

Meridiana

astroticino.ch

Una nuova stella doppia

Tra gli scopritori, quattro ticinesi
soci della SAT. Il rilevamento durante
un'occultazione asteroidale

a pagina 14

Si gioca di squadra

Meridiana si appresta a compiere 50 anni. Il numero di maggio segnerà il compleanno di questa rivista, che nel corso di 10 lustri è cambiata molto sotto diversi aspetti. Una cosa è rimasta però invariata: la volontà di offrire al Ticino e alla Svizzera italiana un bollettino (prima) e una rivista (poi) capace di stimolare la passione per l'astronomia di novizi e avanzati. A trainare la redazione, a turno, si sono susseguiti molti nomi, con uno su tutti: Sergio Cortesi. Nel tempo, attorno a questo bimestrale si è creata una squadra di appassionati: persone che hanno contribuito a dare vita alle pagine e ai temi. Da quest'anno si è dunque deciso di formalizzare il gruppo in una sorta di redazione operativa che si assumerà, assieme agli attuali due co-direttori (Luca Berti, giornalista RSI e Andrea Manna, vicedirettore de laRegione), il compito di curare ogni numero. Fanno parte di questa squadra la segretaria della SAT Anna Cairati (da tempo autrice di articoli e assidua correttrice di bozze), Stefano Sposetti (responsabile del gruppo corpi minori e già presidente SAT), Nicola Beltraminelli (noto astrofotografo), Manjula Bhatia (giornalista radiofonica e appassionata di cielo), Mariasole Agazzi (studentessa in astrofisica al Politecnico di Zurigo e con già un'esperienza di lavoro presso l'ESA), Giona Carcano (giornalista al Corriere del Ticino nonché appassionato di scienza e tecnologia) e William Berni (grafico e poligrafo). A loro si aggiungeranno, di volta in volta, tutti coloro che vorranno collaborare con Meridiana, a partire dai responsabili dei gruppi SAT, che svolgono sul territorio un importantissimo lavoro di divulgazione.

Parte inoltre con questo numero, e l'idea è di svilupparla in futuro, una collaborazione con L'Ideatorio dell'USI per le effemeridi: con l'aiuto in particolare di Maurizio Vannetti daremo quanti più spunti possibili per non perdersi nessun appuntamento importante che il cielo offre. Ogni numero sarà quindi sempre più un lavoro di squadra. Perché è la squadra che fa la differenza.

In copertina

Asteroidi davanti a stella doppia (illustrazione Meridiana)

Vuoi abbonarti?

Non perdere nemmeno un numero di Meridiana è semplice: basta diventare soci della Società Astronomica Ticinese (www.astroticino.ch) e/o dell'Associazione Specola Solare Ticinese.

La quota sociale della SAT è di 40.- franchi all'anno (20.- per i ragazzi con meno di 20 anni)

e può essere versata sul conto corrente postale n. 65-157588-9 intestato alla Società Astronomica Ticinese. L'iscrizione alla SAT comprende l'abbonamento a "Meridiana" (valore di 30.-), garantisce di poter prendere in prestito il telescopio e la ccd della società, nonché l'accesso alla biblioteca. È possibile anche solo abbonarsi a Meridiana al prezzo di 30.- franchi all'anno.

Attività pratiche

Le seguenti persone sono a disposizione per rispondere a domande sull'attività e sui programmi di osservazione.

Stelle variabili

Andrea Manna

andreamanna@bluewin.ch

Sole

Renzo Ramelli

renzo.ramelli@irsol.usi.ch

Meteorite, Corpi minori, LIM e Pianeti

Stefano Sposetti

stefanosposetti@ticino.com

Astrofotografia

Carlo Gualdoni

gualdoni.carlo@gmail.com

Inquinamento luminoso

Stefano Klett

stefano.klett@gmail.com

Osservatorio 'Calina', Carona

Fausto Delucchi

fausto.delucchi@bluewin.ch

Osservatorio Monte Lema

Francesco Fumagalli

info@lepleiadi.ch

Gruppo giovani

Davide Speziga

davide@speziga.ch

Astroticino.ch

info@astroticino.ch



www.astroticino.ch/abbonati

Sommario

Numero 293 - Gennaio - Febbraio 2025



Scoperte

Una nuova stella doppia

Quattro ticinesi soci della Società Astronomica Ticinese scoprono, assieme ad altri osservatori, una stella doppia grazie al metodo dell'occultazione asteroidale. Ecco la storia di come ci si è riusciti.

Astronotiziario

4 Le notizie

Ultime notizie dal mondo dell'astronomia scelte per voi.

Fenomeni

11 Un trenino di pianeti

Che cos'è l'allineamento planetario di inizio 2025.

Altri mondi

20 I segreti dell'asteroide Bennu

Intervista con l'astrofisico Maurizio Pajola che ha analizzato i campioni dell'asteroide riportati a terra dalla missione OSIRIS-Rex

Altri mondi

28 Navigare tra le stelle

Il ruolo della missione Gaia nella scoperta di mondi lontani.

Elvetismi

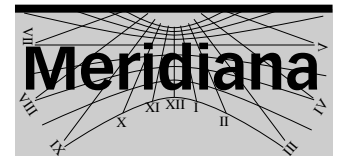
32 Finalmente una legge spaziale

Il Consiglio federale vuole dotare la Confederazione di norme chiare e trasparenti, al momento totalmente assenti. A beneficiarne saranno la politica di sicurezza e l'attrattività della Svizzera come polo aerospaziale.

Osservare

35 Cartine e fenomeni celesti

Cosa guardare in cielo e quali appuntamenti non perdersi?



Bimestrale di astronomia

Editore

Società Astronomica Ticinese
c/o Specola Solare Ticinese
6605 Locarno Monti

Redazione

Luca Berti e Andrea Manna (direttori), Stefano Sposetti, Anna Cairati, Michele Bianda, Philippe Jetzer, Giona Carcano, Nicola Beltraminelli, Manjula Bhatia, Mariasole Agazzi,

Impaginazione

William Berni

Stampa

Tipografia Poncioni SA
Losone

Abbonamenti

Importo minimo annuale
Svizzera CHF 30.-
Estero CHF 35.-

Con il sostegno della Repubblica e Canton Ticino / Aiuto federale per la lingua e cultura italiana

La responsabilità del contenuto degli articoli è degli autori

Astronotiziario

Ancora più vicino alla sua stella

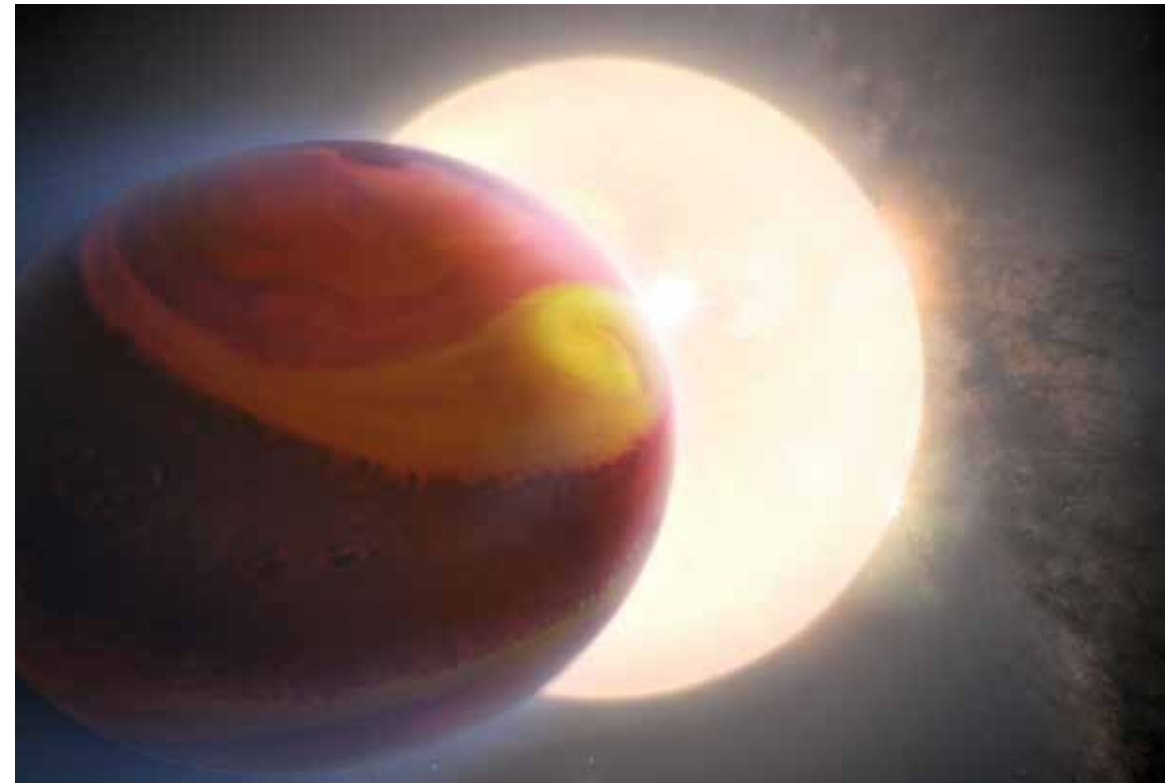
di Rossella Spiga (redazione Media Inaf)

L'esopianeta gioviano ultra-caldo Wasp-121b (ribattezzato Tylos) potrebbe essersi formato molto più vicino alla sua stella di quanto si ritenesse possibile finora. La scoperta è il risultato delle analisi della sua atmosfera planetaria effettuate con lo spettrometro Igrins installato al telescopio Gemini Sud, sulle Ande cilene. I risultati dello studio, guidato da Peter Smith dell'università statale dell'Arizona, sono stati pubblicati il 30 gennaio scorso su *The Astronomical Journal*.

Quasi un terzo degli esopianeti conosciuti – finora oltre cinquemila – sono giganti gassosi, simili a Giove o Saturno. Mentre il nostro Sistema solare si è sviluppato con i giganti gassosi lontani dal Sole, alcuni sistemi planetari sono costituiti dai cosiddetti “gioviani caldi” o addirittura “ultra-caldi”: giganti gassosi che orbitano molto vicini alla loro stella (alcuni vicini quanto Mercurio al Sole). Per questo motivo, gli esopianeti gioviani caldi esposti a temperature estreme si sono meritati il soprannome di “marshmallow arrosto”, ripreso dall'omonimo programma osservativo che utilizza Igrins per studiare la composizione e il clima nelle atmosfere dei pianeti gioviani caldi.

Come è stato possibile capire la posizione del pianeta in formazione rispetto alla stella, basandosi sull'analisi della sua atmosfera? Anzitutto occorre tenere presente che un sistema planetario si forma a partire dal cosiddetto disco protoplanetario, un disco vorticoso contenente una miscela di materiale roccioso e ghiacciato. I materiali rocciosi come il ferro, il magnesio e il silicio necessitano di temperature molto alte per passare dallo stato solido a quello gassoso, mentre i materiali ghiacciati come l'acqua, il metano, l'ammoniaca e il monossido di carbonio, sono facilmente vaporizzabili e richiedono temperature molto basse per condensarsi. D'accordo con il gradiente della temperatura, i materiali rocciosi e ghiacciati all'interno del disco si distribuiscono nei diversi stati, da vapore a solido, a seconda della distanza dalla stella. Le conseguenze di questa distribuzione sono molto interessanti: possono essere individuati gli elementi nella composizione dei pianeti e delle loro atmosfere, è possibile calcolare il rapporto tra materiale roccioso e ghiacciato e infine si può determinare la distanza del pianeta dalla sua stella.

Nel caso di Wasp-121b è stato misurato per la prima volta il rapporto roccia-ghiaccio di un pianeta in transito utilizzando un unico strumento, Igrins appunto: impresa per cui di solito servono due strumenti diversi. La misurazione di questo rapporto richiede in genere osservazioni multiple, utilizzando sia uno strumento sensibile alla luce visibile per rilevare gli elementi rocciosi solidi, sia uno sensibile alla luce infrarossa per rilevare gli elementi



Vicino, ma lontano

Rappresentazione artistica di Wasp-121b: si trova molto vicino alla sua stella, ma in passato lo era anche di più. (NASA, ESA, Q. Changeat et al., M. Zamani - CC BY 4.0 INT)

ghiacciati allo stato gassoso. Ma proprio a causa delle temperature estreme raggiunte dal pianeta Wasp-121b, entrambi i materiali vengono vaporizzati nell'atmosfera, e sono rilevabili con l'alta risoluzione spettrale di Igrins.

"Si tratta di un risultato davvero interessante, perché il rapporto tra materiali rocciosi e solidi in Wasp-121b non è quello che ci aspettavamo di vedere: contiene una sovrabbondanza di materiale roccioso vaporizzato", spiega Lorenzo Pino, ricercatore all'Inaf di Arcetri e coautore dello studio. "Questo può essere spiegato se il pianeta si è formato all'interno della linea dei ghiacci dell'acqua del suo disco protoplanetario, a differenza per esempio di Giove: è dunque un risultato inaspettato per un gigante gassoso come Wasp-121b".

"Questi risultati sono molto incoraggianti per l'analisi chimica degli esopianeti anche in futuro: lo European Extremely Large Telescope (Elt) ospiterà Andes, uno strumento che abbinerà la grande capacità di raccogliere fotoni di Elt a una copertura spettrale maggiore rispetto a quella di Igrins", aggiunge Pino. "Studi come questo dimostrano il potenziale di Andes come strumento per caratterizzare in dettaglio la storia di formazione dei pianeti extrasolari e – con tecniche molto simili – di caratterizzare le atmosfere di pianeti più piccoli e freddi, potenzialmente rocciosi, che potrebbero essere interessanti per lo sviluppo della vita".

Articolo riprodotto su licenza Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0

Asteroide 2024 YR4, la storia si ripete

di Albino Carbognani

I lettori interessati agli asteroidi “near-Earth” (la cui orbita si avvicina e incrocia quella della Terra) ricorderanno i casi degli asteroidi 2023 DW e 2023 DZ2 di circa 50-60 metri di diametro che erano arrivati ad avere una probabilità massima d’impatto con il nostro pianeta dello 0,16 per cento rispettivamente per il 14 febbraio 2046 e il 27 marzo 2026. In seguito a ulteriori osservazioni con i telescopi al suolo, l’arco orbitale conosciuto venne esteso al punto tale che queste probabilità crollarono in breve tempo a zero.

