

L'esperimento come puoi farlo tu

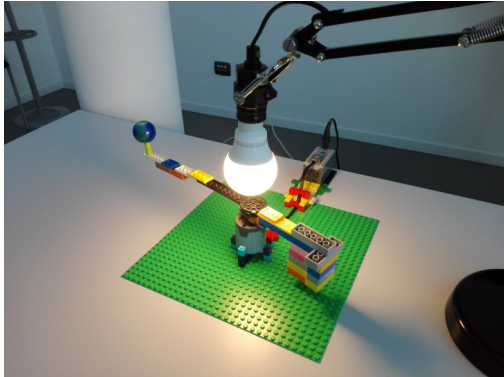


Fig.5: Il modello per la dimostrazione del metodo del transito fatto con mattoncini LEGO

Utilizzando dei mattoncini colorati puoi ricostruire fedelmente il modello utilizzato in ASDC per la dimostrazione del metodo del transito.

La stella sarà simulata con una normale lampada da tavolo, mentre per il pianeta si può utilizzare una pallina da ping-pong, appositamente colorata.

Per lo strumento di misura può essere utilizzata una comune webcam accoppiata al software gratuito NASA LightGrapher, o una delle tante applicazioni per smartphone che misurano la luminosità.

Materiali

Stella: Lampada da tavolo (è sconsigliato l'uso di fonti di luce puntiformi—ad esempio led)

Pianeta: pallina da ping-pong colorata

Sensore: webcam + Light Grapher

Sistema planetario: mattoncini colorati, con motore elettrico. Nel nostro caso abbiamo utilizzato i seguenti prodotti LEGO:

- Mattoncini assortiti: 10702
- Motore: 8882

- Alimentatore: 8878
- Base: 10700

Procedura

A lampada accesa centrare il campo di vista della webcam sulla fonte di luce, tenendo allineata la webcam con la linea che congiunge “stella” e “pianeta”, aprendo al massimo la pupilla di misura.

Avviare Light Grapher e quindi accendere il motorino. Il pianeta sarà in rotazione intorno alla stella permettendo la misura delle eclissi.

Si consiglia di effettuare diverse prove, posizionando a diversa distanza rispettivamente stella, pianeta e webcam (ed eventualmente modificando la dimensione del pianeta) in modo da evidenziare l'eclisse.

È anche possibile adattare la scala del grafico, così da visualizzare al meglio l'effetto del transito planetario.

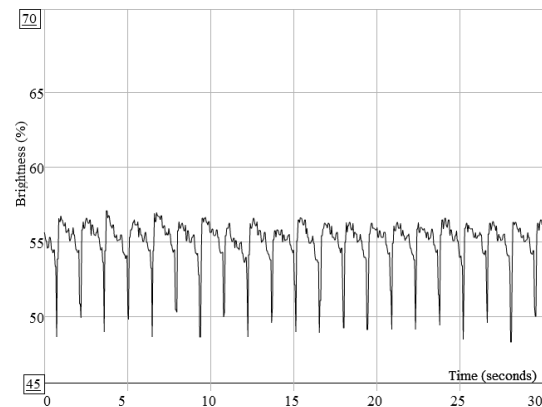
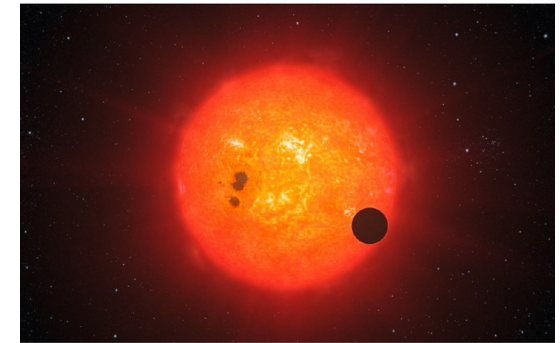


Fig.6: Grafico prodotto con Light Grapher delle eclissi misurate nella nostra configurazione

Per ulteriori informazioni: www.asdc.asi.it

ESOPIANETI, IL METODO DEL TRANSITO



Disegno del sistema GJ1214b. ESO/L. Calçada

Dopo la scoperta del pianeta extrasolare 51 Peg b da Michel Mayor e Didier Queloz nel 1995, il primo pianeta in orbita intorno ad un'altra stella, molti scienziati hanno lavorato alla ricerca di nuovi mondi. Le caratteristiche inaspettate di 51 Peg b, un grosso pianeta (quasi la metà della massa di Giove) in orbita di corto periodo (poco più di 4 giorni), hanno dato ancora più motivazione alla ricerca, sempre chiedendosi perché questo sistema è così diverso dal nostro sistema solare.

Fino ad oggi sono stati trovati circa di 3500 nuovi esopianeti in più di 2600 sistemi planetari (circa 590 di questi sistemi hanno più di un pianeta, i cosiddetti sistemi multipli). Hanno una massa che va da circa

Confirmed Exoplanet Statistics

Discovery Method	Number of Planets
Astrometry	1
Imaging	42
Radial Velocity	593
Transit	2664
Transit timing variations	15
Eclipse timing variations	8
Microlensing	39
Pulsar timing variations	5
Pulsation timing variations	2
Orbital brightness modulations	6

Transiting Exoplanets	2688
All Exoplanets	3375

Statistica degli esopianeti noti
(Settembre 2016) secondo il NASA
Exoplanet Archive

una massa terrestre ad alcune decine di volte la massa di Giove e una distanza orbitale che va da molto vicino (anche 100 volte più vicino della distanza di Mercurio dal Sole) a molto lontano (più di 200 volte la distanza di Nettuno dal Sole). Molti di questi si trovano in quello che chiamiamo la zona abitabile, la regione intorno ad una stella dove sarebbe possibile mantenere acqua liquida sulla superficie del pianeta.

