

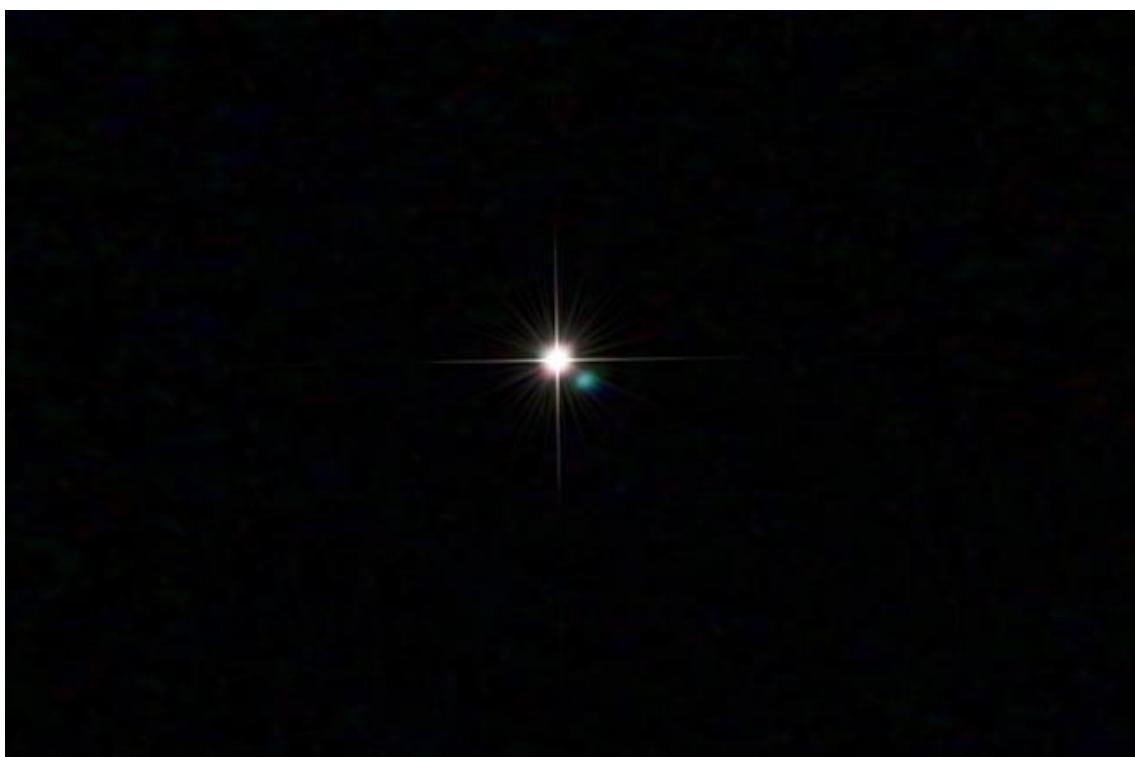
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 221

Dicembre 2021

ALMACH



Almach in Andromeda (v. pagina seguente) ripresa con un Newton da 15 cm. Almach B appare leggermente allungata a causa della sua duplicità, irrisolvibile con questa apertura. (g.z.)

[...] Se tu segui tua stella,
non puoi fallire a glorioso porto,

Dante Alighieri (1265-1321)
Commedia, Inferno, Canto XV, vv. 55-56

Questo verso può sembrare astrologico, nel senso moderno del termine, ma l'Enciclopedia Dantesca ricorda alcune riserve su questa interpretazione (Torraca, Rossi e Casini-Barbi). La più decisa è però quella di Umberto Bosco (tra l'altro ideatore e direttore dell'Enciclopedia Dantesca): «l'immagine del 'porto', che compie questa della 'stella', ci guida alla verità: non si ha qui un'immagine astrologica, ma semplicemente un'espressione corrente, desunta dall'esperienza nautica [...] se terrai il timone della tua vita dritto verso la meta di gloria che ti sei prefissa, non potrai mancarla» (Umberto Bosco, Dante vicino, Salvatore Sciascia editore, Caltanissetta-Roma 1966, pp. 102-103)¹.