Ora la storia sembra ripetersi: c’è un asteroide “near-Earth” appena scoperto che si trova al primo posto delle lista dei rischi di Nasa, Esa e Neody, si tratta di 2024 YR4. Scoperto il 27 dicembre 2024 dal telescopio del progetto Atlas collocato in Cile, dopo poche ore di osservazioni e conferme indipendenti della sua reale esistenza da parte di altri osservatori, è uscita la circolare Mpec 2024-Y140 del Minor Planet Center, che gli ha assegnato la sigla 2024 YR4. L’orbita eliocentrica seguita da questo Nea è a bassa inclinazione sull’eclittica, ha un semiasse maggiore di 2,54 UA (unità astronomiche, che è la distanza media tra Terra e Sole) e un’eccentricità di 0,66: al perielio arriva poco all’esterno dell’orbita di Venere, mentre all’afelio si porta al limite esterno della fascia principale degli asteroidi e può arrivare fino a 1,2 UA da Giove. Dal punto di vista fisico 2024 YR4 è un asteroide di tipo S o L con un periodo di rotazione di circa 19,5 minuti. La magnitudine assoluta dell’asteroide è +23,9 e considerato che l’albedo geome-

trico per un S vale circa 0,2 si può stimare una dimensione di 40-60 metri. In parole povere si tratta di un asteroide con dimensioni paragonabili a quello responsabile della catastrofe di Tunguska. La cosa interessante riguarda la probabilità d’impatto di 2024 YR4 con la Terra: con le 261 osservazioni astrometriche disponibili a inizio febbraio, distribuite su un arco orbitale di 36 giorni, l’asteroide per il 22 dicembre 2032 ha una probabilità dell’1,3 per cento di colpire il nostro pianeta (dati Neoccc/Esa).

Il grado di rischio era di -0,52 nella scala Palermo e 3 nella scala Torino, quindi è una situazione che richiede attenzione e l’asteroide necessita di ulteriori osservazioni astrometriche per determinare meglio l’orbita. Purtroppo 2024 YR4 è in fase di rapido allontanamento dalla Terra, già ora è di magnitudine +22,6 e ben presto sarà talmente debole da non essere più osservabile. Per certi aspetti 2024 YR4 è più un caso analogo a (99942) Apophis, che nel dicembre 2004 arrivò ad avere una probabilità d’impatto del 2,7 per cento per il 13 aprile 2029. Successivamente, grazie a ulteriori osservazioni anche su immagini pre-scoperta, la probabilità si ridusse a zero e ora sappiamo con certezza che Apophis il 13 aprile 2029 farà solo un passaggio ravvicinato a circa 32mila chilometri dal nostro pianeta. Considerato il diametro di circa 350 metri, l’impatto con Apophis sarebbe stato pericoloso, mentre un classe Tunguska come 2024 YR4 si può ancora gestire, eventualmente evacuando la zona dell’impatto nel caso fosse abitata. Si stanno anche cercando, su immagini riprese nel settembre 2016 quando 2024 YR4 passò a 0,076 UA dalla Terra il giorno 8, se sia presente l’asteroide “in incognito”, in modo da aumentare l’arco orbitale osservato. Non resta che attendere l’evolvere della situazione.

Articolo riprodotto su licenza Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0

La ragnatela cosmica in alta definizione

Ufficio stampa Inaf

Grazie a uno studio guidato dall’Università di Milano-Bicocca in collaborazione con l’Inaf, sono state ottenute le prime immagini in alta definizione del filamento cosmico – risalente a quando l’universo aveva solo due miliardi di anni – che unisce due galassie in formazione.

Grazie a Muse (Multi-Unit Spectroscopic Explorer), innovativo spettrografo installato presso il Very Large Telescope dell’European Southern Observatory, in Cile, il team ha catturato una struttura cosmica risalente a un universo molto giovane. La scoperta, pubblicata su Nature Astronomy, apre una nuova prospettiva per comprendere l’essenza della materia oscura.

Sfruttando le capacità offerte dal sofisticato strumento, il gruppo di ricerca coordinato da Michele Fumagalli e Matteo Fossati dell’Università di Milano-Bicocca ha condotto una delle più ambiziose campagne di osservazione con Muse mai completata in una singola regione di cielo, acquisendo dati per centinaia di ore.

Un solido pilastro della cosmologia moderna è l’esistenza della materia oscura che, costituendo circa il 90 per cento di tutta la materia presente nell’universo, determina la formazione e l’evoluzione di tutte le strutture che osserviamo su grandi scale nel cosmo. "Sotto l’effetto della forza di gravità, la materia oscura disegna un’intricata trama cosmica composta da filamenti, alle cui intersezioni si formano le galassie più brillanti", spiega Fumagalli. "Questa ragnatela cosmica è l’impalcatura su cui si creano tutte le strutture visibili nell’universo: all’interno dei filamenti il gas scorre per raggiungere e alimentare la formazione di stelle nelle galassie".

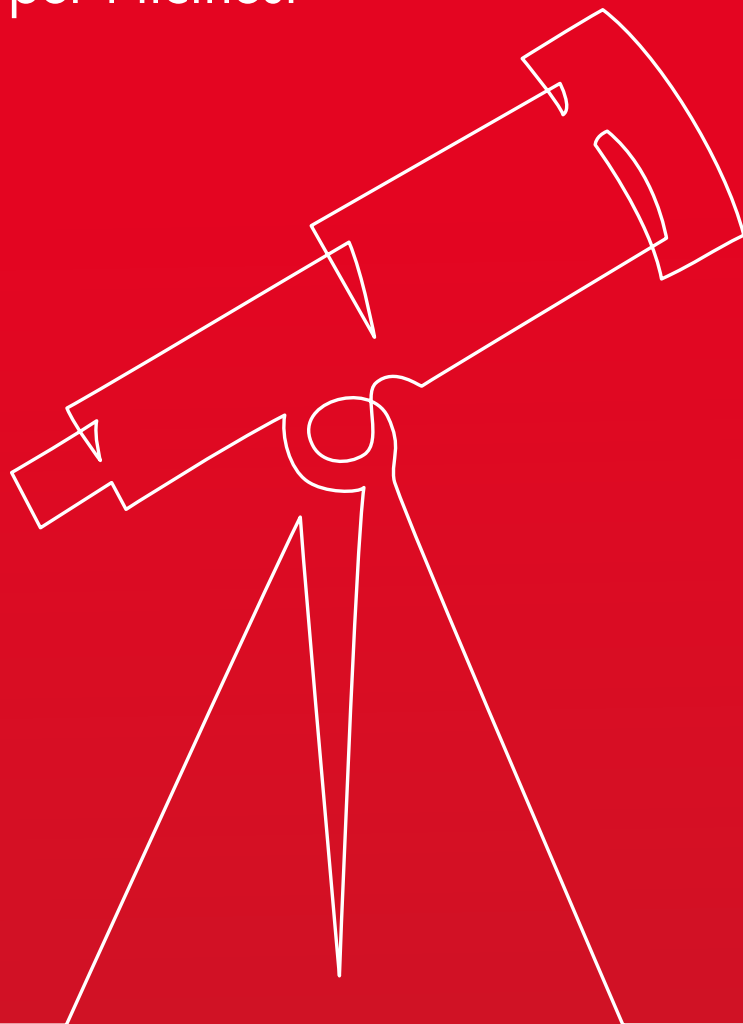


Grande dai 40 ai 60 metri

Rappresentazione artistica di come potrebbe apparire 2024 YR4. (ESA-Science Office)

Pacchetti BancaStato

I nostri pacchetti per i ticinesi



Pacchetto GIOVANE

CHF 0

AL MESE

Pacchetto INDIVIDUALE

CHF 12

AL MESE

Pacchetto FAMIGLIA

CHF 20

AL MESE

"Per molti anni, le osservazioni di questa ragnatela cosmica sono state impossibili: il gas presente in questi filamenti è infatti così diffuso da emettere solo un tenue bagliore, indistinguibile dagli strumenti allora disponibili", commenta Fossati. Muse, grazie alla sua elevata sensibilità alla luce, ha consentito agli scienziati di ottenere immagini dettagliate di questa ragnatela cosmica. Lo studio guidato da Davide Tornotti, dottorando dell'Università di Milano-Bicocca, e collaboratori, ha utilizzato questi dati ultrasensibili per produrre l'immagine più nitida mai ottenuta di un filamento cosmico che si estende su una distanza di tre milioni di anni luce, tra due galassie che ospitano ciascuna un buco nero supermassiccio.

"Catturando la debole luce proveniente da questo filamento, che ha viaggiato per poco meno di 12 miliardi di anni prima di giungere a Terra, siamo riusciti a caratterizzarne con precisione la forma e abbiamo tracciato, per la prima volta con misure dirette, il confine tra il gas che risiede nelle galassie e il materiale contenuto nella ragnatela cosmica", spiega Tornotti. "Attraverso alcune simulazioni dell'universo con i supercomputer, abbiamo inoltre confrontato le previsioni del modello cosmologico attuale con i nuovi dati, trovando un sostanziale accordo tra la teoria corrente e le osservazioni".

"Quando quasi dieci anni fa Michele Fumagalli mi ha proposto di partecipare a queste osservazioni ultra-profonde con lo strumento Muse ho accettato con grande entusiasmo, perché le potenzialità dello studio erano veramente altissime", ricorda Valentina D'Odorico, ricercatrice Inaf e co-autrice del lavoro. "Abbiamo già pubblicato vari lavori basati su questi dati, ma il risultato ottenuto nell'articolo guidato da Tornotti può essere considerato il coronamento del progetto. Infatti, non solo vengono identificate le sovradensità occupate dai nuclei galattici attivi presenti nel campo e il filamento che li unisce, ma tali strutture confrontate in modo quantitativo con le predizioni di simulazioni numeriche sono in accordo con un modello di formazione delle strutture cosmiche che adotta materia oscura fredda".

Un piccolo diamante

Sono i primi mondi scoperti al di fuori del Sistema solare. Sono esotici ed estremamente rari. Possono avere orbite molto stabili e masse variabili da pochi decimi di quella terrestre fino a quella di un gigante gassoso come Giove. Alcuni sono "pianeti diamante", corpi ricchi di carbonio trasformato nel prezioso minerale per via delle alte pressioni. Stiamo parlando dei pianeti delle pulsar. Come suggerisce il loro nome, questi mondi orbitano attorno alle pulsar, stelle di neutroni in rapida rotazione ed estremamente magnetizzate. Psr J0337+1715 Ab è uno dei membri di questa classe. Individuato per la prima volta nel 2022, secondo un nuovo studio Psr J0337+1715 Ab è un candidato pianeta che fa parte di un sistema triplo di stelle situato a 4'200 anni luce da noi nella costellazione del Toro. Il sistema è costituito da due nane bianche (Psr J0337+1715 B e Psr J0337+1715 C) e una pulsar – la prima scoperta all'interno di un sistema ternario di stelle – chiamata Psr J0337+1715 A. Nel sistema, la pulsar segue un'orbita di circa 1,6 giorni con la nana bianca Psr J0337+1715 B, formando quella che gli astronomi chiamano binaria interna. La coppia di stelle è orbitata a sua volta dalla nana bianca esterna Psr J0337+1715 C, che impiega circa 327 giorni per completare un giro.

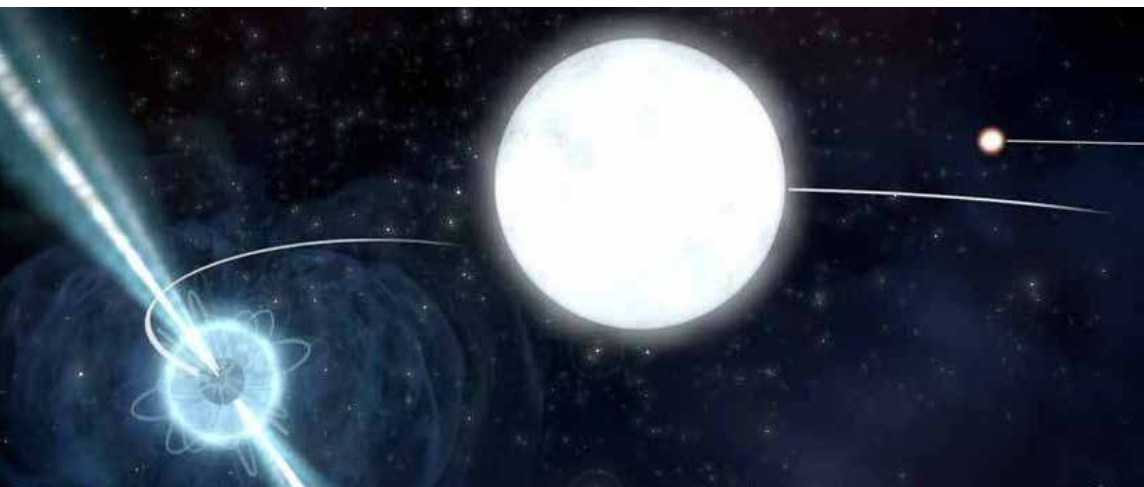
Nel complesso, il sistema triplo si estende per circa una unità astronomica. Oltre a renderlo straordinariamente compatto rispetto ad altri sistemi multipli, questa caratteristica ne fa un laboratorio naturale ideale per testare la teoria della relatività generale di Einstein. All'interno del sistema stellare, la presenza del candidato pianeta Psr J0337+1715 Ab era stata rilevata per la prima volta grazie a una ricerca guidata da Guillaume Voisin dell'Observatoire

de Paris. Il nuovo studio, guidato dallo stesso Voisin e pubblicato sulle pagine della rivista *Astronomy & Astrophysics*, ha continuato le osservazioni del sistema stellare, perfezionando la nostra conoscenza delle proprietà fisiche e orbitali del candidato pianeta.

Le pulsar sono veri e propri fari cosmici: ruotando su se stesse fino a centinaia di volte ogni secondo, sotto la spinta del forte campo magnetico che possiedono, irradiano dai poli onde radio a intervalli regolari che possono essere rilevate dai radiotelescopi. Essendo orologi cosmici estremamente precisi, minuscole variazioni nei tempi di arrivo dei segnali radio potrebbero rappresentare la firma di un'ampia varietà di fenomeni. Misurate attraverso una tecnica chiamata Pulsar Timing Array (Pta), le anomalie nei tempi di arrivo degli impulsi radio potrebbero essere causate da un pianeta in orbita attorno al corpo celeste. Nella loro ricerca, Voisin e colleghi hanno osservato Psr J0337+1715 utilizzando il radiotelescopio del Nançay Radio Observatory. Registrando gli impulsi radio emessi dalla sorgente, i ricercatori si sono accorti della presenza di un ritardo nei tempi di arrivo degli impulsi radio di soli quattro microsecondi. Sebbene piccolissima, si trattava di una variazione dello schema temporale degli impulsi che andava studiata. Secondo i ricercatori, le possibili cause dell'anomalia del "battito" della pulsar potevano essere due: un rumore intrinseco al meccanismo di emissione della pulsar o la presenza di un pianeta. Per escludere una delle due ipotesi, hanno condotto simulazioni basate su modelli di temporizzazione numerica, includendo in ciascuno parametri astrometrici e di spin della pulsar.

