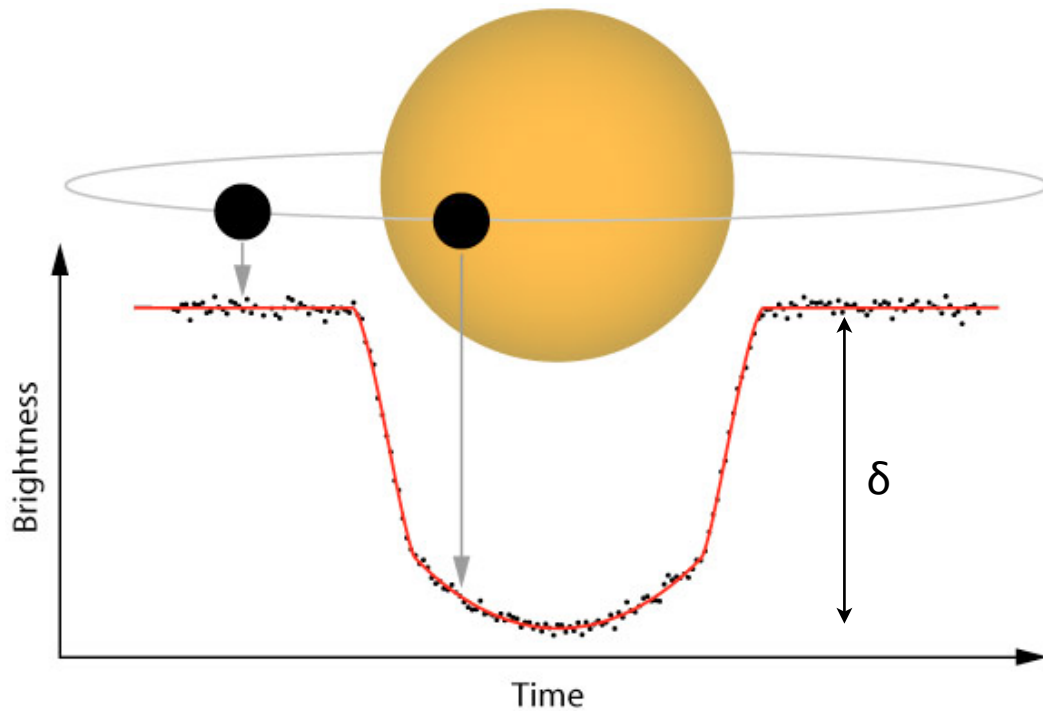


Rivelazione di esopianeti: il metodo dei transiti



credits: NASA

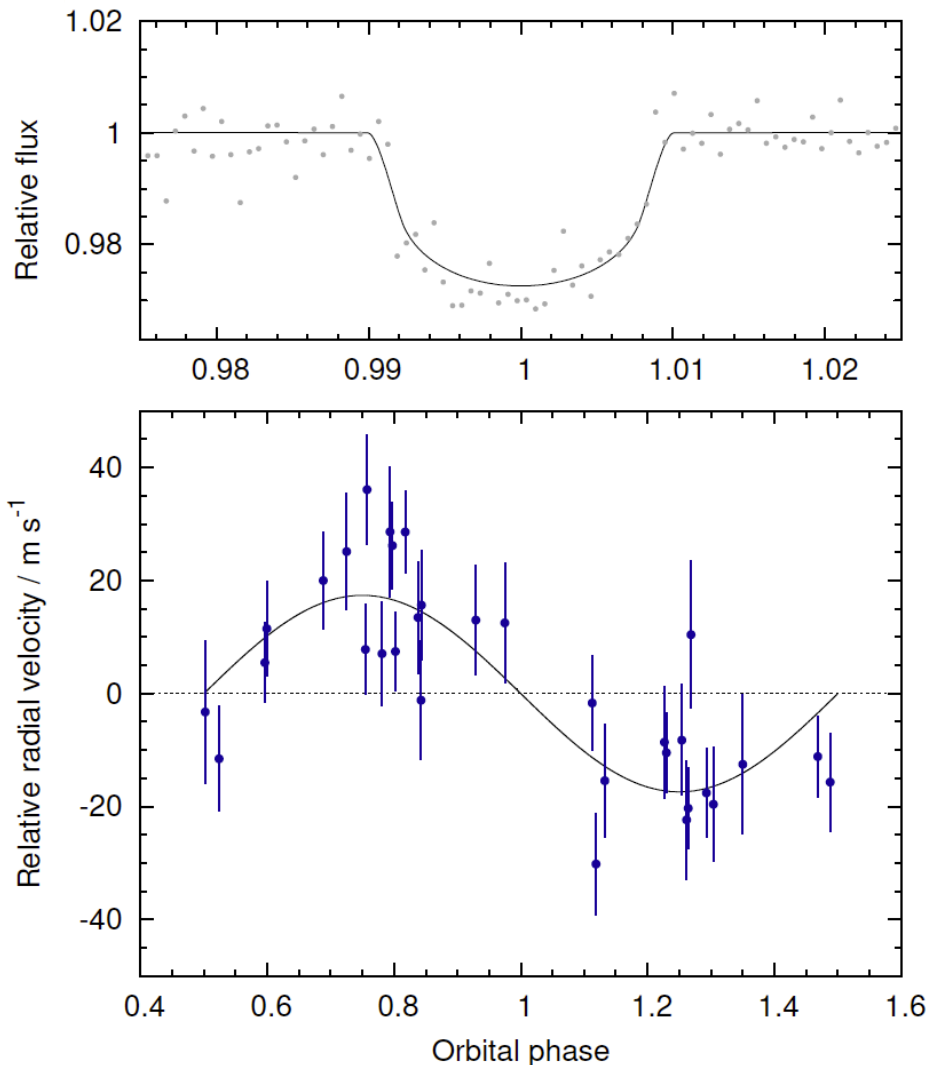
La quasi totalità degli esopianeti noti è stata scoperta con metodi indiretti, ovvero rivelando l'effetto del pianeta sulla stella attorno a cui orbita, poiché la luce del pianeta è da milioni fino a miliardi di volte più debole di quella stellare. Per tale ragione, l'immagine di WASP-107b è un'immagine artistica.

Il metodo dei transiti consiste nel rivelare le diminuzioni periodiche della luce della stella durante il passaggio ("transito") del pianeta davanti al disco stellare^(a) (si veda figura).

La profondità del transito δ , misurata relativamente al flusso della stella prima o dopo il transito (si veda figura), è $\delta \approx (R_p/R_s)^2$, dove R_p ed R_s sono i raggi del pianeta e della stella^(b). La misura di δ permette dunque di determinare R_p , noto R_s .

^(a) Perché si verifichi un transito, occorre che l'orbita planetaria sia all'incirca allineata con la direzione di osservazione.

^(b) L'esponente al quadrato nel rapporto dei raggi deriva dal rapporto tra l'area del disco del pianeta (πR_p^2) e quella del disco della stella (πR_s^2).



credits: D. R. Anderson et al. (2017)

WASP-107b: scoperta e caratteristiche

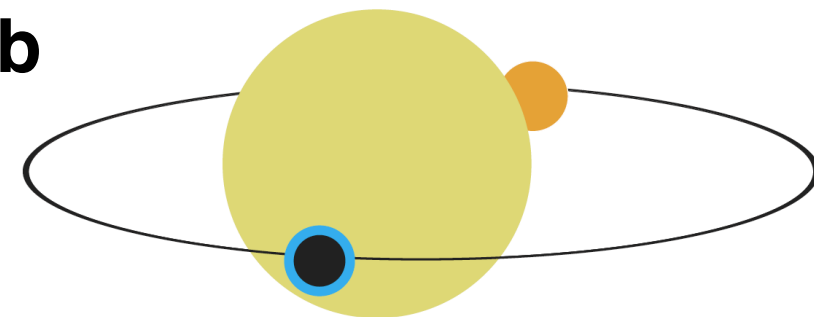
WASP-107b è il pianeta n. 107 scoperto dal progetto [Wide Angle Search for Planets \(WASP\)](#), che ne ha osservato i transiti (figura in alto) e ha così permesso di misurarne il *periodo orbitale* $P=5,7$ giorni e il *raggio* $R_p \approx 0,9 R_{\text{Giove}}$.

