripreso in data 11 settembre 2010 mostra delle irregolarità e sinuosità sia durante le fasi di transito, sia prima e dopo il passaggio del pianeta. Specialmente dopo l'uscita è molto evidente una piccola discesa ed una risalita.

Una sola osservazione non basterebbe per concludere che quello che si vede è reale, ma questo comportamento è stato visto anche da molti osservatori della Sezione pianeti extrasolari, e non solo in questa occasione, ma anche in altre osservazioni di transiti. Anche svariati osservatori americani hanno registrato più volte lo stesso comportamento.

Sempre in data 11 settembre 2010, anche Alessandro Marchini e Maurizio Martinengo osservarono il transito e, sovrapponendo le osservazioni, possiamo vedere, in figura 2, che quasi tutti gli eventi anomali, e in particolare quelli indicati con i numeri 1,2,3 sono veramente avvenuti e non sono difetti o rumore dei dati. Le tre curve si sovrappongono quasi perfettamente, e quindi si può concludere che gli eventi anomali sono reali.

Particolarmente interessante e nettamente visibile è la piccola salita avvenuta dopo l'uscita del transito e la altrettanto ripida discesa e risalita successive (eventi 2 e 3). In questa curva si sono evidenziate variazioni dell'ordine di uno-due millesimi di magnitudine. E questo dà un'idea di quanti progressi siano stati fatti dalla Sezione pianeti extrasolari nel corso di questi anni. Nella figura 3 vediamo la risultante delle tre osservazioni dove si può apprezzare meglio tutta la curva nel suo complesso di variazioni.

### Wasp-33: il primo pianeta extrasolare di una stella variabile $\delta$ Scuti

Come detto, anche oltreoceano altri (sia professionisti che amatori) hanno registrato queste variazioni anomale, e, di conseguenza, nel gennaio 2011 uscì un articolo su *Astronomy & Astrophysics*, a firma di E. Herrero, J.C. Morales, I. Ribas e R. Naves, dal titolo "Wasp-33: the first  $\delta$  Scuti exoplanet host star".

Nell'articolo si segnala la scoperta, oltre alle variazioni del tipo di variabile  $\delta$  Scuti, di oscillazioni fotometriche della stella HD 15082, con dati ottenuti in banda R, visibili durante tutta la fase (sia in transito che fuori transito). Le variazioni sono state stimate con ampiezza di circa 1-2 millesimi di magnitudine e con un periodo di circa 67.5 minuti. Le anomalie sono state attribuite a fenomeni mareali interattivi fra pianeta e stella.

Le osservazioni utilizzate per l'articolo sono visibili nelle figure 4 (curve) e 5 (osservatori). Fra esse, oltre alle osservazioni eseguite dagli osservatori Montcabrer (telescopio da 30 cm) e Montsec (telescopio di

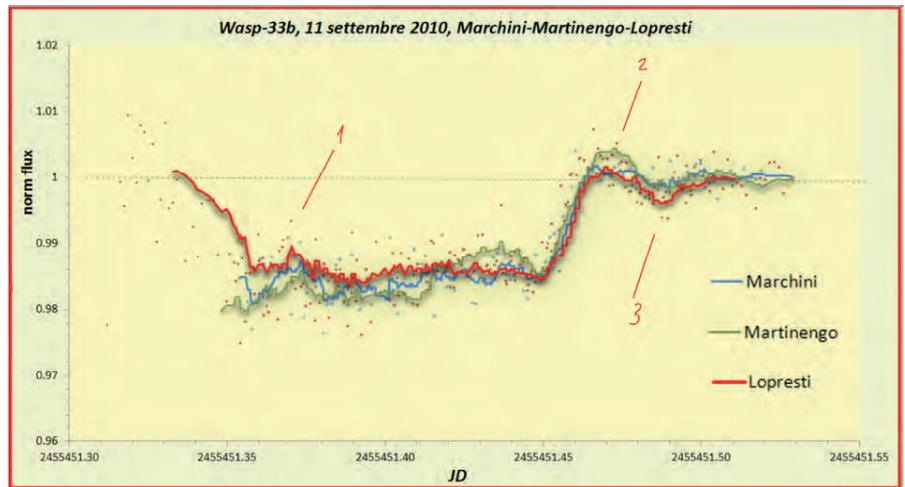


Figura 2. Curva di luce combinata del transito del pianeta Wasp-33b del 11 settembre 2011 (C. Lopresti, A. Marchini, M. Martinengo). Come si vede tutti gli osservatori hanno registrato le medesime variazioni fotometriche.