I risultati dell'indagine hanno confermato la seconda ipotesi: l'anomalia potrebbe essere dovuta al cosiddetto ritardo di Rømer, cioè la variazione della distanza tra la pulsar e l'osservatore indotta da un pianeta. Assumendo la presenza del pianeta, i ricercatori ne hanno quindi stimato le caratteristiche: secondo i loro calcoli, il pianeta orbiterebbe attorno alla pulsar con un periodo di 3'310 giorni (circa nove anni terrestri), mentre la sua massa sarebbe circa la metà di quella della Luna. Si tratta di un valore che lo renderebbe il mondo meno massiccio che sia mai stato rilevato al di fuori del Sistema solare. Per una conferma, tuttavia, saranno necessarie ulteriori osservazioni.

Articolo riprodotto su licenza Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0



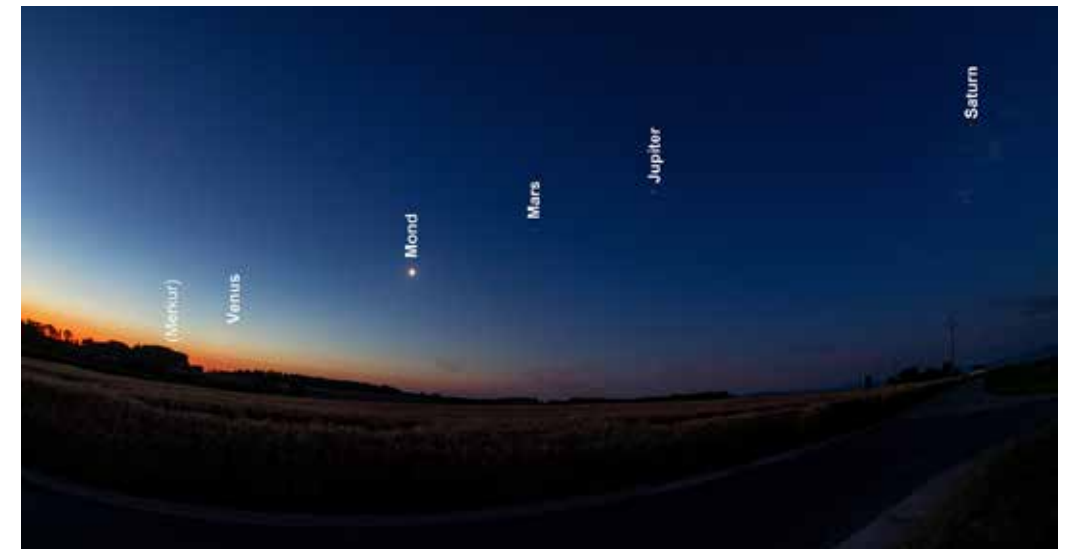
Il sistema triplo

L'ambiente stellare attorno al quale orbita il (possibile) pianeta extrasolare più piccolo mai scoperto. (SKA organization)

Un trenino di pianeti

Che cos'è l'allineamento planetario di inizio 2025: perché non è stato quello che immaginavano i più. E perché è stato anche meglio

di Luca Bertì



La parata di pianeti

L'allineamento planetario del 24 giugno 2022. (H. Raab / Creative Commons - CC BY-NC-ND 2.0)

L'avrete sentito dire, forse l'avrete anche detto: a inizio di quest'anno i pianeti saranno "tutti in fila". Due i momenti chiave: il 25 gennaio e il 28 febbraio.

Messa così, l'immaginazione corre subito a una serie di punti luminosi vicini uno all'altro in cielo e, eventualmente, ai pianeti allineati rispetto al Sole sulle rispettive orbite. Nulla di tutto questo. Per definizione, si parla di allinea-

mento planetario quando tre pianeti o più sono nella stessa porzione di cielo, il che significa in genere che sono visibili contemporaneamente durante una parte della notte.

Non si tratta dunque di una serie di pianeti "in fila", nel senso di uno dietro l'altro, ma di una sorta di trenino di pianeti da est a ovest. Il fatto che si trovino tutti sulla linea immaginaria dell'eclittica (l'estensione del piano su cui or-



Una parata

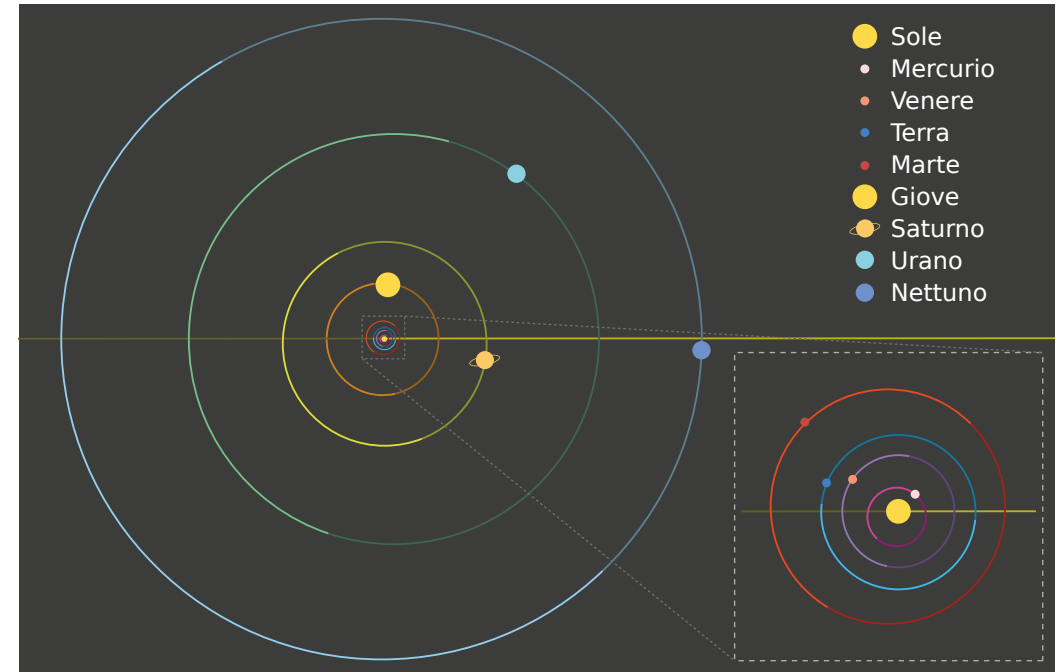
La posizione dei pianeti in cielo così come visti dal Ticino la mattina del 28 febbraio 2025. (Stellarium)

bita la Terra) è dato dal fatto che tutti i pianeti maggiori orbitano all'incirca sullo stesso piano, con una variazione inferiore ai 2 gradi. Fanno eccezione solo Mercurio e Venere, le cui orbite si discostano da quella terrestre di, rispettivamente, 7,01 e 3,39 gradi: dunque di poco. Non è vero nemmeno che i pianeti devono essere in fila lungo l'orbita, anche se – di solito – un allineamento si produce quando i pianeti si trovano tutti dalla stessa lato del Sistema solare. Inoltre le date che vengono citate come il momento dell'allineamento sono indicative, visto che l'evento è visibile diversi giorni o settimane prima e dopo.

Detto ciò, esistono diversi gradi di allineamenti e sono classificabili sia per distanza relativa tra i vari astri in cielo, sia per il numero di pianeti visibili contemporaneamente. Per quanto riguarda il numero di pianeti, l'allineamento minimo è quello che ne vede coinvolti tre. Da cinque in su si tratta di un allineamento particolarmente importante. Vi

è poi l'allineamento "completo" che è quello che vede coinvolto i 7 pianeti, più (a volte) Plutone.

L'importanza (e la rarità di un evento) è, poi, tanto più alta quanto minore è la distanza tra i vari pianeti visti dalla Terra. Nel grande allineamento del 10 marzo 1982 i pianeti coinvolti (Venere, Marte, Giove, Saturno, Urano e Nettuno, più Mercurio per poco tempo e nel chiarore dell'alba) erano racchiusi in un arco di circa 95 gradi. Si tratta di un avvenimento che si ripete ogni 175 anni. Allineamenti più "sparsi" avvengono più di frequente. L'eccezionalità dell'inizio del 2025 è che vi saranno due allineamenti nel giro di un mese, incentrati attorno alle date del 25 gennaio e del 28 febbraio. In febbraio Marte sarà in alto in cielo già al tramonto, così come pure Giove. Bassi invece sull'orizzonte a ovest, nella luce del crepuscolo, Saturno, Venere, Mercurio e Nettuno. Un allineamento non proprio ottimale, che andrà visto – appunto – al tramonto.



Non allineati

Allineamento planetario non significa che tutti i pianeti si trovano sulla stessa linea retta lungo le proprie orbite. Qui la posizione dei pianeti nell'allineamento di fine febbraio 2025.

Altre date

Il prossimo allineamento sarà l'11 agosto 2025, quando Mercurio, Venere, Giove, Urano, Nettuno e Saturno saranno visibili nel cielo mattutino. Altri appuntamenti sono per l'8 settembre 2040, quando i pianeti visibili a occhio nudo saranno cinque (Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno). Tra Venere e Saturno ci sarà la Luna crescente.

Il 15 marzo 2080 saranno 6 i pianeti visibili contemporaneamente nel cielo del mattino (Venere, Mercurio, Giove, Saturno, Marte e Urano). In particolare, Giove e Saturno saranno molto vicini: a separarli nel cielo terrestre saranno solo sei minuti d'arco.

Il 19 maggio 2161 tutti i pianeti si troveranno dallo stesso lato del Sistema solare, compresa la Terra. I pianeti saranno visibili poco prima dell'alba.

Idem il 7 novembre 2176. In questo caso i pianeti saranno visibili poco dopo il tramonto.

Il 6 maggio 2492 non solo i pianeti saranno di

nuovo tutti dallo stesso lato, ma anche racchiusi in 90 gradi subito dopo il tramonto.

L'allineamento perfetto non ci sarà mai

Quello che tutti si immaginano sentendo la parola "in fila", ovvero un allineamento perfetto, è invece impossibile. Lo è perché le orbite dei pianeti, pur vicine, non sono esattamente sullo stesso piano e perché i nodi (ovvero i punti in cui il piano orbitale di un pianeta attraversa l'eclittica), non si trovano nella stessa parte di cielo.

Anche ammettendo che, dalla prospettiva terrestre, due o più pianeti si trovino molto vicini, uno sarà sempre leggermente sopra (o sotto) l'altro.

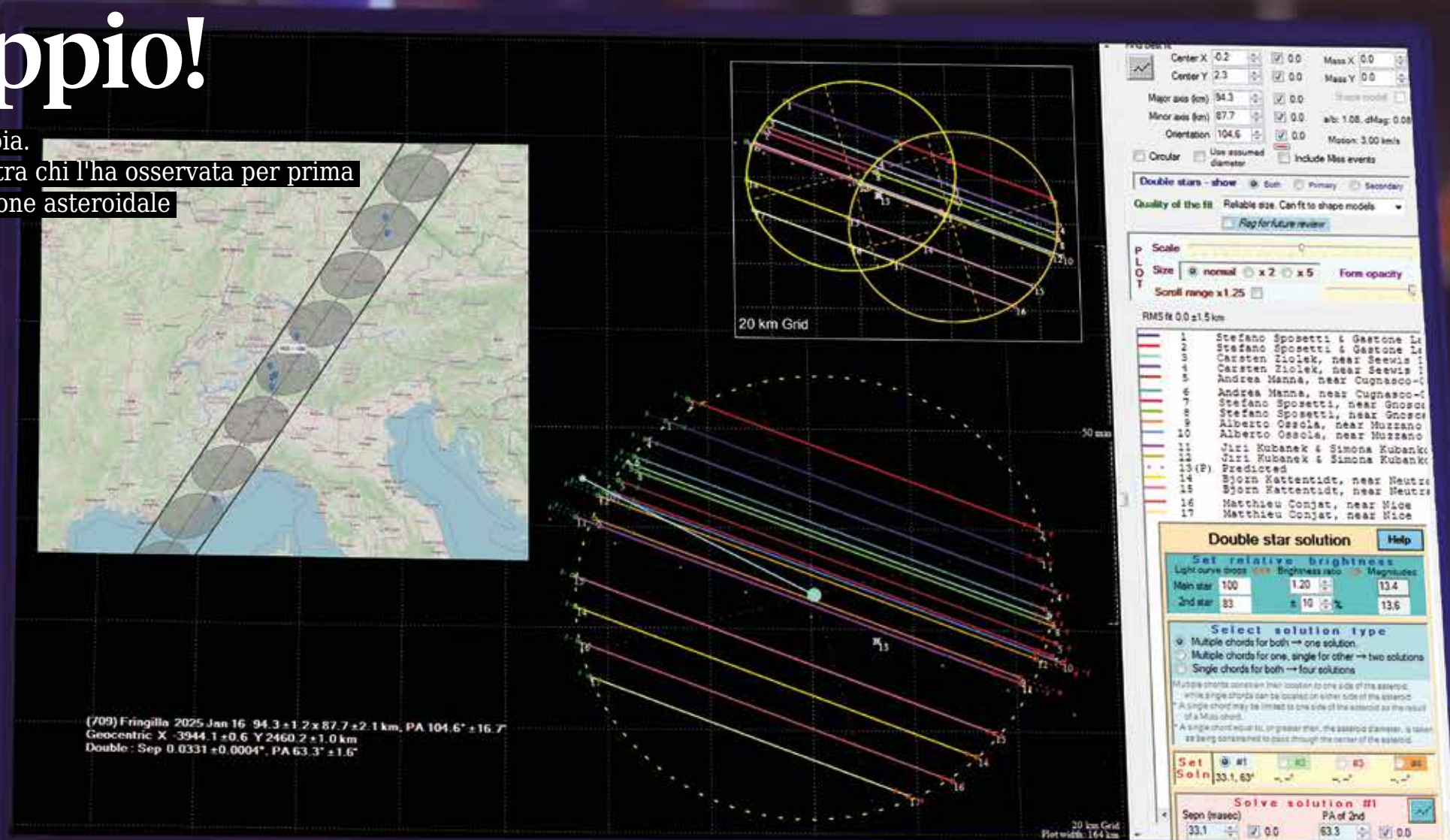
Uno spettacolo comunque eccezionale

Quello che rende eccezionali gli allineamenti, e in particolare quelli stretti e numerosi, è la possibilità di ammirare in un solo colpo d'occhio molti pianeti. La loro vicinanza permette di passare da uno all'altro con molta facilità già a occhio nudo, o con un binocolo.

Fringilla: vedo doppio!

Scoperta una nuova stella doppia. Quattro ticinesi soci della SAT tra chi l'ha osservata per prima usando il metodo dell'occultazione asteroidale

di Andrea Manna e Stefano Sposetti



Le analisi

Le corde che tracciano l'evento mostrano, in alto, la presenza di una doppia occultazione.

Che l'evento sarebbe stato positivo, e cioè che l'occultazione sarebbe avvenuta, eravamo praticamente certi. Nei cieli 'ticinesi' la probabilità era addirittura del 100 per cento, secondo i dati del programma OccultWatcher. È chiaro, siamo sempre nel campo delle probabilità, alte o basse che siano. Mai e poi mai, però, avremmo immaginato quanto riservatoci - durante la visione al telescopio e soprattutto una volta trattate le riprese ottenute con videocamere digitali e/o analogiche - dall'occultazione di una stella da parte dell'asteroide (709) Fringilla.