Misure di [velocità radiale](#) della stella (figura in basso) hanno permesso inoltre di determinare la *massa* del pianeta $M_p \approx 0,10 M_{\text{Giove}}$ e dunque la sua *densità media* $\rho_p = M_p / (4/3 \pi R_p^3) = 0,14 \text{ g/cm}^3$. Tale densità è circa il 20% di quella di Saturno, il pianeta meno denso del Sistema Solare, e di poco superiore a quella dello zucchero filato!

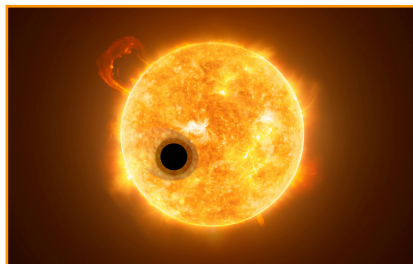
Orbitando ad una distanza molto ravvicinata dalla sua stella, che è circa un ventesimo della distanza Sole-Terra, la *temperatura di equilibrio* di WASP-107b è di $\sim 500^\circ\text{C}$.

L'atmosfera di WASP-107b

I transiti osservati [a diverse lunghezze d'onda](#) ci permettono di studiare l'atmosfera di un esopianeta. Infatti, la luce della stella viene filtrata dall'atmosfera del pianeta (raffigurata a destra con un anello azzurro), che lascia le “impronte” caratteristiche degli atomi o molecole in essa contenuti (righe spettrali in assorbimento). Si è così scoperto che

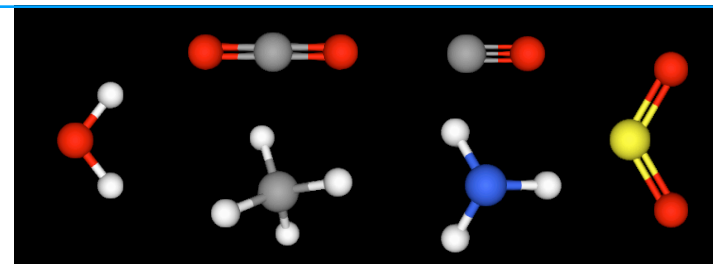


credits: ESA/Hubble

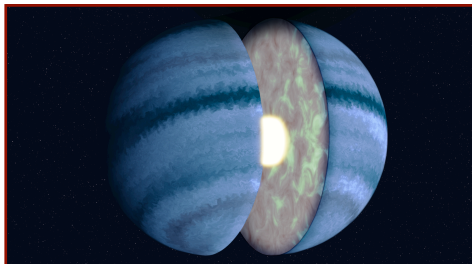


l'atmosfera di WASP-107b ha una coda simile a quelle cometary e sta pian piano perdendo massa (o “evaporando”) per l'intensa radiazione nell'X e nell'EUV ricevuta dalla stella

l'atmosfera di WASP-107b contiene molte molecole: acqua, anidride carbonica, monossido di carbonio, metano, biossido di zolfo e ammoniaca



credits: R. M. Candanosa/JHU



combinando le informazioni di raggio (transito), massa (velocità radiale) e calore interno (atmosfera), WASP-107b ha probabilmente un nucleo massiccio di circa 11 masse terrestri, il che, nonostante la sua “stranezza”, lo rende simile ai pianeti giganti del Sistema Solare.