

A space scene featuring a large, bright red star on the left. Two smaller planets are visible in the distance against a starry background. In the foreground, the curved, cratered surface of a large planet, likely Mars, is visible.

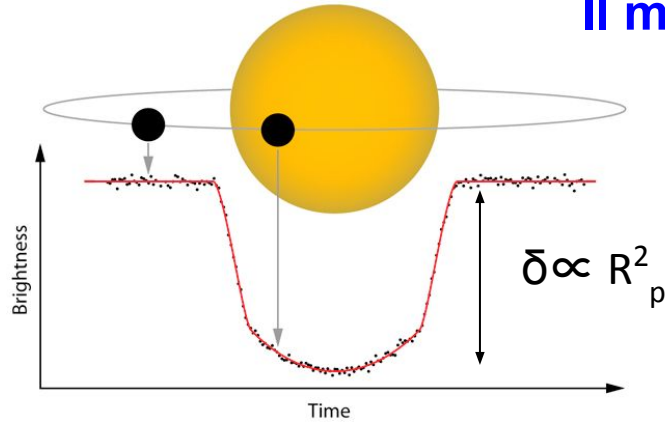
Exoplanets: fascinating new worlds

Daive Gandolfi

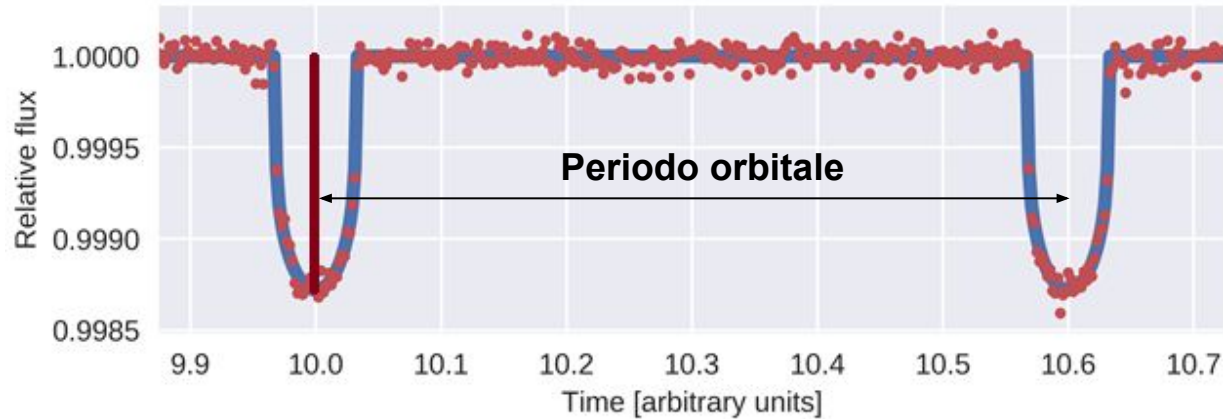
Physics Department - University of Turin