Sì, perché quella stella - UCAC4 644-038283, tale la sua denominazione - davanti alla quale è transitato Fringilla era in realtà una doppia. Una coppia di stelle, legate gravitazionalmente. Dunque una nuova doppia da catalogare, scoperta proprio quella sera, e proprio grazie a un'occultazione, da otto osservatori sparsi in Europa, quattro dei quali attivi nel nostro cantone: Andrea Manna, Alberto Ossola, Stefano Sposetti con Gastone Lavagno. Gli altri: Carsten Ziolek in Svizzera, nel canton Grigioni; Björn Kattentidt in Germania; Jiri Kubanek con Simona Kubankova dalla Cechia; Matthieu Conjat in Francia. Anche il team dell'osservatorio Calina di Carona ha partecipato all'osservazione, ma non ha potuto inoltrare il rapporto.

Diario di bordo

Ma andiamo con ordine e facciamo un passo indietro. A qualche giorno prima dell'evento. Ad allertare via mail gli osservatori del gruppo di lavoro 'Corpi minori' della Società astronomica ticinese è il responsabile dello stesso, Stefano Sposetti, dopo che aveva notato su OccultWatcher, il software che giorno per giorno informa delle occultazioni previste, la segnalazione dell'evento del 16 gennaio (2025). Un giovedì. Il meteo dava bel tempo. Perfetto.

E arriviamo così al 16 gennaio. L'occultazione dovrebbe accadere alle 17:55 Tempo Universale, 18:55 Tempo locale. La stella target, dinanzi alla quale dovrebbe passare (709) Fringilla, è la citata UCAC4 644-038283. Ha una magnitudine di 12,9 ed è situata nella costellazione dell'Auriga. Di 7,2 secondi la durata, stando ai calcoli, dell'evento, ossia il tempo di sparizione della

stella. Il 'drop' atteso, vale a dire il calo di luminosità, dovrebbe essere di 1,3 magnitudini. Una diminuzione di luce pertanto ben visibile anche a occhio nudo, netta. L'appuntamento con l'occultazione - di quella che noi riteniamo sia una stella singola - è per le ore 17 TU (18 tempo locale), 55 minuti e 11 secondi.

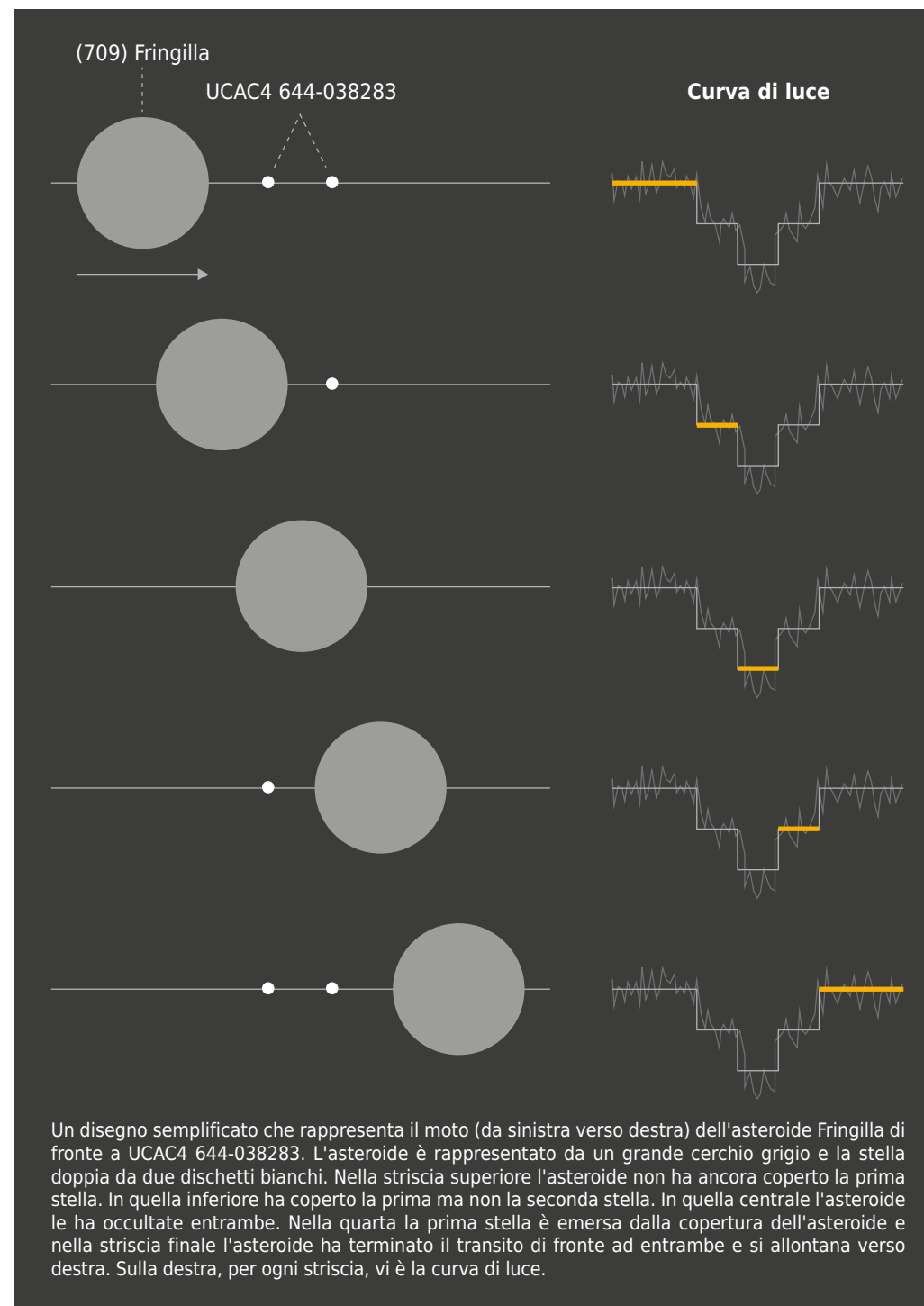
Breve ritratto

Un breve ritratto di (709) Fringilla. Da Wikipedia: si tratta di un asteroide della fascia principale del diametro medio di circa 96 km. Scoperto nel 1911, presenta un'orbita caratterizzata da un semiasse maggiore pari a 2,9153053 unità astronomiche e da un'eccentricità di 0,1149677, inclinata di 16,28194° rispetto all'eclittica. A scovare Fringilla fu l'astronomo tedesco Joseph Helffrich (1890-1971).

Diario di bordo 2

Stefano, Alberto e Andrea hanno il privilegio, se così si può definirlo, di osservare dalle loro abitazioni: rispettivamente a Gnosca, a Muzzano e a Cugnasco-Gerra. Di sicuro è una notevole comodità. Nessuno spostamento e trasporto di strumenti in auto alla ricerca di cieli sereni e astronomicamente decenti. Osservatori casalinghi insomma. Tuttavia stavolta si fa un'eccezione (non è la prima) per avere più 'corde', più tempi dell'evento e quindi più stazioni osservative sul territorio. Oltre che ad aver predisposto la strumentazione per seguire in remoto da casa l'occultazione, Stefano con l'amico Gastone si porta a Giornico per osservare l'evento anche da lì.

Per Fringilla si preparano quindi telescopi, videocamere per le riprese e computer per l'acquisizione dei dati. Si punta la zona celeste in cui figura la stella target, quella che dovrebbe essere occultata. I minuti trascorrono. L'occultazione prevista si avvicina. E c'è niente da fare: ogni volta, nonostante le tante sessioni osservative alle spalle, nonostante l'alto numero di occultazioni positive e negative (non avvenute) osservate, l'emozione è sempre la stessa. Anche l'ansia è sempre la medesima. Bastano un guasto ai motori del telescopio, un problema con la videocamera, una velatura del campo stellare (individuato magari con estrema fatica), perché



Un disegno semplificato che rappresenta il moto (da sinistra verso destra) dell'asteroide Fringilla di fronte a UCAC4 644-038283. L'asteroide è rappresentato da un grande cerchio grigio e la stella doppia da due dischetti bianchi. Nella striscia superiore l'asteroide non ha ancora coperto la prima stella. In quella inferiore ha coperto la prima ma non la seconda stella. In quella centrale l'asteroide le ha occultate entrambe. Nella quarta la prima stella è emersa dalla copertura dell'asteroide e nella striscia finale l'asteroide ha terminato il transito di fronte ad entrambe e si allontana verso destra. Sulla destra, per ogni striscia, vi è la curva di luce.

Come si scopre una stella doppia

L'occultazione di due stelle così come riscontrabile nelle curve di luce. (Infografica Meridiana)

tutto salti. Le occultazioni asteroidali durano in genere pochi secondi: dipende dalle dimensioni del pianetino. E allora o la va o la spacca.

Il 16 gennaio 2025 tutto, per fortuna, fila liscio. E soprattutto le videocamere registrano l'occultazione della UCAC4 644-038283 ad opera di (709) Fringilla. Occultazione avvenuta! Ma c'è qualcosa che ci incuriosisce ed è l'andamento della sparizione della stella che vediamo in diretta al monitor dei computer mentre le videocamere filmano. A dire subito che si tratta dell'occultazione di una stella doppia è il nostro Sposetti nel successivo scambio di telefonate e di mail.

Analisi dei dati e risultati

E qui comincia un altro importante capitolo, quello dell'analisi dei dati, in quanto la misura di una occultazione asteroidale si condensa essenzialmente nella misura degli istanti di sparizione e riapparizione della stella. A volte si aggiunge anche il valore del cambiamento della quantità di luce da prima a durante l'evento, quello che va sotto il nome di "drop". Nel caso di Fringilla le previsioni davano un unico drop di 1,3 magnitudini. Il grafico della curva mostra però due drop quasi uguali. È come se l'asteroide avesse dapprima nascosto una sorgente di luce (una stella che chiameremo A), e dopo qualche secondo avesse coperto una seconda

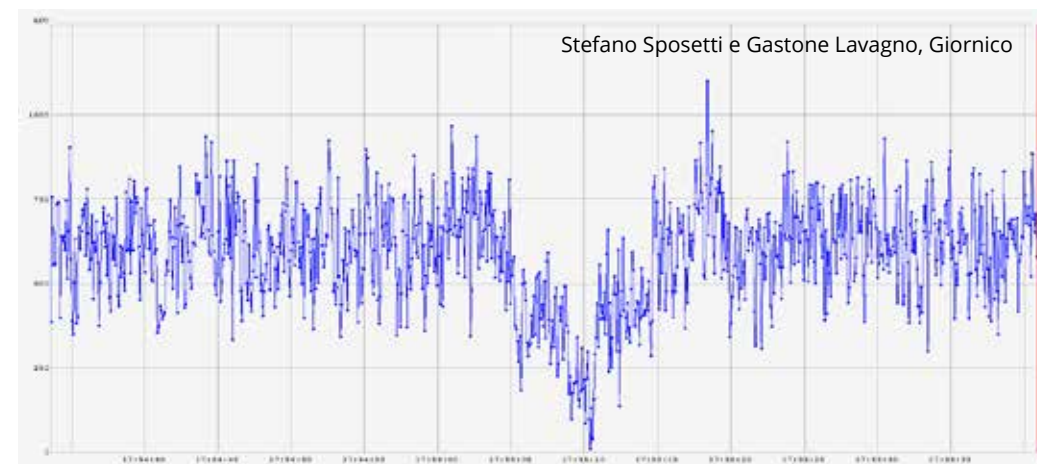
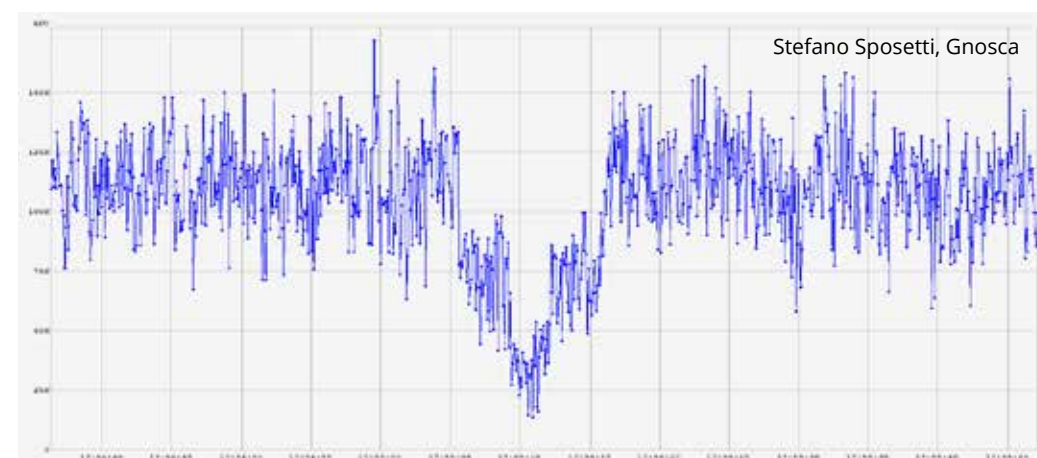
sorgente (una stella B). Successivamente l'asteroide toglie la sua interposizione dalla stella A e infine dalla stella B, facendo di nuovo riapparire alla vista la luce di entrambi gli astri. Ed è proprio quello che è successo. Un fatto che si è rivelato inusuale, anche se non raro. Le due componenti della UCAC4 644-038283 sono così strette (ravvicinate) che fino ad oggi questa stella era catalogata come singola.

La misura dei quattro istanti dell'evento si è rivelata più laboriosa del solito. I calcoli competono agli osservatori, come pure l'elaborazione del rapporto d'osservazione che va successivamente inviato - come fatto nel caso specifico - al portale Sodis (Stellar occultation data input system), la piattaforma creata dalla sezione europea dello Iota, l'International occultation timing association (Iota/Es), che raccoglie i risultati delle osservazioni, fatte dal vecchio continente, di occultazioni asteroidali. Il rapporto giunge ad un gruppo di persone che si occupa di correggerlo, rigettarlo o accettarlo. Altri esperti raggruppano le misure in un'analisi globale emettendo il cosiddetto profilo dell'asteroide e, in questo caso, la posizione in cielo delle due stelle. La scoperta sfocerà in una pubblicazione per il JDSO (Journal of Double Star Observations) che garantirà l'inclusione nel catalogo WDS (Washington Double Star Catalog) accompagnata dalla lista dei nomi degli scopritori.



Un primo, chiaro, indizio

La curva di luce di Alberto Ossola in cui appaiono gli scalini delle variazioni luminose della UCAC4 644-038283.



Le conferme

Le curve di luce ottenute dagli altri due membri della SAT: Andrea Manna, Stefano Sposetti e Gastone Lavagno.

I segreti dell'asteroide Bennu

Sfreccia vicino alla Terra, ma la sua particolarità è che ne abbiamo analizzato la superficie.