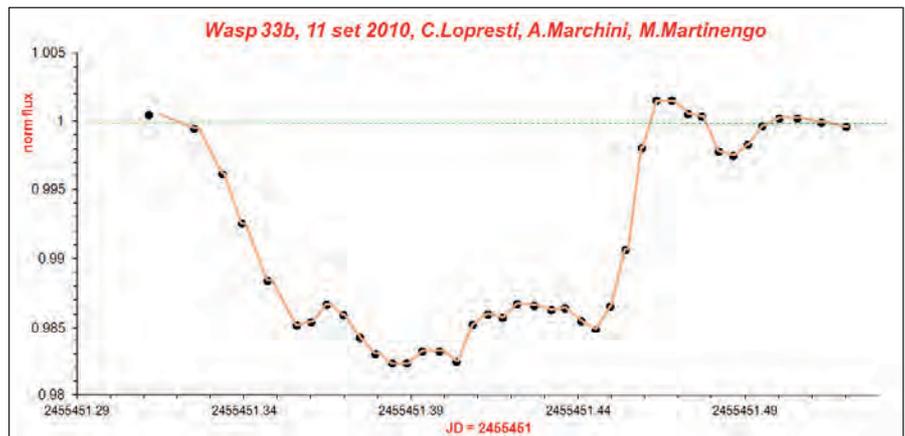


Figura 3. Curva di luce combinata del transito del pianeta Wasp-33b del 11 settembre 2011 (C. Lopresti, A. Marchini, M. Martinengo). Questa è la risultante delle tre osservazioni in unico grafico.

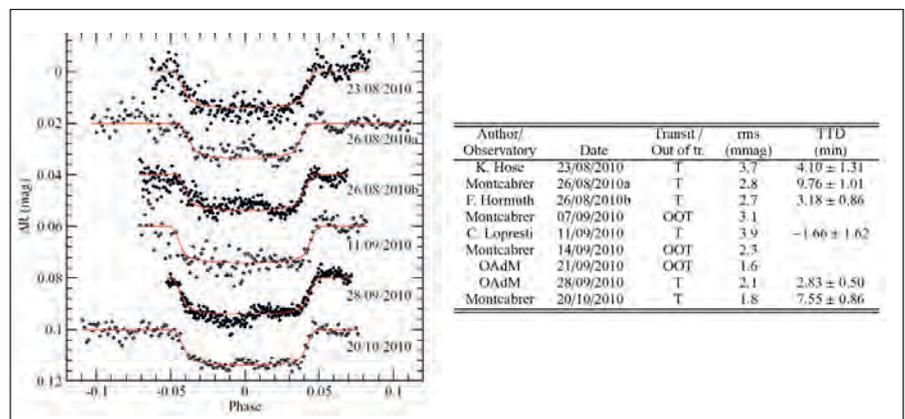


Figura 4. Curve di luce di Wasp-33b, in diverse date e con diversi osservatori, messi in fase con gli istanti dei transiti. Tutti gli osservatori hanno registrato cali ed aumenti di luminosità.

80 cm), c'è anche la mia osservazione del 11 settembre 2010, ottenuta con un telescopio di soli 18 cm di diametro.

La curva combinata di tutte le osservazioni riprese nei transiti, la vediamo in figura 5, assieme agli O-C, dove è possibile apprezzare chiaramente la periodicità delle variazioni citate.

### In conclusione

C'è sempre da imparare e da studiare sui sistemi planetari. Siamo abituati da sempre a pensare ai pianeti avendo come esempio quelli che conosciamo meglio, cioè quelli del nostro Sistema Solare. Ma i pianeti extrasolari aprono sempre nuovi fronti di indagine e interrogativi, fino a mostrare uno scenario inimmaginabile fino a pochi anni fa. Ne esistono moltissimi con caratteristiche talmente strane e diverse dal Sole e i suoi pianeti, da far quasi pensare che l'eccezione siamo noi.

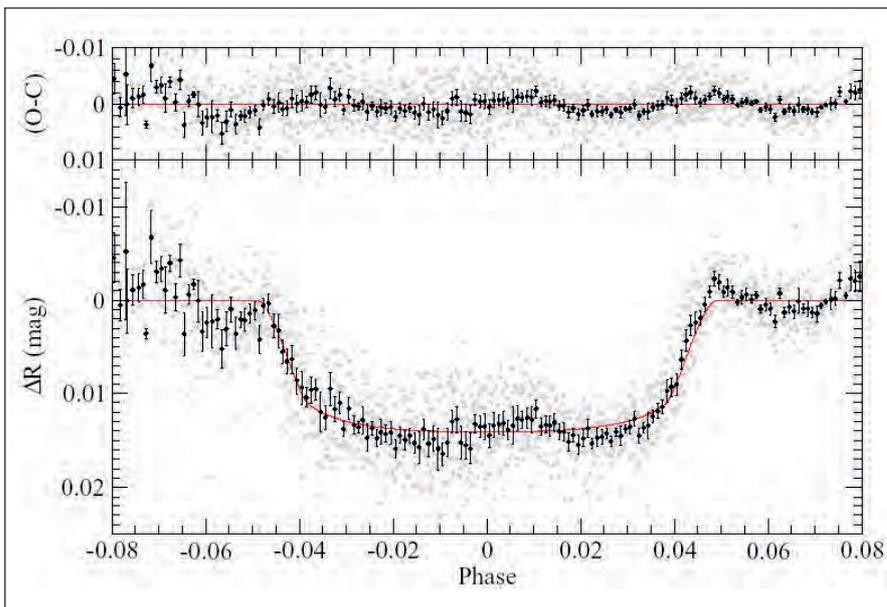


Figura 5. Curve di luce combinata di Wasp-33b. Nel diagramma O-C in alto si nota bene la periodicità delle variazioni di luminosità stellare.

<http://Telescopioremoto.uai.it> <http://www.skylive.it>

Collegati con l'Universo

Telescopi controllati in remoto via Internet a disposizioni di tutti.