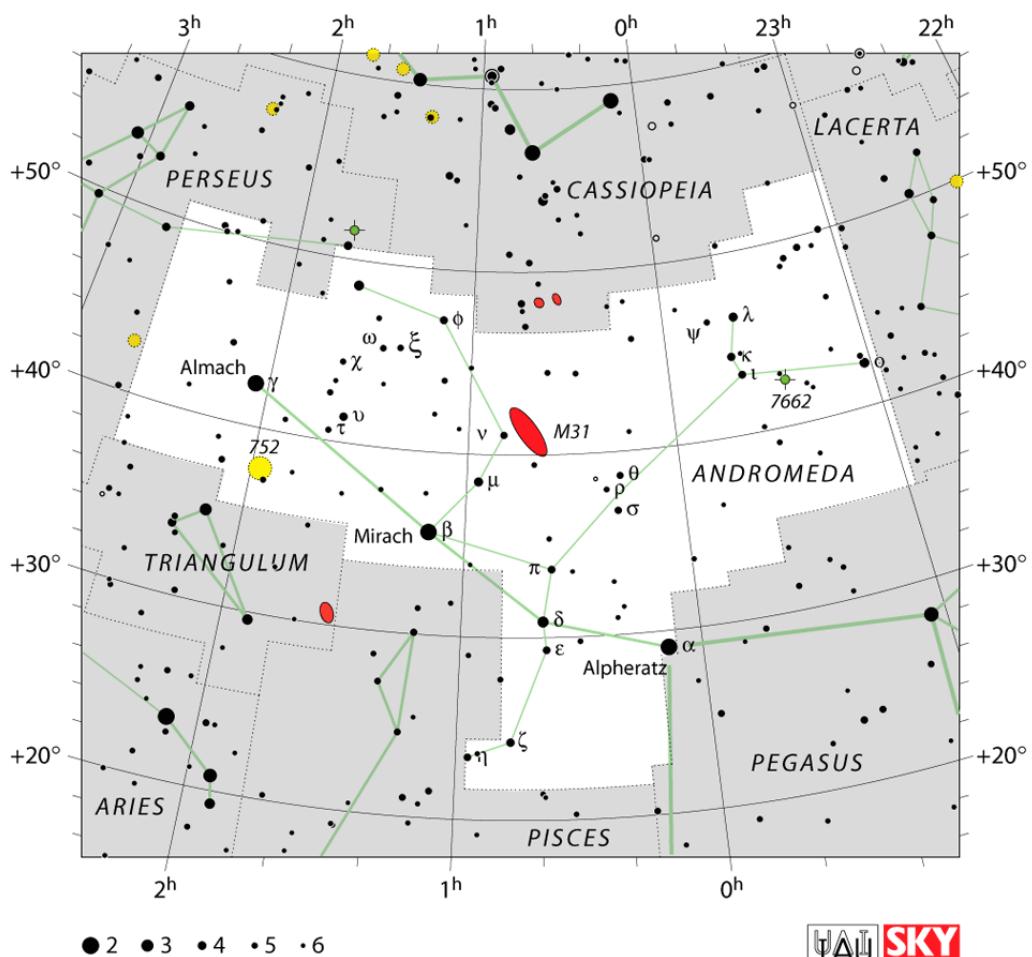
¹ Emmanuel Pouille, voce "stella" in Enciclopedia Dantesca, Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani, Roma 1976 (seconda ed. riveduta 1984), vol. V, p. 428-429

ALMACH, γ Andromedae

Gamma Andromedae, conosciuta come Almach, è una splendida stella multipla situata nella costellazione di Andromeda a 355 anni luce di distanza. La stella principale Almach A è una gigante giallo-arancione di magnitudine 2,15 con un diametro di circa 80 volte il Sole e una luminosità di 2000 volte quella solare, la secondaria, Almach B di colore azzurro è di magnitudine 5. La coppia è separata di 9,6 secondi d'arco e le due stelle sono facilmente visibili anche in piccoli telescopi dove offrono una magnifica visione grazie al loro contrasto cromatico. Telescopi di almeno 30 cm di diametro permettono di separare la componente Almach B in due stelle rispettivamente bianco-azzurro di classe B8 di magnitudine 5,1 la principale e di classe A0 di magnitudine 6,3 la secondaria Almach C, separate di 0,5 secondi d'arco. La distanza tra le due stelle è circa 5 miliardi di km (simile a quella di Nettuno dal Sole) e il periodo orbitale è di 64 anni. Ma le sorprese legate a questa stella non sono finite! Osservazioni spettroscopiche effettuate alla fine degli anni 50 del secolo scorso hanno permesso di rilevare una quarta componente vicinissima alla componente principale B con un periodo orbitale di soli 2,67 giorni denominata Almach D.