Ci spiega cosa è stato trovato l'astrofisico Maurizio Pajola

di Manjula Bhatia

Incontri ravvicinati

La superficie di Bennu nei pressi di un sito dove è stato raccolto un campione. (NASA/Goddard/University of Arizona)

È un oggetto roccioso vagamente tondeggiante dal diametro inferiore al mezzo chilometro che orbita intorno al Sole. Secondo le valutazioni della NASA, le probabilità che Bennu impatti con la Terra - da qui al 2300 - sono dello 0,057 per cento. Si potrebbe quindi ragionevolmente ritenere non ci sia da preoccuparsi.

Resta il fatto che questo asteroide è stato chiamato Bennu, con il nome di quella antica divinità egizia, dalle sembianze di un magnifico airone, che non ne voleva proprio sapere di morire e che in seguito per i greci è diventata la Fenice che risorge in eterno dalle sue ceneri. Insomma, questo per dire che Bennu potenzialmente potrebbe dare qualche grattacapo a noi umani. Tanto che alla NASA hanno ritenuto che andasse studiato un po' più da vicino, facendone uno degli obiettivi della missione OSIRIS-REx.

Lanciata nel 2016, la sonda ha viaggiato verso l'asteroide e quattro anni dopo è riuscita a raccogliere un campione di rocce e polvere dalla sua superficie. Campione recapitato sulla Terra il 24 settembre del 2023. La capsula con il prezioso carico è atterrata nello Utah, Stati Uniti, e da lì è stata portata al Johnson Space Center in Texas, dove con tutte le cautele possibili sono state effettuate le operazioni di apertura del contenitore spaziale.

Solo in quel momento si è potuto constatare che il campione prelevato era finalmente in quantità utile per permettere alla comunità scientifica di fare ricerche approfondite. Anni prima, nel 2020, i giapponesi avevano prelevato campioni sull'asteroide Ryugu, ma il quantitativo riportato a Terra dall'Agenzia spaziale JAXA si limitava a poco più di 5 grammi, troppo poco per poterci lavorare con un qualche risultato apprezzabile.

La missione OSIRIS-Rex, che si prefiggeva di raccogliere almeno 60 grammi di materiale, è riuscita a metterne a disposizione degli scienziati 70 e anche di più. Questo materiale è stato distribuito a diversi laboratori, anche fuori dagli Stati Uniti. Tra i fortunati che hanno avuto accesso a questo prezioso materiale c'è Maurizio Pajola, astrofisico dell'Osservatorio astronomico di Padova dell'Istituto nazionale di astrofisica INAF.

Ci racconta al telefono cosa ha scoperto ed è un fiume in piena di entusiasmo e interessanti dettagli.

I grammi riportati in realtà sono 121,6, nel senso che quei 70 grammi sono stati i primissimi campioni tolti manualmente da questa sorta di aspirapolvere spaziale. Era materiale rimasto attaccato, c'erano delle viti che non si riuscivano più a svitare, un paio su trenta erano come fuse con il materiale metallico. È stato quindi sviluppato un trapano apposito e sostanzialmente una volta che si è aperta l'intera capsula si è scoperto che ce n'erano altri 60. In totale fanno 121,7 grammi! Quindi diciamo che il raccolto doveva essere almeno 60 grammi, ma già quando sono stati tolti i grani più grossi si era a 70 grammi. Arrivando a 121 si è più che raddoppiato il successo.

Dove si trova adesso questo prezioso malloppo e come è stato distribuito?

Questi campioni sono stati portati al Johnson Space Center, a Houston, in Texas, dove ci sono anche i campioni della Luna. Poi pian piano si sono fatte delle analisi, quindi alcuni grani sono andati a U of A della University of Arizona, in alcuni casi sono finiti in Inghilterra, in altri casi in Germania. Noi come INAF Padova non abbiamo un laboratorio. Quindi noi fisicamente non abbiamo ricevuto dei grani di questi campioni, ma siamo stati i primi a vederli. Per quale ragione? Perché noi abbiamo avuto le primissime immagini, prima ancora che venissero condivise con tutto il team.

Che tipo di immagini sono e perché è stato importante esaminarle prima di procedere con il lavoro di ricerca sui campioni fisici?

Sono immagini ad altissima risoluzione micrometrica, che consentono di contare le particelle del campione. Ne abbiamo contate all'inizio 7'000, poi siamo arrivati fino a 70mila. Si utilizza un software specifico e si conta a mano. Un lavoro fatto da me e anche grazie all'enorme lavoro del geologo Filippo Tusberti. Perché è stato utile contarle e perché è stato utile avere la dimensione di ogni singola particella? Perché contando, noi possiamo fare degli studi di distribuzione di taglia. Banalmente, in primis il

capo della missione voleva sapere quali erano i dieci grani più grossi di tutto il campione. E noi questo gliel'abbiamo detto praticamente subito. Poi però, potendo contarne così tanti, si è potuto fare un grafico di distribuzione di dimensioni. Mi spiego meglio: per esempio, se io vado a contare quanti sassi ci sono sotto a una parete rocciosa, vedo che ci sono 10 massi più grandi di un metro, 100 massi più grandi di mezzo metro, 1'000 massi più grandi di 25 centimetri. Ecco, noi possiamo mettere su un grafico queste distribuzioni in taglia, dire quante ce ne sono per ogni dimensione.

E perché sapere qual è la distribuzione in taglia del campione è importante?

È importante perché è direttamente collegata ai processi formativi e di degradazione delle particelle. E questa cosa l'abbiamo fatta sulla superficie dell'asteroide, quindi siamo riusciti a dire che è un asteroide 'rubble pile', quindi un conglomerato di sassi, con di fianco sassi, con dentro dei sassi. Nella realtà però lo pos-

siamo fare anche sui campioni. E perché ci interessa sui campioni? In primo luogo, per sapere quali sono i più grandi e, in secondo luogo, per capire se la loro distribuzione in taglia è simile all'origine. Ovviamente noi non abbiamo riportato a Terra campioni dell'ordine dei metri, il sassetto più grande è di tre centimetri e mezzo, che è enorme, macroscopicamente lo si vede. In sostanza, potendo dire qual è la loro distribuzione in taglia e vedendo se è simile o meno a quella che avevamo sulla superficie quando avevamo immagini ad alta risoluzione, sappiamo se i sassi hanno subito un processo di frammentazione quando, per esempio, sono stati prelevati oppure quando sono stati messi nella capsula, o se quando hanno penetrato l'atmosfera terrestre hanno subito delle decelerazioni molto importanti. Dal punto di vista scientifico è estremamente importante, perché se troviamo una distribuzione simile a quella originaria possiamo affermare che il campione meccanicamente è vergine, che non è stato intaccato.



I due ricercatori

L'astrofisico Maurizio Pajola (a sinistra) con il geologo Filippo Tusberti.

Non avendo un laboratorio voi non avete ricevuto i campioni veri e propri. Questi, mi diceva, in buona parte sono ancora negli Stati Uniti e piccole parti sono in Giappone, Canada, Inghilterra, Germania, qualcosa di molto piccolo arriverà in Francia, voi come INAF di Padova avete avuto le immagini ad altissima risoluzione. Cosa avete provato nel vedere per primi queste immagini?

Qual è stata l'emozione? Capisce che vedere dei grani seppur in foto... Poi in realtà siamo andati a Tucson e li abbiamo visti dal vivo e vedere degli oggetti che hanno un'età di 4,5 miliardi di anni, addirittura più vecchi del Sole, ti fa tremare le ginocchia.

Ah, ecco, quindi lei è andato. Lei comunque ha potuto vederli con i suoi occhi.

Certamente sì! E anche le immagini stesse... Ovvio che sono talmente scuri... con le immagini si riesce a fare uno stretch, per cui si vede un colore più o meno chiaro, ma vederli nella realtà, dal vivo... Sono neri, più neri del nero che lei ha mai visto in vita sua.

Ha dovuto indossare dell'attrezzatura particolare per avvicinarsi a questi campioni?

In realtà, quello che abbiamo potuto vedere, erano alcuni campioni già sigillati all'interno di alcune ampolle. Fisicamente erano già dentro gas azoto, non ossigeno, perché l'ossigeno è estremamente reattivo. E il rischio con questi campioni è che l'atmosfera terrestre li mangi, cioè li modifichi chimicamente, non è certo pericoloso portare del materiale alieno sulla Terra. È più probabile che sia la Terra a rovinare questi campioni, che non il contrario. Quindi noi li abbiamo potuti vedere dal vivo dentro a queste ampolline, come si può vedere nelle foto con gli ingrandimenti.

Venendo ai risultati, di che materiale sono fatti questi campioni?

Sostanzialmente questi campioni sono ricchissimi di carbonio e azoto. Ha presente la punta della matita? La grafite? Ecco, quella è puro carbonio. Ora non c'è puro carbonio sulla superficie dell'asteroide, ma ci sono composti organici, quindi con altissima quantità di car-

bonio. La superficie di questo asteroide è scura, più scura della punta della matita. Quindi cosa sono questi composti? Sono composti organici, hanno carbonio, azoto e in aggiunta hanno anche argille. Abbiamo quindi una roccia che è del tutto simile a quelle che si trovano sulle dorsali medio oceaniche della Terra, dove il materiale del mantello, che è lo strato subito sotto la crosta terrestre, incontra l'acqua. Quindi questo implica argilla e poi carbonati, ossidi di ferro, solfuri di ferro. E quello che noi abbiamo visto è che c'è abbondante presenza di materiale carbonioso, quindi di composti organici, poi abbiamo serpentino, quindi i minerali argillosi, e poi ci sono fosfati idrosolubili.

Questi fosfati idrosolubili, nello specifico fosfato di magnesio e sodio, erano stati rivelati in precedenza sull'asteroide Ryugu. Ma nei campioni di Bennu ce n'è una quantità maggiore. E sostanzialmente questo fosfato idrosolubile sta chiaramente dicendo che l'asteroide si può essere formato in un ambiente che era ricco di acqua e principalmente di risorgive calde. Questa cosa è veramente innovativa! Nel senso che ci sono sempre state queste interpretazioni ma riguardavano corpi molto più grandi, tipo Vesta oppure Cerere, che a un certo punto però sono andati distrutti. Ma all'interno di Vesta, o meglio all'interno di Cerere, c'è un effettivo spostamento, si ritiene, di acqua calda. E quindi, una volta che distruggiamo un asteroide ed esponiamo questi materiali allo spazio, questi minerali ricchi di carbonio, e anche di idrogeno e ossigeno, dimostrano che si sono formati in presenza di acqua e questo a sua volta ha implicazioni fortissime.

Quali implicazioni?

Noi siamo fatti di carbonio, sostanzialmente di materiale organico, la chimica organica è la chimica della vita. Ora, non perché c'è carbonio c'è vita, il carbonio non è vivo, ma nel nostro caso, sulla Terra, questi mattoni primordiali, il carbonio, i fosfati di magnesio e sodio o serpentino, tutto questo - per qualche ragione che ancora non è chiara per noi - si è acceso e ha formato la vita. Tutti questi mattoni primordiali, il carbonio che abbiamo nel nostro corpo proviene dagli asteroidi e dalle comete.



Polvere d'asteroide

Campioni raccolti dalla sonda OSIRIS-Rex.

Questo per quanto riguarda di cosa è fatto Bennu. Però l'obiettivo della missione OSIRIS-REX era anche quello di capire che probabilità c'è che questo asteroide abbia un impatto con la Terra. Da questo punto di vista questo campione può dirci qualcosa?

Allora, Bennu è interessante perché è un 'near asteroide', quindi è un asteroide che ha il brutto vizio di passare vicino alla Terra ogni X anni. Ogni tot anni si avvicina di più, ogni tot anni

si avvicina di meno, però sostanzialmente ha un'orbita sulla quale Terra e Bennu hanno la probabilità di intersecarsi nell'anno 2182. Ora la probabilità è molto bassa perché è di 1 su 2'700, quindi è veramente minima, anche se non è nulla. È dunque utile sapere, con un anticipo di 160 anni, che è necessario trovare una metodologia, come con la sonda Dart per capirci, per deviare questo asteroide. Conosciamo già la composizione di questo corpo e quindi

possiamo fare tutta una serie di esperimenti per capire come catturarlo, come allontanarlo, se bisogna bombardarlo oppure no. Durante la missione noi sapevamo esattamente dove fosse la sonda, ma un pochino meno bene dove fosse l'asteroide quando la sonda è arrivata nei paraggi. Abbiamo compreso le effemeridi e l'orbita esatta di questo oggetto. Prima si conosceva l'orbita, ma c'era un certo grado di incertezza. Ecco che grazie ai campioni sappiamo come eventualmente agire per deviarlo, ma in base proprio alla chimica e alla mineralogia che lo costituisce, abbiamo anche studiato e compreso in maniera molto più dettagliata l'orbita stessa. Ed è per quello che prima c'erano delle altre soluzioni di intersezione con l'orbita terrestre e rischi previsti ben prima del 2182. Grazie allo studio accurato dell'orbita e all'aver compreso che ha certe caratteristiche, un certo afelio, un certo perielio, un'inclinazione, abbiamo eliminato queste soluzioni d'incontro, ossia di scontri prima del 2182.

