



INAF E GLI ESOPIANETI

A partire dalle prime scoperte negli anni Novanta del secolo scorso, la ricerca dei pianeti extrasolari, o esopianeti, è una delle aree dell'astrofisica che ha ricevuto il maggiore impulso in tempi recenti dall'uso di tecniche di osservazione, riduzione ed analisi dati sempre più sofisticate. Dato l'enorme interesse scientifico e culturale dell'argomento, con conseguente forte impatto sul grande pubblico, il campo è in continuo sviluppo, con strumenti sempre più sofisticati e ambiziose missioni spaziali in operazione e in corso di progettazione.

L'Italia, attraverso l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), partecipa a numerosi progetti nazionali e internazionali volti alla ricerca e caratterizzazione di esopianeti utilizzando telescopi sia a terra che nello spazio, tra cui:

- Il **Telescopio Nazionale Galileo (TNG)** è un telescopio ottico-infrarosso da 3,58 metri di diametro in funzione dal 1996 presso l'Osservatorio del Roque de los Muchacos a La Palma (Isole Canarie, Spagna). Il continuo upgrade della strumentazione lo rende oggi uno dei telescopi più efficaci nella ricerca di esopianeti, con due strumenti dedicati a queste ricerche: lo spettrografo ottico **HARPS-N** (High Accuracy Radial velocity Planet Searcher for the Northern hemisphere) e lo spettrografo infrarosso **GIANO-B**, in particolare nell'ambito dei programmi **GAPS** (Global Architecture of Planetary Systems) e **GAPS2** che coinvolgono gran parte della comunità astronomica italiana impegnata nello studio di esopianeti.
- Gli strumenti **SPHERE** (Spectro-Polarimetric High-contrast Exoplanet REsearch instrument), dedicato alla scoperta e cattura di immagini di esopianeti giganti attorno a stelle giovani a noi vicine, ed **ESPRESSO** (Echelle SPectrograph for Rocky Exoplanet and Stable Spectroscopic Observations), che permette di rilevare e caratterizzare pianeti di massa terrestre nella zona abitabile di stelle di tipo solare, entrambi installati sul **Very Large Telescope** dell'ESO (European Southern Observatory) all'Osservatorio di Paranal, in Cile.
- **Cheops**, satellite dell'Agenzia spaziale europea (ESA) lanciato nel 2019, che vede una importante partecipazione dell'Italia, con l'INAF, l'Università di Padova e l'Agenzia spaziale italiana (ASI). Cheops è dedicato alla caratterizzazione di esopianeti di piccole dimensioni che transitano davanti alla loro stella ospite. Questo compito è reso possibile grazie alla accuratissima strumentazione di bordo, che comprende un telescopio hi-tech progettato e realizzato in Italia da Leonardo,

stabilimento di Campi Bisenzio, in collaborazione con Thales Alenia Space Torino, Media Lario e l'Università di Berna.

- **PLATO**, satellite dell'Agenzia spaziale europea (ESA) in cui la leadership italiana, attraverso l'INAF, l'Università di Padova e l'Agenzia spaziale italiana (ASI), è molto importante, con responsabilità della consegna delle camere di bordo del satellite. PLATO, il cui lancio è previsto per il 2026, scruterà il cielo per rilevare e caratterizzare, usando la tecnica del transito, esopianeti rocciosi di dimensioni simili a quelle terrestri in orbita all'interno delle zone di abitabilità di stelle di tipo solare. Il satellite porterà a bordo 26 telescopi rifrattori di classe 20 cm realizzati in collaborazione con INAF e ASI da Leonardo insieme a Thales Alenia Space e le PMI Media Lario, HST e Silo, e all'Università di Berna. Anche il computer di bordo è realizzato in Italia da Kayser Italia e dall'INAF in collaborazione con l'Università di Graz. Infine l'INAF ha la responsabilità scientifica della strumentazione ottica che verrà installata sul satellite e presiede, in collaborazione con l'ESA, a tutte le operazioni di assemblaggio e verifica coordinando il lavoro svolto in istituti scientifici e industrie di 11 paesi europei.
- **Ariel**, satellite dell'Agenzia spaziale europea (ESA) con lancio previsto nel 2029, dedicato allo studio delle atmosfere di oltre 1000 esopianeti in orbita attorno a stelle dalle proprietà (età, massa, composizione chimica) differenti. La missione, sviluppata da un consorzio di oltre cinquanta istituti di 17 nazioni europee, nonché un contributo esterno della Nasa, vede un importante contributo italiano, con l'Agenzia spaziale italiana (ASI), l'INAF, l'Università di Firenze, l'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (CNR-IFN) e l'Università Sapienza di Roma. In particolare, il telescopio sarà realizzato in Italia da Leonardo in collaborazione con Media Lario e l'elettronica da OHB e Kayser Italia.
- **Gaia**, satellite dell'Agenzia spaziale europea (ESA) lanciato nel 2013 e dedicato all'astrometria (la misura delle posizioni, distanze e moti delle stelle) di alta precisione, per creare la mappa più precisa mai realizzata di oltre un miliardo di stelle nella Via Lattea. A fine missione, Gaia produrrà un catalogo contenente decine di migliaia di nuovi esopianeti: in questo ambito è cruciale il ruolo di INAF, che ha la responsabilità dell'elaborazione dati per la determinazione delle orbite astrometriche di esopianeti. La missione vede una importante partecipazione scientifica dell'Italia con l'INAF e l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) che partecipano al Data Processing and Analysis Consortium (DPAC). In Italia, presso ALTEC a Torino, si trova anche il DPCT, uno dei sei centri di processamento dati della missione sul territorio europeo.