Almach è dunque un sistema quadruplo. Gli abitanti di un ipotetico pianeta in orbita attorno a questa stella avrebbero lo spettacolo di quattro soli variamente colorati nel loro cielo: difficile capire come siano le notti!!

g.z.



Costellazione di Andromeda (IAU, Sky & Telescope)



PROFONDO CIELO: SH2-101 E IC 348

SH2-101 conosciuta come "Nebulosa Tulipano" è una nebulosa ad emissione visibile nella parte centro-meridionale della costellazione del Cigno, in piena Via Lattea, in una zona ricca di ammassi stellari a meno di un grado nordest della stella eta Cygni a 8700 anni luce di distanza.

La nebulosa si estende per una ventina di primi, con una dimensione reale stimata in 70 anni luce, ed è illuminata da alcune giovani stelle, tra cui una gigante blu denominata HD 227018, di classe O6.5III e di magnitudine 9,1, visibile quasi al centro della nebulosa.

Nel 1964 venne rilevata vicino alla nebulosa una intensa sorgente di raggi X che negli anni seguenti fu oggetto di molti approfonditi studi che portarono gli scienziati a concludere che l'emissione X fosse prodotta da un buco nero di dimensioni stellari, risultato del collasso di una stella supermassiccia. Il modello più recente prevede la presenza di un sistema composto da una supergigante blu di 40 masse solari e da un buco nero di 20 masse solari posto a soli 30 milioni di km di distanza che ruotano rapidamente in 5,6 giorni attorno al comune baricentro. Il forte vento stellare emesso dalla supergigante spiraleggia attorno al buco nero formando un disco di accrescimento; la materia delle regioni più interne del disco raggiunge temperature altissime con la conseguente emissione di raggi X. Le misure effettuate hanno permesso di stabilire una distanza di oltre 7000 a.l. e hanno inoltre confermato che il buco nero ruota su se stesso ad una velocità molto vicina alla velocità della luce, più veloce di ogni altro buco nero scoperto fino ad oggi.

Nella foto in questa pagina il sistema Cygnus X1 è identificato dalle due barrette bianche, la luce della stella risulta arrossata a causa delle polveri interstellari che ne attenuano anche la luminosità.



SH2-101 con Cygnus X1 – Somma di 35 immagini da 300 secondi a 3200 ISO. Canon EOS1300D modificata super UV-IR cut + filtro IDAS LPS V4 + Newton d:150 f:750 su HEQ5 Synscan. Guida QHY5L-1lm su TS 60/240.

Elaborazione PixInsight e Photoshop CS5. (*Immagine di Gino Zanella*)





IC 348 nel Perseo con Atik – Somma di 30 immagini da 180 secondi a 3200 ISO. Canon EOS1300D modificata super UV-IR cut + filtro IDAS LPS D1 + Newton d:150 f:750 su HEQ5 Synscan. Guida QHY5L-II su TS 60/240. Elaborazione PixInsight e Photoshop CS5. (*Immagine di Gino Zanella*)

IC 348 è una nebulosa a riflessione visibile nella costellazione di Perseo, molto facile da rintracciare a pochissimi primi di distanza dalla stella Omicron Persei, conosciuta come Atik, di magnitudine 3,83. IC 348 contiene al suo interno un giovane ammasso aperto, catalogato come Cr 41, formato da alcune centinaia di stelle responsabili dell'illuminazione dei gas e delle polveri della nebulosa. La distanza di IC 348 è stimata in circa 1000 anni luce, mentre Atik si trova a 1500 anni luce e quindi non interagisce con la nebulosa.