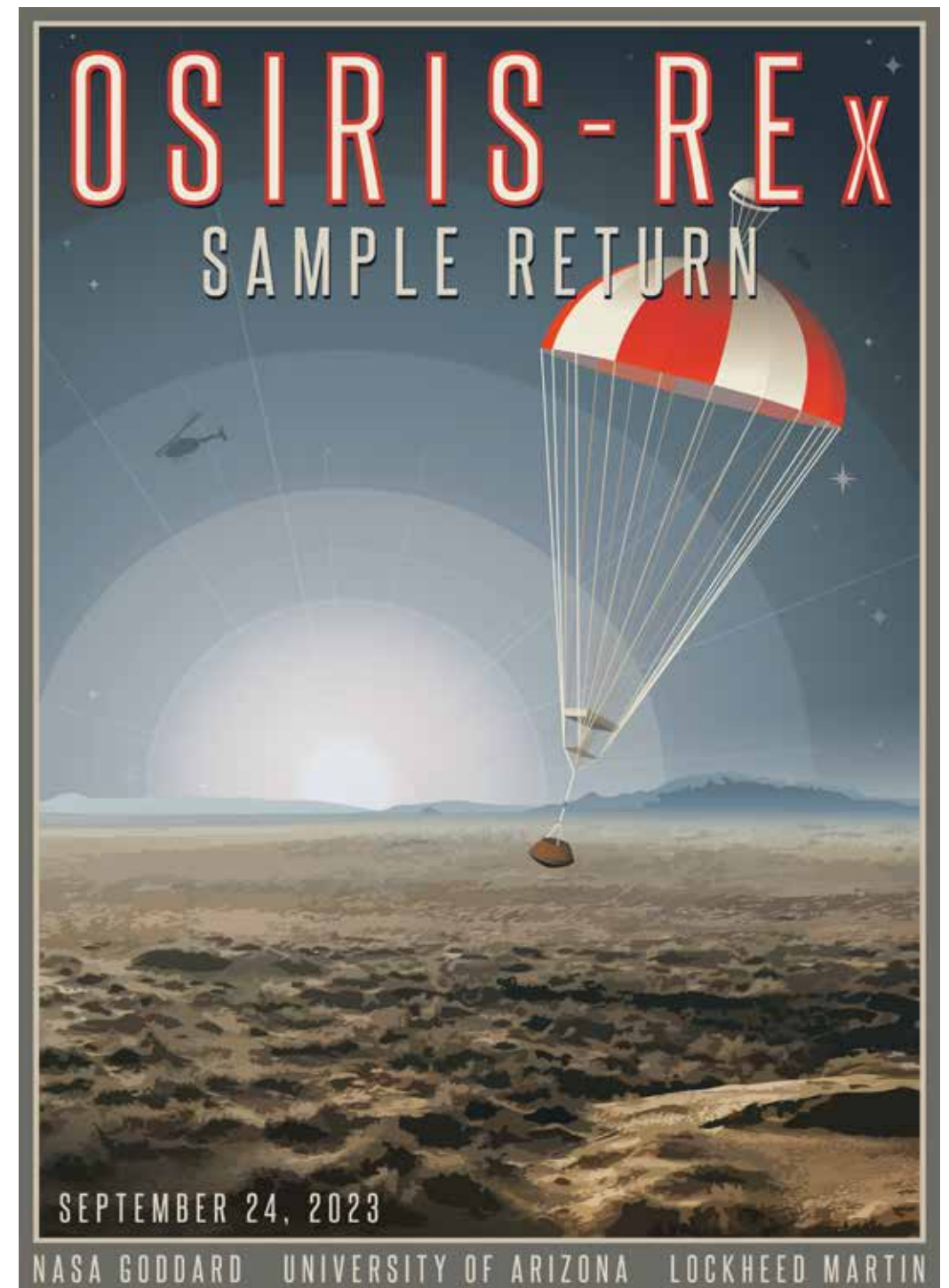
E a proposito di impatti con asteroidi, tra le più recenti teorie sull'origine dell'acqua e di altri ingredienti della vita sul nostro pianeta c'è quella che siano stati trasferiti dallo scontro con questi oggetti. I frammenti di Bennu ci aiutano a capire qualcosa di più su questa teoria?

Lo dimostrano una volta ancora! Perché la Terra si è formata dallo scontro di miliardi di asteroidi e comete. Poi si sono accesi i vulcani, sostanzialmente era una palla di fuoco. Quindi sulla Terra non dovrebbe esserci l'acqua, eppure ce n'è in grande quantità. Al di là dei vulcani che si attivano e producono H₂O con tutta una serie di altri composti, come CO e CO₂, la maggior parte dell'acqua si ritiene essere stata portata proprio dagli asteroidi. Lo vediamo dai rapporti isotopici di idrogeno, deuterio, trizio e lo vediamo anche con esperimenti di laboratorio, che sono esattamente quelli degli asteroidi e in parte delle comete. Quindi non solo questi asteroidi hanno portato mattoni primordiali, hanno formato i pianeti rocciosi, i nuclei dei pianeti gassosi, dei giganti ghiacciati come Giove e Saturno, ma anche i giganti ghiacciati come Urano e Nettuno,

hanno non solo quindi formato con il loro materiale costitutivo questi corpi, ma hanno irrorato di idrogeno, ossigeno e tutta una serie di altri elementi la Terra. Quindi l'acqua sulla Terra è stata portata da asteroidi come Bennu. È una briciola di questo banchetto primordiale, di questo pasto dove i pianeti si sono sbranati quasi tutto, ma sono avanzate delle briciole. Bennu è una di queste briciole e ci sta raccontando questa storia fondamentale.

In conclusione, Maurizio Pajola lei e la sua squadra state ancora lavorando su questi campioni?

Sì, noi stiamo non solo partecipando attivamente al primissimo studio del capo della missione, che ha pubblicato a giugno di questo anno i primi risultati, ma adesso si sono fatte tutta una serie di analisi termiche e di analisi mineralogiche. Noi stiamo contribuendo attivamente proprio con questo conteggio di particelle per poter dire che dal punto di vista delle dimensioni e della statistica, i grani che abbiamo riportato a Terra non sono stati pesantemente modificati. E questo è veramente fondamentale perché lei deve pensare che questi grani hanno subito delle fortissime decelerazioni quando sono entrati in atmosfera terrestre. In più sappiamo anche che il primo paracadute non si è aperto come doveva, addirittura non è stato sganciato, si è aperto solamente il secondo. Quindi questi campioni hanno anche rischiato di sfracciarsi al suolo. Il primo paracadute, che doveva fare la decelerazione maggiore rispetto al secondo, non era stato montato correttamente. Per fortuna il tutto era sovradimensionato e sostanzialmente c'è stata una sufficiente capacità del secondo paracadute, che ha decelerato per sé e per il primo paracadute. Non c'è quindi stata una prima decelerazione, ma un'unica frenata. Immaginiamo di avere un'auto davanti noi e anziché frenare due o tre volte, ci accorgiamo all'ultimo e tiriamo un'inchiodata a pochi centimetri dal paraurti di quello davanti. Ecco, questo è quello che è successo ai campioni! Quindi questi campioni hanno subito delle decelerazioni importanti. Eppure vediamo che la loro distribuzione in taglia non è molto diversa da quella originaria, questo ci fa molto piacere.



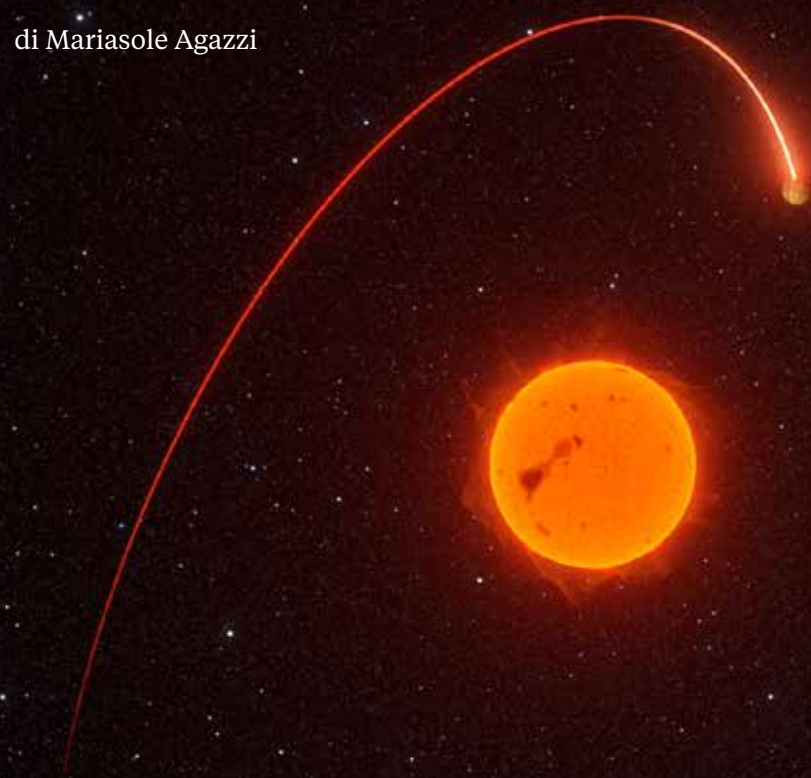
La locandina

Illustrazione che ritrae la parte finale del rientro a Terra dei campioni. (University of Arizona)

Navigare tra le stelle

Il contributo della missione Gaia alla scoperta di sistemi esoplanetari

di Mariasole Agazzi



Gaia-4b

Illustrazione che rappresenta il pianeta attorno alla stella Gaia-4, a 244 anni luce dalla Terra. Il corpo celeste completa un'orbita ogni 570 giorni. (ESA/Gaia/DPAC/M. Marcussen / CC BY-SA 3.0)

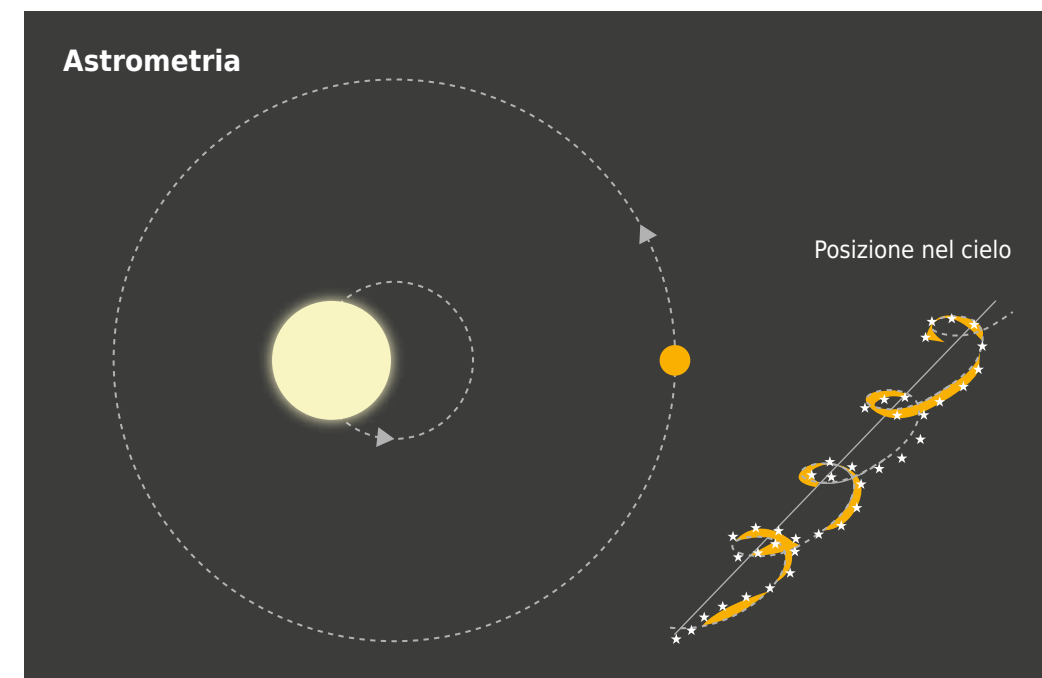
Vi siete mai chiesti, guardando il cielo notturno, se esistano altri pianeti oltre il nostro Sistema solare?

Questa domanda è rimasta un enigma per gli scienziati fino a poco più di 30 anni fa. Sebbene l'esistenza di pianeti al di fuori del nostro Sistema solare fosse stata ipotizzata, è stato solo nel 1992 che si è avuta la prima rilevazione certa. Quell'anno, Aleksander Wolszczan e Dale Frail scoprirono PSR B1257+12 b. Qualche anno dopo, nel 1995, Michel Mayor e Didier Queloz rilevarono il primo pianeta in orbita attorno a una stella simile al nostro Sole, denominato 51 Pegasi b. Questa scoperta fu cruciale, aprendo la strada alla ricerca di esopianeti nei sistemi stellari simili al nostro. Per la prima volta, gli astronomi ebbero la certezza che il nostro Sistema solare non è unico. Iniziò così la caccia ad altri sistemi planetari, dando vita a un nuovo ed entusiasmante campo dell'astrofisica: la scienza degli esopianeti.

Ma perché gli esopianeti sono così affascinanti? Pensate: potrebbero essere simili alla Terra, oppure completamente diversi. In entrambi i

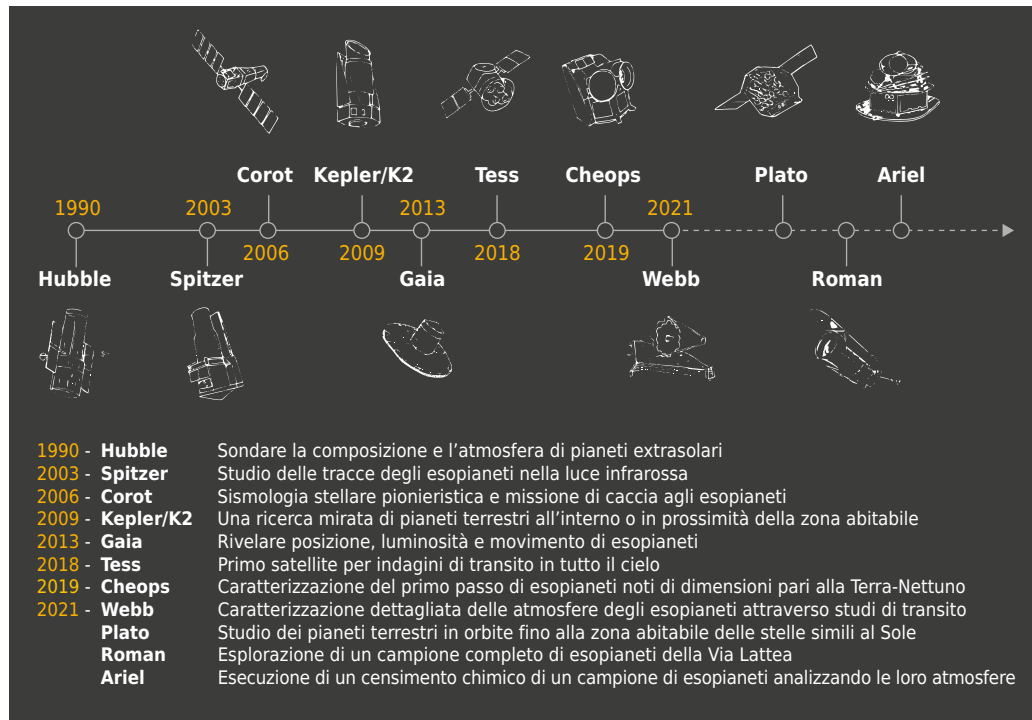
casi, sarebbe una scoperta straordinariamente interessante. La conferma del primo esopianeta ha scosso la nostra comprensione dell'universo, spingendoci a chiederci se esista vita oltre il nostro pianeta e se sia possibile trovare altri mondi simili alla Terra. E se il nostro pianeta, con tutte le caratteristiche necessarie per l'emergere della vita, sia unico.