Rilevazione e determinazione dei parametri fondamentali degli esopianeti

Il metodo dei transiti

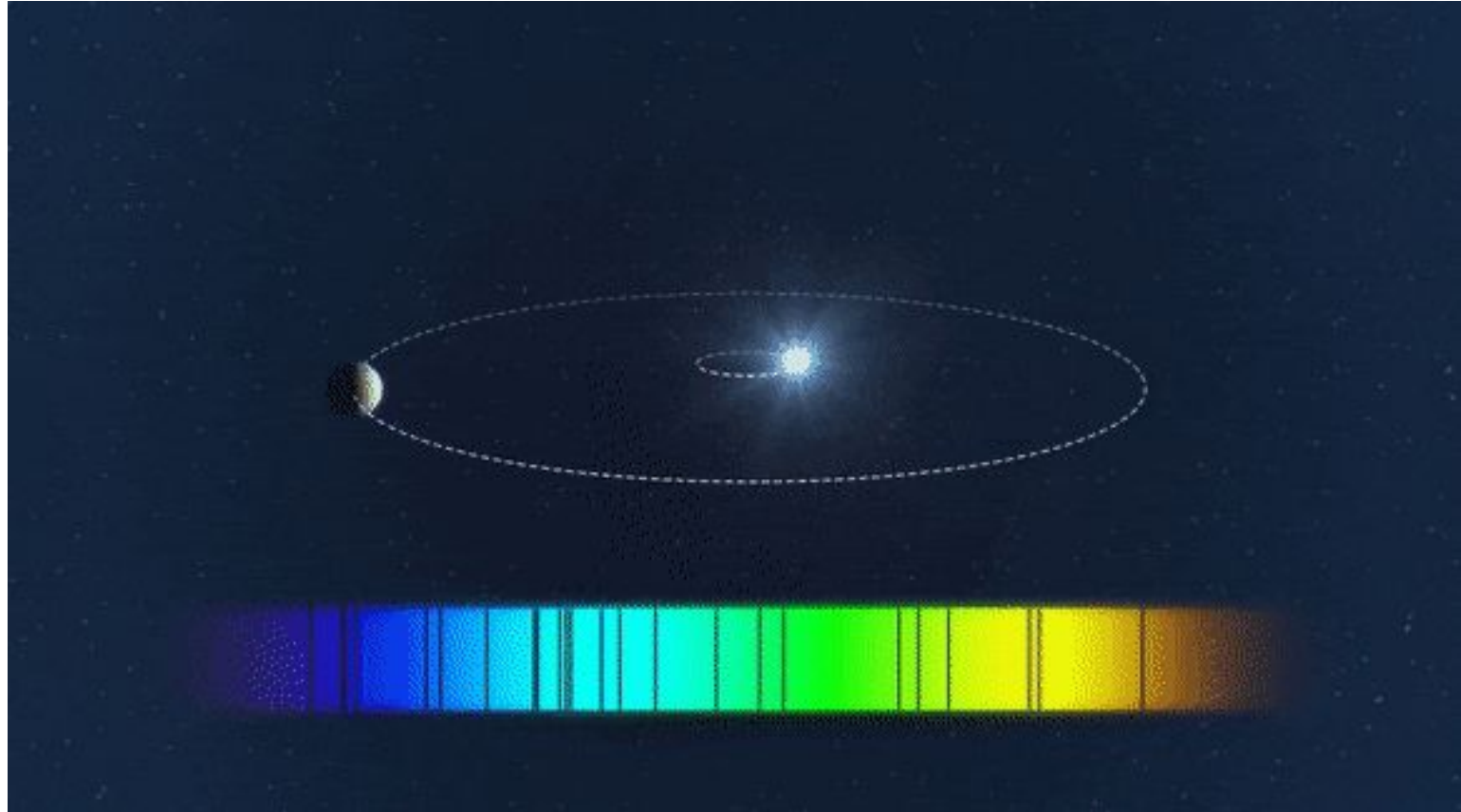


La profondità di un transito è proporzionale al raggio al quadrato del pianeta $(R_p)^2$



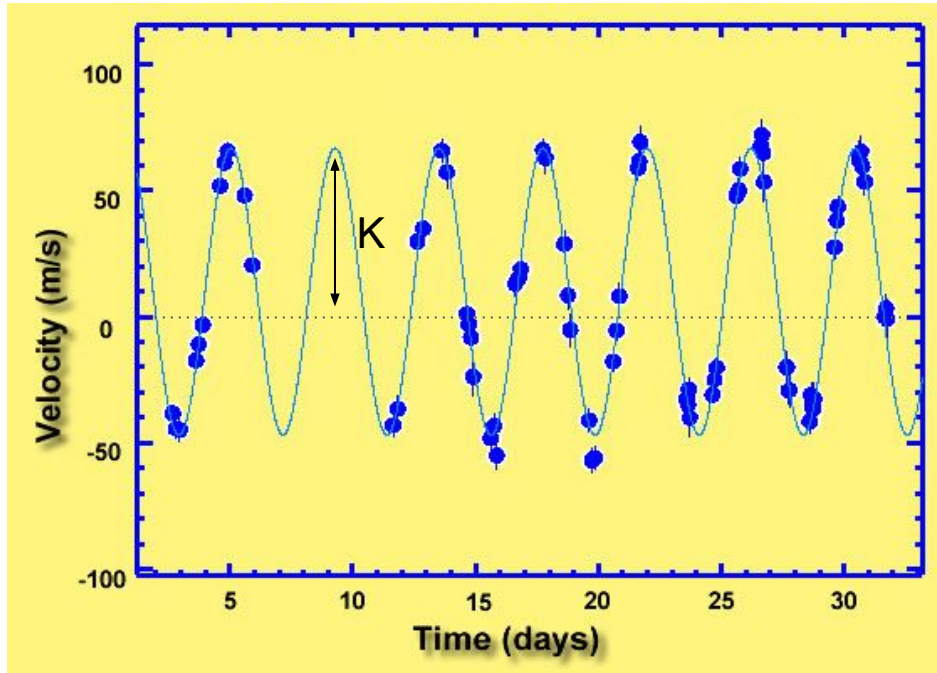
Rilevazione e determinazione dei parametri fondamentali degli esopianeti