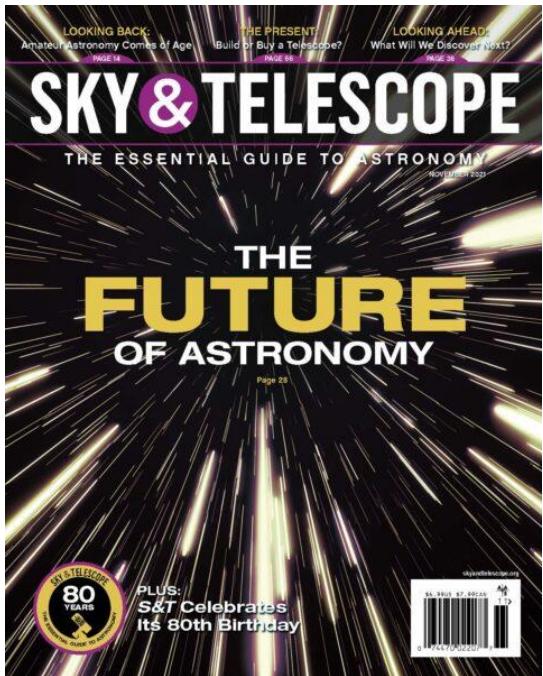
Atik è una stella binaria spettroscopica formata da una gigante blu di classe B1, con una temperatura superficiale di 22.000 gradi e una massa di 17 volte il Sole, e da una stella bianca-azzurra di classe B3 più debole di 2,5 magnitudini rispetto alla principale e di 18.600 gradi di temperatura e 8 masse solari.

Il periodo orbitale della coppia è di 4,42 giorni, la luminosità delle due stelle è molto alta, 75.000 volte il Sole per la componente maggiore e circa 8.000 per la minore. Due stelle vicinissime le cui reciproche maree distorcono le componenti in forme ellisoidali variando la magnitudine della coppia di pochi centesimi di magnitudine. Le polveri interstellari presenti lungo la nostra visuale attenuano, anche in questo caso, la luminosità della stella che appare ridotta di almeno una magnitudine pur non apparendo arrossata.

g.z.



OTTANT'ANNI DI SKY & TELESCOPE



«Nel numero di novembre 2021 di Sky & Telescope, celebriamo il nostro 80° anniversario dando uno sguardo al passato, al presente e al futuro dell'astronomia. Innanzitutto, fai un viaggio nella memoria con noi mentre esaminiamo come la comunità amatoriale e Sky & Telescope si sono sviluppati fianco a fianco. Esploriamo anche la storia della vita di un osservatore appassionato e di un produttore di telescopi amatoriali. Con il progredire dell'astronomia amatoriale, anche i suoi telescopi hanno fatto progressi. [...] Infine, dopo aver parlato con i professionisti del settore, Sky & Telescope descrive il futuro dell'astronomia [...] nei prossimi 30 anni».

Sky & Telescope: 80 Years: Where We've Been, Where We Are, and Where We're Going

<https://skyandtelescope.org/sky-and-telescope-magazine/inside-the-november-2021-issue/>

A MILANO, NEL 2024, IL 75° INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS (IAC)

400 delegati dell'Assemblea Generale dell'International Astronautical Federation (IAF) riuniti a Dubai dal 25 al 29 ottobre 2021 per la 72^a edizione dello dell'International Astronautical Congress (IAC), hanno deciso che sarà Milano ad ospitare la 75^a edizione, nel 2024.

Lo IAC, il più importante congresso mondiale del settore spaziale, è organizzato ogni anno dalla Federazione Astronautica Internazionale (IAF), fondata nel 1951, che comprende 73 Paesi membri, rappresentati da tutte le principali agenzie spaziali, aziende, centri di ricerca, università, società, associazioni e musei.

Il motto scelto per lo IAC 75 è "Responsible Space for Sustainability", con l'obiettivo di sensibilizzare la comunità internazionale su un uso più consapevole e responsabile dell'ambiente spaziale. Con la proliferazione del numero di missioni in orbita e l'emergere di grandi costellazioni composte da centinaia di satelliti, aumenta il rischio di collisione tra oggetti nello spazio. Questo non solo crea nuovi pericolosi detriti spaziali, ma potrebbe compromettere il corretto funzionamento dei sistemi satellitari da cui dipendono numerose attività della nostra vita quotidiana: dai servizi di telecomunicazione, ai trasporti, dal monitoraggio ambientale alla sicurezza. L'edizione 2024 ruoterà, inoltre, intorno ai temi della diversità e dell'inclusività.

Lo IAC 2024 sarà ospitato al Milano Congress Center (MiCo), il più grande Centro Congressi d'Europa con una capienza totale di 21.000 posti, e organizzato dall'agenzia AIM Group International.