Ora che sappiamo che esistono, come troviamo questi mondi lontani? Esistono diversi metodi disponibili: i metodi diretti cercano di identificare direttamente il pianeta, mentre i metodi indiretti deducono la sua presenza osservando gli effetti che il pianeta ha sulla stella attorno alla quale orbita. Il primo tipo implica puntare un telescopio verso una stella e fotografare il suo compagno, mentre il secondo si concentra, ad esempio, sull'osservazione di piccoli cali nella luminosità apparente di una stella quando un pianeta le passa davanti o sul rilevamento di lievi oscillazioni nella posizione di una stella causate da un pianeta in orbita. La combinazione di tutti questi metodi ha permesso di rilevare oltre 5'000



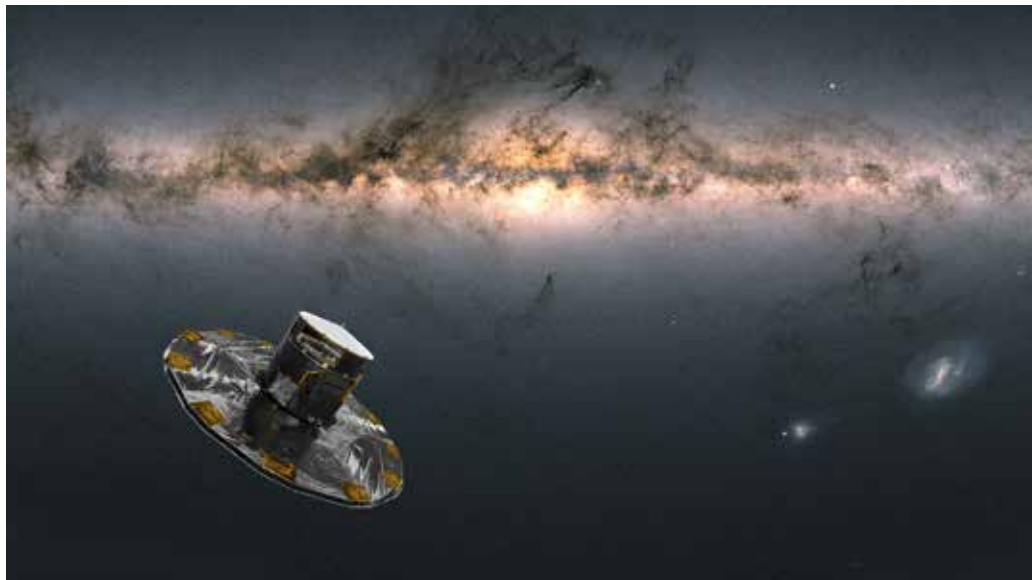
Astrometria

Posizione in cielo col passare del tempo



Quel che si è fatto e che c'è da fare

Cronologia delle principali missioni dedicate allo studio degli esopianeti. (Meridiana / ESA / CC BY-SA 3.0)



Gaia

Illustrazione che mostra il satellite Gaia in orbita. (ESA/ATG medialab; Milky Way: ESA/Gaia/DPAC; CC BY-SA 3.0 IGO. A. Moitinho)

corpi celesti, che costituiscono il catalogo degli esopianeti conosciuti.

Le missioni spaziali dedicate agli esopianeti

Per condurre queste indagini, servono "detective spaziali": veicoli scientifici capaci di studiare questi corpi celesti. L'ESA ha una flotta di missioni scientifiche dedicata agli esopianeti. Alcune di queste, progettate nell'ultimo decennio, sono specificamente mirate allo studio degli esopianeti. Come esempi abbiamo Cheops, il satellite per la caratterizzazione degli esopianeti e il James Webb Space Telescope, che fornisce osservazioni dettagliate delle atmosfere esoplanetarie. Tra le future missioni ESA vi sono Ariel, che studierà le atmosfere degli esopianeti, e Plato che cercherà nuovi esopianeti e studierà le stelle per comprendere la formazione dei sistemi planetari.

Gaia: un cartografo cosmico

Oltre a queste missioni, sviluppate specificamente per la ricerca e la caratterizzazione degli esopianeti, un'altra missione gioca un ruolo chiave: Gaia.

"La scienza degli esopianeti non sarebbe la stessa senza Gaia."

*Maximilian Günther,
scienziato di missione ESA Cheops.*

Gaia è un cartografo cosmico che traccia le posizioni, i movimenti e altri dettagli di oltre un miliardo di stelle nella nostra galassia e oltre. Sebbene il compito principale di Gaia sia studiare le stelle, essa rappresenta anche un tesoro per la scoperta di pianeti al di fuori del nostro Sistema solare. Una possibilità innovativa per rilevare esopianeti è tramite l'astrometria, che misura le posizioni esatte delle stelle. Monitorando le posizioni stellari per lunghi periodi di tempo, come fa Gaia, si possono rivelare piccoli movimenti causati da pianeti invisibili che orbitano intorno ad esse. Queste misurazioni devono essere estremamente precise per rilevare tali effetti minimi: è come trovare un ago in un pagliaio. Gli strumenti

di Gaia raggiungono una precisione senza precedenti, rendendo possibile questa sfida unica.

Con i due principali rilasci di dati ancora in arrivo (DR4 previsto non prima della fine del 2025 e DR5), Gaia produrrà cataloghi che includeranno migliaia di nuovi esopianeti.

Il contributo di Gaia

I pianeti scoperti da Gaia avranno generalmente masse superiori a quelle della Terra. Sebbene Gaia non sia in grado di trovare un "gemello della Terra", aggiungere pianeti al catalogo è fondamentale: un campione più ampio consente una migliore comprensione delle caratteristiche e della frequenza dei diversi tipi di pianeti.

"Per comprendere i pianeti simili alla Terra, come si formano, come evolvono e di cosa sono composte le loro atmosfere, è assolutamente necessario comprendere anche la formazione e l'evoluzione dei pianeti più grandi."

*Theresa Lüftinger,
scienziata di missione ESA Ariel.*

Inoltre, Gaia aiuta a studiare le caratteristiche delle stelle attorno alle quali orbitano gli esopianeti. Conoscere proprietà come dimensioni, temperatura ed età delle stelle è cruciale per comprendere i pianeti stessi, le loro condizioni di formazione ed evoluzione.

Grazie al suo contributo unico, Gaia rappresenta un catalizzatore essenziale per lo studio degli esopianeti. Con la sua capacità di effettuare misurazioni astrometriche estremamente precise, questa missione cambierà il paradigma della ricerca in questo campo. I prossimi rilasci di dati promettono di arricchire significativamente la nostra conoscenza dell'universo e della varietà dei suoi mondi planetari.

Ulteriori informazioni

Un articolo approfondito sul ruolo di Gaia nella scoperta di mondi lontani è disponibile: www.cosmos.esa.int/web/gaia/iow_20240422.

Finalmente una legge spaziale

Il Consiglio federale vuole dotare la Confederazione di norme chiare e trasparenti, al momento totalmente assenti. A beneficiarne saranno la politica di sicurezza e l'attrattività della Svizzera come polo aerospaziale

di Giona Carcano

L'accesso europeo allo spazio
Lancio del nuovo razzo Ariane 6 dalla Guiana Francese

Quanto vale il comparto aerospaziale svizzero? Secondo le ultime stime di Swissem, circa 330 milioni di franchi. Una cifra significativa e in continua crescita, anno dopo anno. Eppure, nonostante questo settore muova molti soldi, manca una vera base legale per regolare le operazioni spaziali. Un esempio, tanto per arrivare dritti al punto: attualmente, nella Confederazione il lancio e l'esercizio di satelliti o di altri oggetti spaziali non sono soggetti ad alcun obbligo di autorizzazione e vigilanza. Insomma, detto con una battuta: fra patentini e divieti, in Svizzera è più complicato far volare un drone che lanciare e gestire un satellite. Al di là della notevole incertezza giuridica che ciò comporta – e che si riflette direttamente sulle aziende, costrette a muoversi all'interno di un quadro giuridico a dir poco carente e che non invoglia all'assunzione del rischio d'impresa –, si tratta anche di un problema di sicurezza. La Confederazione al momento non dispone di strumenti di diritto per vietare le attività spaziali di operatori satellitari con sede all'estero ma che lavorano dal territorio svizzero. E questo, inevitabilmente, pone molti interrogativi sulla politica di sicurezza.

Una situazione destinata fortunatamente a cambiare. Sì, perché a fine gennaio sono finalmente state gettate le basi per dotare la Confederazione di una legge sulle attività spaziali. L'obiettivo, contenuto nei documenti dell'amministrazione federale, sembra scontato: "La nuova legge deve sancire, nero su bianco, che ai satelliti sotto sovranità svizzera si applica il diritto svizzero", sta scritto in un paragrafo. Un obiettivo scontato, dicevamo, ma essenziale visto che in gioco non c'è solamente il funzionamento coerente della politica di sicurezza o un miglior quadro giuridico per le aziende private. No, in gioco c'è soprattutto il posizionamento strategico del nostro Paese nel confronto internazionale. Del resto, basta leggere il passaggio successivo del rapporto redatto dal Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca per rendersene conto. Ecco: "Al momento la Confederazione non svolge alcuna operazione spaziale, ma la situazione cambierà, visto il dinamico sviluppo a livello globale e in Svizzera. Anche per eventuali atti-

vià spaziali portate avanti dallo Stato (includere quelle militari) occorre stabilire dei requisiti che ne assicurino la sicurezza e la sostenibilità e che ne garantiscano la vigilanza". In soldoni: il mondo viaggia molto velocemente. Non bisogna farsi trovare impreparati.

Berna esplorerà dunque la strada che porta allo spazio? Possibile, in futuro. Molto dipenderà dalla piega che prenderà il settore a livello internazionale. Ma la direzione ormai è segnata. La miniaturizzazione dei satelliti, che permette di abbattere radicalmente i costi sia dello strumento, sia del lancio, ha ad esempio ampliato in maniera considerevole il numero di Paesi o aziende che possono permettersi attività di questo tipo. Ne sono un buon esempio le costellazioni di satelliti per le comunicazioni o per la navigazione, che stanno spuntando come funghi e non solo grazie a Elon Musk. L'elevato numero di oggetti spaziali attorno alla Terra pone però numerosi problemi: il rischio di collisione aumenta, mentre allo stesso tempo diventa sempre più difficile trovare posizioni orbitali adeguate. È dunque urgente, in questo senso, riuscire a elaborare un coordinamento internazionale del traffico spaziale. Ma anche, come proposto dal Consiglio federale, dotarsi di leggi chiare interne ai Paesi. Chi risponde di fronte alla giustizia in caso di danni provocati da una società straniera che opera sul suolo della Confederazione? Chi copre i costi? Chi si assume i rischi?

Un esempio recente – e di cui probabilmente Berna ha fatto tesoro – è ciò che è successo in Liechtenstein nel 2021. Un gruppo di aziende, fra cui una discussa società privata cinese sospettata di avere collegamenti con lo Stato, ha presentato un progetto per costruire una costellazione satellitare di 600 piccoli satelliti per le comunicazioni basata su frequenze del Principato. L'investimento previsto dal programma "Liechtenstein Goes Satellite" era enorme: 4 miliardi di franchi. L'unico neo, che ha peraltro alimentato lo scetticismo della popolazione visti gli addentellati con finanziamenti di dubbia provenienza, era la totale assenza di una legge specifica che regolasse le attività spaziali dei nostri vicini di casa. Detto, fatto: in tutta fretta, il Liechtenstein si è dotato di una base legale

ad hoc, che prevede norme per l'autorizzazione delle attività spaziali, la registrazione degli oggetti spaziali, la responsabilità e l'assicurazione degli operatori privati. Un quadro trasparente, quindi, che rende attrattivo il Principato per la commercializzazione dello spazio.

Tornando alla Svizzera e al suo progetto di legge sulle operazioni spaziali, ora in consultazione fra i Cantoni fino al 6 maggio, va anche sottolineato un altro aspetto centrale: oltre all'istituzione di una nuova autorità di sorveglianza che avrà il compito di autorizzare e controllare le operazioni, le disposizioni permetteranno di attuare i trattati dell'ONU sullo spazio (sottoscritti da una quarantina di Paesi), tenendo conto della politica spaziale del Consiglio federale approvata nel 2023. Durante il processo di formazione del progetto di legge, va pure sottolineato che la Confederazione ha esplorato diverse opzioni: il mantenimento dello status quo, l'elaborazione di una legge federale esaustiva (comprendente l'esplorazione dell'universo) oppure lo sviluppo di un quadro giuridico snello e dinamico. Il Governo, in pieno spirito elvetico, ha scelto la terza via, con un approccio guidato dal principio (anche qui molto svizzero) "solo il necessario, tutto il necessario". Una via condivisa, tra l'altro, anche dagli attori spaziali svizzeri. Questa opzione va quindi a colmare le lacune del diritto, ma permette altresì un adeguamento relativamente immediato alle tecnologie più avanzate e a eventuali sviluppi giuridici.

Come accennato in precedenza, il testo prevede di semplificare la burocrazia alle aziende che operano nel settore aerospaziale - a tutto vantaggio dell'imprenditoria e dell'attrattiva della piazza elvetica - ma anche di creare un registro nazionale degli oggetti spaziali. Le

tempistiche? Dopo la fase di consultazione, il Parlamento dovrebbe discuterne in una delle sessioni del prossimo anno.

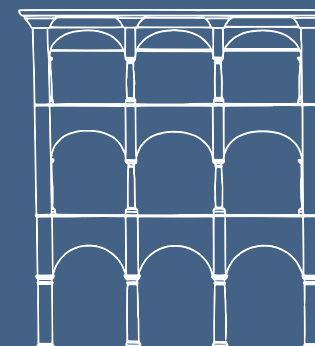
In definitiva, anche se ad alcuni potrà forse sembrare un aspetto secondario, approntare una legge sulle operazioni spaziali indica che la Svizzera è capace di guardare oltre l'orizzonte, preparando il terreno per ciò che potrebbe accadere. Come ha ricordato il consigliere federale Guy Parmelin durante la presentazione del progetto, "fin dall'inizio del suo impegno nel settore spaziale la Svizzera è considerata un partner affidabile e responsabile e questa legge rafforza questa posizione. Le nuove disposizioni non solo creeranno buone condizioni quadro per le aziende attive nello spazio e per la Confederazione, ma aumenteranno al tempo stesso l'attrattiva del polo svizzero per questo settore in forte crescita a livello globale".

Una curiosità, per concludere: sapete quando la Svizzera iniziò a interrogarsi sulla necessità di elaborare un diritto spaziale svizzero? Ebbene, bisogna tornare indietro all'inizio degli anni Ottanta. Al momento della presentazione di quattro domande per la diffusione di programmi radiotelevisivi con trasmissione diretta via satellite, ci si chiese per la prima volta se la Confederazione potesse autorizzare operazioni spaziali senza una base legale che permettesse di attuare i trattati dell'ONU sullo spazio. La questione, tuttavia, non si pose nemmeno, perché il Governo trasferì l'esercizio dei satelliti per questi programmi radiofonici all'allora azienda svizzera delle PPT. Per coprire i rischi di responsabilità della Confederazione in materia di diritto spaziale, le emittenti di tali programmi furono semplicemente tenute a stipulare un'assicurazione di responsabilità civile.

