

Relatore: prof. Pace Emanuele (pace@arcetri.astro.it)

Correlatore: prof. Stanga Ruggero (stanga@arcetri.astro.it)

Candidato: Biagini Alfredo

Titolo elaborato: Messa a Punto di un Sistema Ottico per l'Osservazione dei Transiti di Pianeti Extrasolari

Contenuto:

La ricerca astrofisica sugli esopianeti, pianeti orbitanti intorno a stelle diverse dal Sole, si concentra sulla scoperta di questi oggetti e sulla determinazione di alcune delle loro proprietà come massa, raggio, semiasse maggiore dell'orbita, ecc. Per farlo esistono vari metodi. Quello utilizzato in questa tesi è il cosiddetto METODO DEI TRANSITI.

Questo lavoro di tesi si basa sulla messa in funzione e sull'ottimizzazione di un sistema ottico capace di misurare differenze di magnitudine con la precisione delle millimagnitudini, in modo da poter studiare i transiti degli esopianeti di tipo gioviano caldo. Dopo aver sistemato il sistema di puntamento del telescopio, abbiamo caratterizzato la CCD studiando gli errori dovuti al rumore elettronico, alla non perfetta uniformità del sensore e alla dark current. Abbiamo eseguito un primo test durante il transito di Mercurio davanti al Sole il 9 giugno 2016. Infine abbiamo fatto un test della strumentazione osservando il transito dell'esopianeta HD189733b, ponendoci nelle migliori condizioni osservative.

Per misurare la curva di luce emessa dalla stella abbiamo utilizzato la fotometria differenziale, cioè misurata la differenza di magnitudine dell'astro di interesse rispetto a una stella di riferimento che non mostra alcuna forma di variabilità. Abbiamo verificato la stabilità fotometrica della stella di riferimento tramite lo studio delle curve di luce di alcune stelle di controllo, dalle cui piccole variazioni abbiamo stimato in 0.004 mmag l'errore nella nostra misura della profondità del transito.

Osservato il transito e prodotta la curva di luce, dalla profondità della riduzione di luce abbiamo ricavato il rapporto fra il raggio dell'esopianeta in esame e quello della sua stella, stimandolo pari a  $0.15 \pm 0.01$ . Da questo dato e dalla conoscenza del tipo di stella abbiamo ricavato un raggio pari a circa 1,20  $R_j$  ( $R_j$  raggio gioviano). Abbiamo a questo punto utilizzato il valore della massa del pianeta riportata in letteratura e derivata da misure della velocità radiale della stella per stimare la densità del pianeta, che è risultata  $873 \text{ Kg/m}^3$ , determinando così che si tratta di un pianeta di tipo gioviano. Dopodiché abbiamo confrontato il nostro valore del rapporto dei raggi del pianeta e della stella coi valori noti in letteratura.

Nell'appendice abbiamo cercato di determinare se fosse plausibile una consistente perdita atmosferica per motivi termici scoprendo che non è così: dalla letteratura sappiamo che il pianeta perde una gran quantità di gas, ma non a causa della sua temperatura. Abbiamo infine raccolto alcuni dati sul pianeta da noi studiato, ricavati dalla letteratura scientifica internazionale.

Le nostre misure si sono rivelate sufficientemente precise per lo studio di questo esopianeta mostrando così come sia possibile studiare questo tipo di oggetti anche con telescopi di modeste dimensioni e strumentazioni dal costo contenuto.