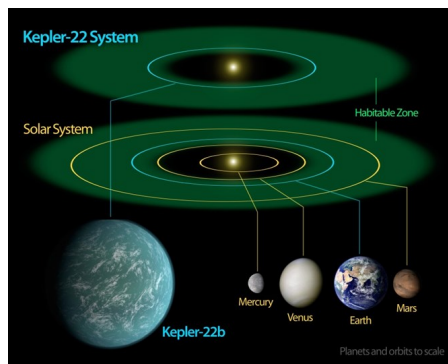


Fig.1: Confronto tra le zone abitabili del sistema Kepler-22 e il nostro sistema solare. NASA/Ames -JPL Caltech

Le missioni spaziali dedicate allo studio degli esopianeti

Molti sono stati i progetti di ricerca di nuovi esopianeti, sia dalla Terra che dallo spazio. La più notevole è stata senza dubbio la missione spaziale Kepler della NASA, che da sola ha contribuito alla scoperta di più di 2300 degli esopianeti finora conosciuti. Il telescopio spaziale Kepler è in orbita dal 2009 e solo quest'anno (2016) ha scoperto più di 1200 nuovi pianeti al di fuori del sistema solare.

La missione spaziale Kepler utilizza la tecnica del transito planetario, un metodo che permette di individuare pianeti in orbita attorno ad altre stelle

analizzando la diminuzione di luminosità di queste ultime dovuta alla parziale eclisse da parte del pianeta.

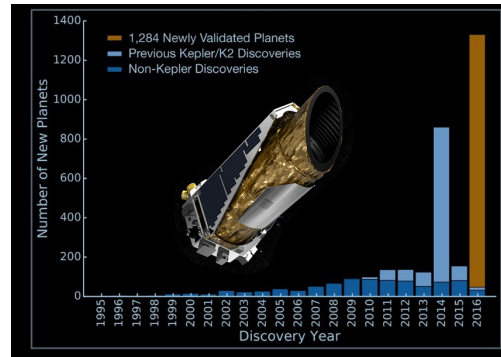


Fig.2: Numero di esopianeti scoperti per anno. In azzurro chiaro e marrone quelli scoperti da Kepler/K2 (NASA)

Per raggiungere una precisione sufficiente, date le piccole dimensioni dei sistemi planetari rispetto alla grande distanza delle stelle, è necessario osservare continuamente una stella per un certo periodo, registrando la sua luminosità apparente: in questo modo se un pianeta si viene a trovare tra la stella e la Terra, vedremo una diminuzione di luminosità.

La variazione della luminosità al variare del tempo è detta "curva di luce".

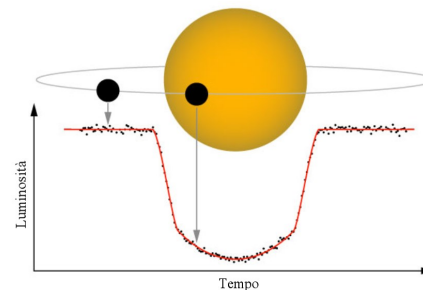


Fig.3: Curva di luce della stella (IFA University of Hawaii)

Anche nel nostro Sistema Solare accade questo fenomeno: infatti dalla Terra sono ben visibili i transiti dei pianeti sul disco solare. Ad esempio è i transiti dei pianeti Mercurio e Venere.

La tecnica del transito è particolarmente efficace nel caso di stelle molto luminose, quando la diminuzione di luminosità è più evidente rispetto alle stelle meno brillanti. È chiaro che solo esopianeti che passino esattamente davanti alla loro stella (vista dalla Terra) permettono di sfruttarlo.

In futuro sono previste nuove missioni che utilizzeranno questa tecnica, come TESS della NASA e CHEOPS e PLATO di ESA, grazie alle quali si spera di avvicinarsi sempre di più alla scoperta di sistemi di pianeti extrasolari simili al nostro, ovvero con pianeti di tipo roccioso orbitanti in una regione attorno alla propria stella in cui si può avere la vita, insomma come la nostra Terra.

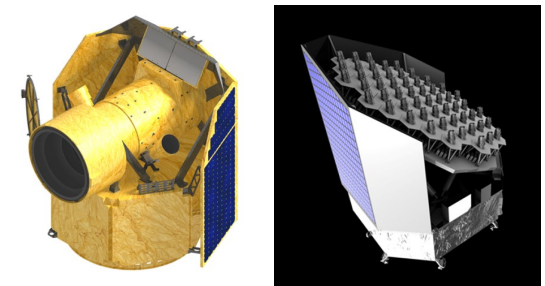


Fig.4: Rappresentazione dei prossimi telescopi ESA per esopianeti: CHEOPS (Univ. Di Ginevra) e PLATO (Thales Alenia Space, ESA Yellow Book)