Il metodo Doppler



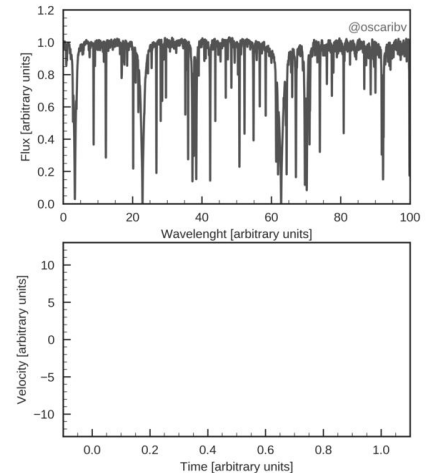
Rilevazione e determinazione dei parametri fondamentali degli esopianeti

Il metodo dei transiti



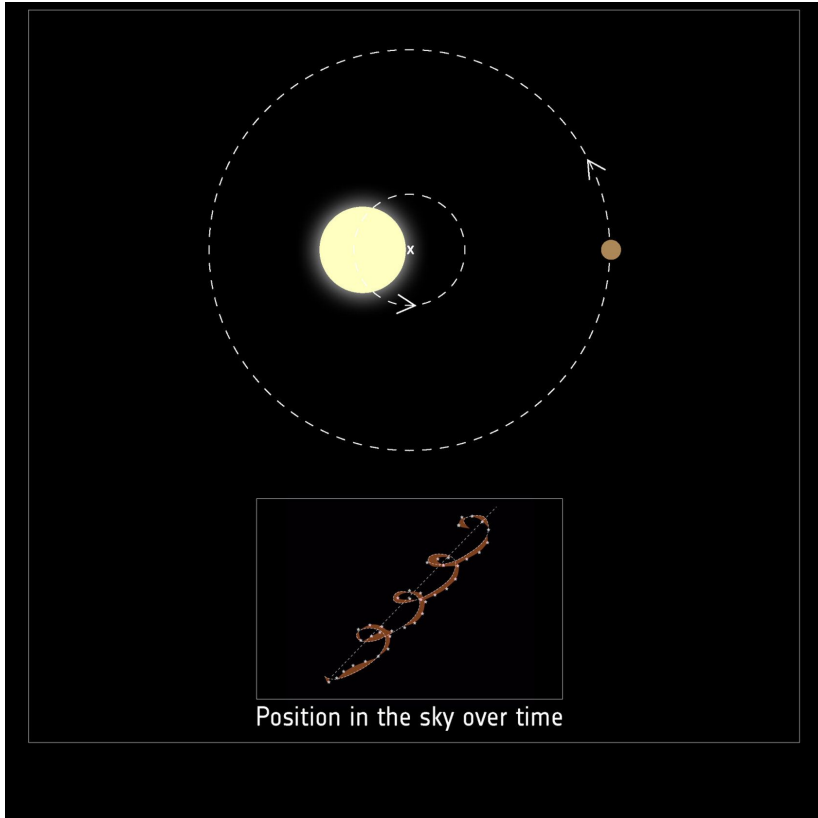
La semi-ampiezza K è proporzionale alla massa del pianeta per il seno dell'angolo i di inclinazione dell'orbita:

$$K \propto M_p \sin i$$



Rilevazione e determinazione dei parametri fondamentali degli esopianeti

Il metodo astrometrico

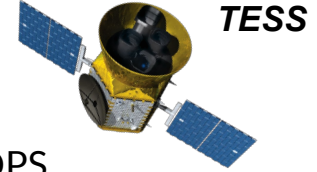


Parametri orbitali (periodo orbitale e forma dell'orbita) + massa del pianeta

Proprietà orbitali, fisiche, e demografiche degli esopianeti

Possibili argomenti di tesi di laurea triennale e magistrale:

- Rivelazione di nuovi pianeti combinando dati presi con telescopi spaziali (TESS, CHEOPS, Gaia) e spettroscopia ad alta risoluzione acquisita da terra (HARPS, HARPS-N, ESPRESSO).
- Determinazione dei parametri fondamentali (massa, raggio, densità media) e studio della struttura interna dei pianeti usando dati provenienti da telescopi spaziali (TESS, Gaia, CHEOPS) e spettroscopia ad alta risoluzione (HARPS, HARPS-N, ESPRESSO)
- Impatto dell'attività magnetica della stella sulla capacità di rivelare un pianeta e di determinare i suoi parametri fondamentali (massa, raggio, etc).
- Frequenze e architetture dei sistemi planetari, e connessioni con i modelli di formazione/migrazione.