Cartina



Società Elettrica Sopracenerina



**LIBRERIA CARTOLERIA
LOCARNESE**

PIAZZA GRANDE 32
6600 LOCARNO
Tel. 091 751 93 57
libreria.locarnese@ticino.com

Libri divulgativi di astronomia
Atlanti stellari
Cartine girevoli "SIRIUS"
(modello grande e piccolo)

Il cielo del mese

Da marzo a maggio 2025
di Maurizio Vannetti

In collaborazione con



L'ideatorio
Un laboratorio di idee dell'USI

In Breve

- 14 marzo** ☉ Luna piena e eclissi lunare
- 20 marzo** ☀ Equinozio di primavera (10:01)
- 29 marzo** ☾ Luna nuova e eclissi solare parziale

- 05 aprile** ☾ Congiunzione Luna - Marte
- 13 aprile** ☾ Luna piena
- 21 aprile** ☿ Massima elongazione mattutina di Mercurio
- 25 aprile** ☾ Congiunzione Luna - Venere - Saturno
- 27 aprile** ☾ Luna nuova

- 03 maggio** ☾ Congiunzione Luna - Marte
- 12 maggio** ☾ Luna piena
- 23 maggio** ☿ Allineamento Venere - Luna - Saturno
- 27 maggio** ☾ Luna nuova

Marzo

Con l'avvicinarsi della primavera, in marzo il cielo regalerà spettacolari visioni di pianeti, costellazioni e persino due eclissi parziali, una lunare e una di Sole. Il 14 marzo la Luna piena sarà accompagnata da un'eclissi lunare che dal Ticino sarà purtroppo solo parziale e visibile di primo mattino. Inizierà infatti alle 6:00 di mattina e raggiungerà il suo massimo verso le 6.40, poco prima di sparire all'orizzonte. Il 29 marzo è il turno invece del Sole che con la Luna nuova ci porta un'eclissi solare parziale. Quest'ultima sarà osservabile dal Ticino con un oscuramento di solo un sesto del disco solare, raggiungendo il massimo alle 12.04. Per ammirare il fenomeno in sicurezza sarà indispensabile l'uso di occhiali certificati o strumenti adeguati. Per un'esperienza di osservazione più approfondita, la Specola Solare di Locarno organiz-

zerà una mattinata divulgativa in concomitanza con l'eclissi. L'evento inizierà alle 11:15 e sarà aperto al pubblico senza necessità di prenotazione. Questa rappresenta un'ottima opportunità per osservare l'eclissi in sicurezza e approfondire la comprensione di questo fenomeno astronomico. Anche i pianeti restano una vista incantevole: tra i protagonisti di marzo, Marte e Giove saranno facilmente visibili a occhio nudo, mentre Mercurio e Venere saranno osservabili dopo il tramonto solo nella prima metà del mese.

Il 5 marzo, la Luna si avvicinerà alle Pleiadi, l'ammasso aperto più celebre del cielo invernale, creando una splendida congiunzione visibile anche senza strumenti. L'8 marzo, Mercurio raggiungerà la sua massima elongazione serale, diventando più facile da individuare poco dopo il tramonto, mentre la Luna si troverà in congiunzione con Marte, regalando un bel contrasto tra la luce lunare e il bagliore rossastro del pianeta.

Tra gli eventi più significativi il 20 marzo segnerà l'arrivo della primavera con l'equinozio, il momento in cui il giorno e la notte avranno la stessa durata, segnando l'inizio ufficiale della nuova stagione. E con il cambio di stagione, il cielo vedrà il passaggio dalle costellazioni invernali a quelle primaverili. Nelle prime ore della

notte, Orione, Toro e Gemelli saranno ancora ben visibili, mentre Leone, Vergine e Cancro si alzeranno sempre più nel cielo orientale.

Pianeti visibili

Mercurio (sera) - Venere (sera) Marte - Giove

☞ Mesarthim - γ Arietis

Stella doppia blu-bianca. Visibile dopo il tramonto. Fino a inizio aprile.

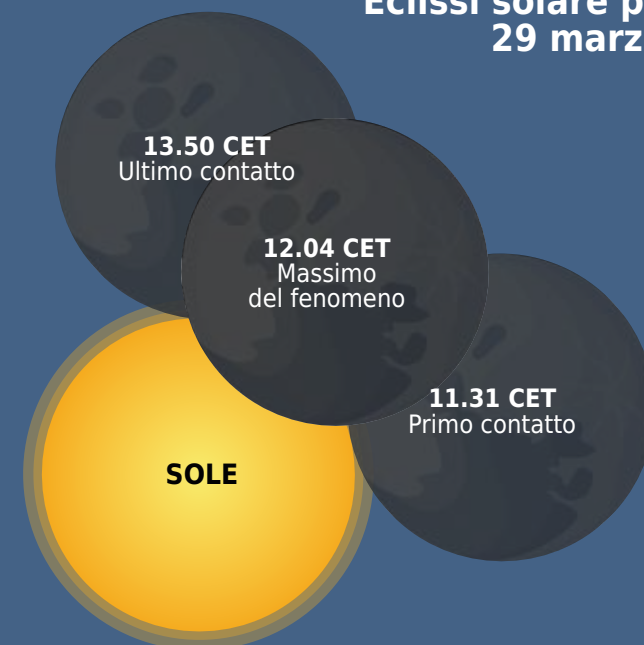
👁️ 🗨️ ☞ Pleiadi M45

Ammasso aperto nella costellazione del Toro composto di centinaia di stelle relativamente vicine tra loro con una origine comune. Si consiglia l'osservazione anche col binocolo.

Aprile

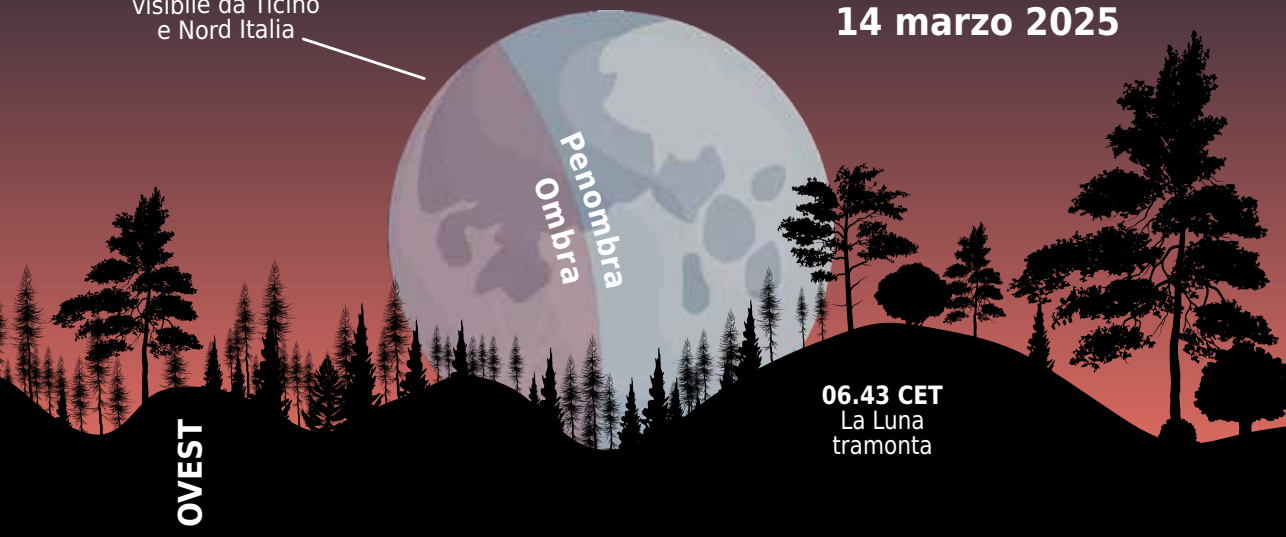
La primavera e l'inizio dell'estate offrono sempre meravigliose opportunità per l'osservazione del cielo notturno che si animerà con la presenza di pianeti facilmente riconoscibili e il lento passaggio dalle costellazioni primaverili a quelle estive. Il 5 aprile, la Luna si troverà in congiunzione con Marte nella costellazione del Cancro, offrendo uno splendido punto di riferimento per individuare il pianeta rosso nel cielo serale. Il 13 aprile, la Luna piena illuminerà la notte, rendendo le co-

Eclissi solare parziale 29 marzo 2025



Massimo dell'eclisse visibile da Ticino e Nord Italia

Eclissi di Luna 14 marzo 2025



stellazioni primaverili meno visibili ma offrendo comunque un panorama suggestivo. Giove resterà ancora luminoso e ben osservabile nella costellazione del Toro per tutto il mese. Il 21 aprile, Mercurio raggiungerà la sua massima elongazione mattutina, diventando più facile da osservare prima dell'alba. Sarà un'occasione ideale per chi desidera individuare il piccolo pianeta nei cieli del mattino, preferibilmente con l'ausilio di un binocolo. Pochi giorni dopo, il 25 aprile, un'altra spettacolare congiunzione vedrà la Luna avvicinarsi a Venere e Saturno, creando una suggestiva composizione nel cielo dell'alba. Infine, il 27 aprile segnerà il ritorno della Luna nuova, ideale per chi vuole dedicarsi all'osservazione del cielo profondo senza il disturbo della luce lunare. In queste notti più buie possiamo ammirare il passaggio dalle costellazioni invernali a quelle primaverili, come il Leone e la Vergine.

Pianeti visibili

Mercurio (mattina) - Venere - Marte - Giove - Urano

Consigli d'osservazione

Albireo - β Cygni

Stella bicolore, con una componente blu e una componente arancio. Si trova praticamente al centro del triangolo estivo.

Stelle cadenti - Liridi

Sciame meteorico con picco nella notte tra il 21 e il 22 aprile. Si attendono un massimo di 18 meteore per ora. L'evento sarà però "offuscato" dalla Luna quasi piena.

Maggio

Anche maggio porterà eventi spettacolari per gli osservatori del cielo notturno: con il progredire della stagione, maggio segna il ritorno di Saturno nel cielo del mattino. Il pianeta dagli anelli inizierà a farsi strada tra le prime luci dell'alba, così come Venere, mentre Marte continuerà brillare nel cielo serale. Il 3 maggio, la Luna si troverà nuovamente in congiunzione con Marte, un'occasione perfetta per individuare il pianeta ros-

so nel cielo serale. La Luna piena del 12 maggio illuminerà la notte, rendendo meno visibili gli oggetti più deboli ma mettendo in risalto le luminose Regolo nel Leone e Spica nella Vergine. Il 23 maggio sarà particolarmente interessante grazie all'allineamento di Venere, la Luna e Saturno, creando una bellissima configurazione celeste visibile al mattino. Infine, il 27 maggio la Luna nuova segnerà il momento ideale per chi desidera osservare il cielo profondo e le costellazioni di tarda primavera senza il disturbo della luce lunare. Verso fine mese, le prime stelle delle costellazioni estive faranno capolino: Vega nella Lira, Altair nell'Aquila e Deneb nel Cigno inizieranno a dominare le notti più lunghe e temperate, torna così il triangolo estivo.

Pianeti visibili

Venere (mattina) - Marte (sera) - Giove - Saturno (mattino) - Urano

Consigli d'osservazione

Triangolo estivo

Asterismo che congiunge le stelle Vega (Lira), Altair (Aquila) e Deneb (Cigno). È tipico dei mesi estivi e comincia ad alzarsi sempre più nella notte di metà-fine aprile.






M38

Ammasso globulare aperto in Auriga con le stelle che sembrano formare un Pi greco o una croce.

Presepe M44

Brillante ammasso globulare aperto visibile nella costellazione del Cancro. È uno dei più vicini a noi. È uno degli oggetti più facili da osservare e in un cielo nitido e senza inquinamento luminoso può essere visibile a occhio nudo come una nebulosa.

Legenda

- Visibile a occhio nudo 
- Visibile con un binocolo 
- Visibile con un telescopio 
- Opportunità per scattare foto 
- Evento in una data precisa 

Agenda

da marzo a maggio 2025

Mer
12
mar

Eureka - Arte e scienza

dalle 14 - L'ideatorio - Cadro

Una serie di mercoledì pomeriggio all'insegna della scienza, dell'arte, della scoperta e della condivisione. Sono previste attività di teatro e laboratori. Le attività cominceranno alle 14 e termineranno alle 17. Merenda inclusa. Info e iscrizioni: ideatorio.usi.ch.

Dom
16
mar

Osservazione dal vivo del Sole

dalle 15.30 - L'ideatorio - Cadro

Osservazione dal vivo del Sole all'Ideatorio di Cadro. ideatorio.usi.ch.

Dom
23
mar

Osservazione del Sole al Calina

dalle 10 - Calina - Carona

Osservazione di macchie solari e fotosfera. Prenotazione gratuita obbligatoria. www.astrocalina.ch.

Gio
27
mar

Astro hour: A che tante facelle?

dalle 18.30 - L'ideatorio - Cadro

In questo spettacolo all'interno del planetario digitale de L'ideatorio viaggeremo dal Big Bang fino ad oggi in compagnia di letteratura, musica, arte e scienza. ideatorio.usi.ch.

Gio
27
mar

Le nostre radici cosmiche: siamo davvero separati dalla natura?

dalle 18 - Museo di Leventina - Giornico

Evento gratuito. Un'occasione per ampliare lo sguardo, per comprendere meglio il nostro posto nell'universo e per riscoprire la natura, dentro e fuori di noi. Con Giovanni Pellegrini, responsabile della Casa della sostenibilità.

Sab
29
mar

Osservazione dell'eclissi parziale di Sole alla Specola

dalle 11.15 - Specola Solare - Locarno

Mattinata divulgativa per ammirare l'eclissi parziale di Sole. Si terrà solo in caso di cielo sereno e la partecipazione è gratuita.

Sab
29
mar

Giornata dell'astronomia

dalle 14.30 - ristorante Casa del Popolo - Bellinzona

Sarà l'occasione per gli appassionati di cielo in Ticino per trovarsi, conoscersi, assistere alle presentazioni dei lavori degli altri e presentare i propri.

Sab
29
mar

Assemblea generale 2024 e cena sociale della SAT

dalle 18 - ristorante Casa del Popolo - Bellinzona

Dopo la Giornata dell'astronomia, si terrà, l'assemblea della SAT. Alle 19.30 presso il ristorante Casa del Popolo.

Ven
4
apr

Serata osservativa alla Specola

dalle 20.30 - Specola Solare - Locarno

Serata divulgativa per ammirare la Luna al primo quarto, Giove, Marte e altri oggetti del cielo profondo. È richiesta la prenotazione che sarà aperta 6 giorni prima della data prevista. Info e prenotazioni: www.irsol.ch/cal/

Ven
4
apr

Osservazione pubblica al Calina

dalle 21 - Calina - Carona

Il primo venerdì del mese, serata di osservazione pubblica. Massimo 15 persone con prenotazione gratuita obbligatoria. www.astrocalina.ch.

Sab
5
apr

Osservazione la Luna al Calina

dalle 20.30 - Specola Solare - Locarno

Luna in prossimità del primo quarto e le diverse curiosità stagionali. Prenotazione obbligatoria sul sito astrocalina.ch

Sab
19
apr

Osservazione del Sole alla Specola

dalle 10 - Specola Solare - Locarno

Mattinata divulgativa per ammirare il Sole e le macchie solari. Prenotazione aperta 6 giorni prima della data prevista.

GAB
CH-6605 Locarno 5
P.P. / Journal

LA POSTA 

shop online



www.bronz.ch