TESS



CHEOPS

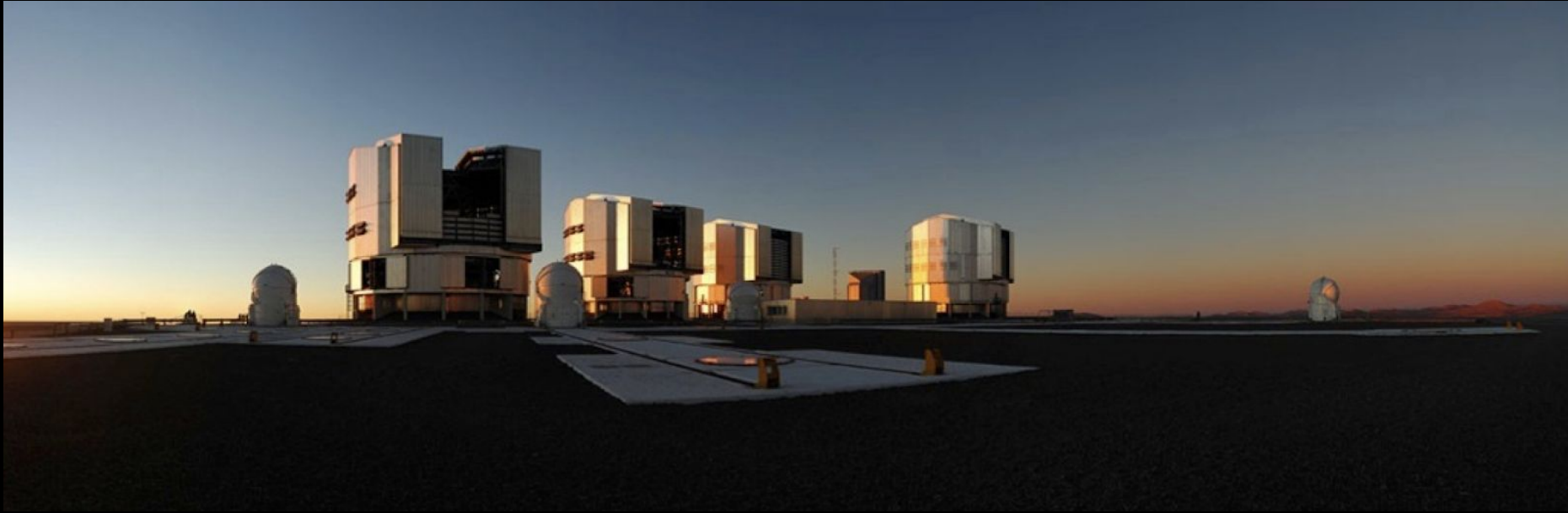


gaia



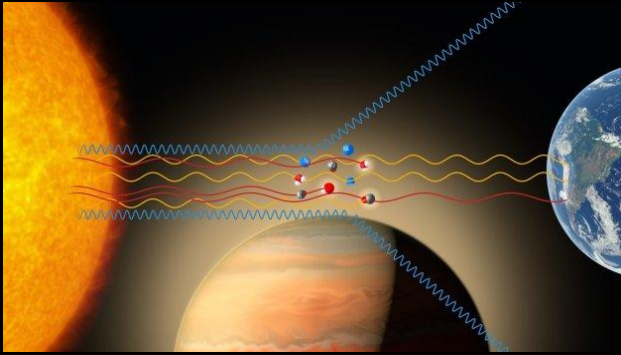
HARPS

Spettroscopia di atmosfere esoplanetarie ad alta risoluzione, nell'infrarosso

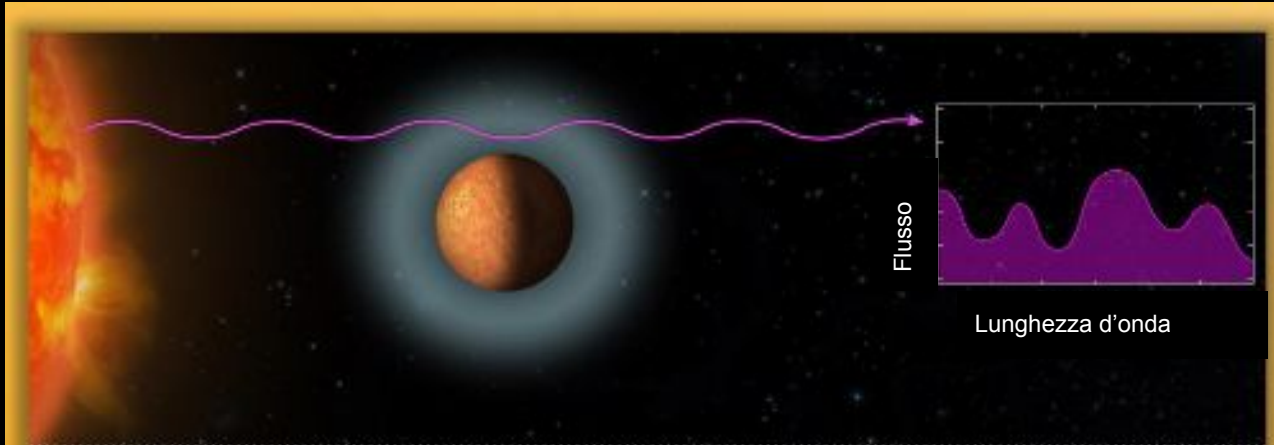


Analisi e interpretazione dati di telescopi terrestri (VLT, TNG, Gemini, CAHA)

Transmission spectroscopy



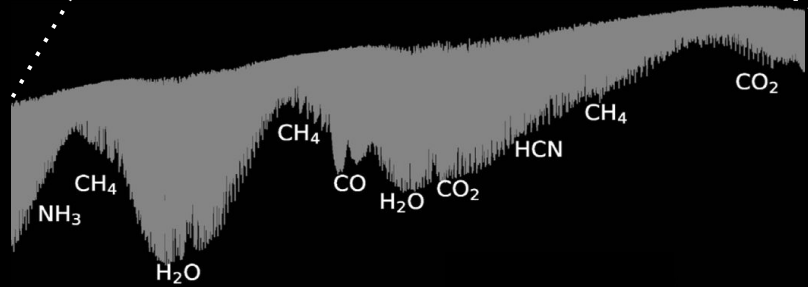
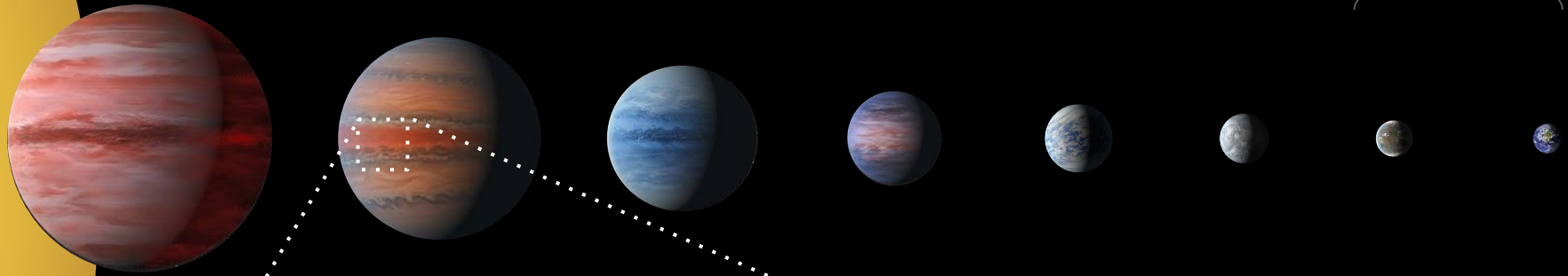
Lo spettro di un esopianeta contiene informazioni sulle **specie** (atomiche e molecolari), le loro **abbondanze** e la **temperatura** del pianeta.



Capire la formazione & trasporto di energia dei giganti galdi

Determinare la natura dell'esopianeta (super-Terra o sub-gigante?)

Simulare osservazioni di pianeti temperati con telescopi di prossima generazione



Studio dei processi di fotoevaporazione delle atmosfere dei pianeti

Possibili scopi del progetto

Chi contattare (Università di Torino):

- Prof. Davide Gandolfi (davide.gandolfi@unito.it)
- Prof. Matteo Brogi (matteo.brogi@unito.it; presa di servizio a fine Dicembre 2022).



Possibilità di **stage** (laurea triennale) e **tesi esterna** (laurea magistrale) presso l'Osservatorio Astrofisico di Torino:

- Dr. Alessandro Sozzetti (alessandro.sozzetti@inaf.it)
- Dr. Aldo Bonomo (aldo.bonomo@inaf.it)
- Dr. Paolo Giacobbe (paolo.giacobbe@inaf.it)
- Dr. Mario Damasso (mario.damasso@inaf.it)

INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
OSSERVATORIO ASTROFISICO DI TORINO



Possibilità di **tesi esterna** nell'ambito di un progetto Erasmus traineeship presso lo Space Research Institute di Graz (Austria). Contatti:

- Prof. Davide Gandolfi (davide.gandolfi@unito.it)
- Prof. Luca Fossati (luca.fossati@oeaw.ac.at)