Sarà la quinta volta che l'Italia ospita lo IAC. La prima edizione si tenne a Roma nel 1956; le altre ancora a Roma nel 1981, a Torino nel 1997 e l'ultima a Napoli nel 2012.

https://www.leonardocompany.com/documents/20142/16440813/COM+IAC2024+Milano_ITA.pdf?t=1635498936835

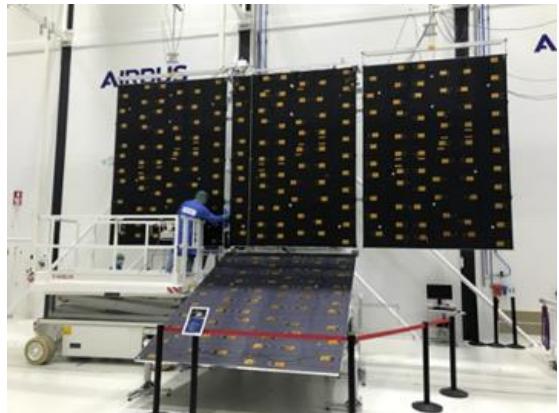
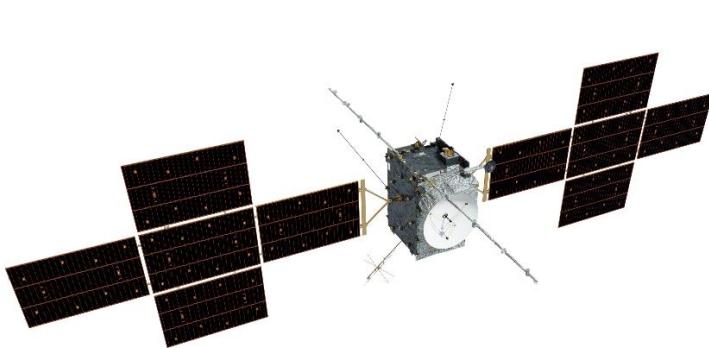
<https://www.iac2024milan.it/#1>

<https://iac2021.org/>



ASTEROIDE (223) ROSA: OBIETTIVO PROPOSTO ALLA MISSIONE JUICE

Aggiungere obiettivi scientifici a una missione spaziale proponendo una deviazione della sua traiettoria. È questo l'oggetto di un'idea che un gruppo di astronomi ha proposto all'ESA per la missione Juice. Obiettivo: l'asteroide Rosa. Da MEDIA INAF del 15 dicembre 2021 riportiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo, intitolato "Una Rosa per Juice", con un'intervista ad una delle scienziate che hanno firmato la proposta, Alice Lucchetti dell'INAF di Padova.



A sinistra, immagine artistica di Jupiter Icy Moons Explorer, JUICE. Crediti: ESA/ATG medialab
A destra, assemblaggio di uno dei pannelli solari di JUYCE. Crediti: Airbus Defence and Space Netherlands

Un gruppo di astronomi, fra cui alcuni italiani dell'Inaf, ha pensato a una deviazione della traiettoria della missione *Jupiter Icy Moons Explorer – Juice*, una sonda dell'Esa il cui lancio è in calendario per il 2023 e il cui obiettivo è studiare in dettaglio Giove e le sue lune ghiacciate: Ganimede, Europa e Callisto – per fare visita a uno o più asteroidi della cintura principale. Primo fra tutti, l'asteroide (223) Rosa, la cui origine sarebbe controversa e che potrebbe essere un oggetto primitivo proveniente dal Sistema solare esterno. *Media Inaf* ha intervistato **Alice Lucchetti**, ricercatrice all'Inaf di Padova e coautrice dell'[articolo pubblicato su A&A Letters](#) che presenta la proposta.

È una cosa comune proporre una deviazione a una missione spaziale ormai in procinto di essere lanciata?
«Diciamo che non è insolito che venga fatto questo tipo di richiesta però è qualcosa di cui non si può parlare molti anni prima del lancio della missione, perché per valutarne la fattibilità occorre fare i conti con i vincoli *veri* della missione stessa. Primo fra tutti, il cosiddetto *Delta v*. È un parametro che serve per raggiungere e muoversi all'interno dell'orbita prestabilita e che non si può sprecare. Quindi, è soltanto quando si è prossimi al lancio o subito dopo il lancio che richieste del genere vengono confermate o meno. Se vogliamo citare un caso simile nel passato, comunque, basta pensare a *Rosetta*: prima di arrivare alla cometa 67P *Churyumov-Gerasimenko* (il vero target della missione) la sonda è stata deviata per osservare gli asteroidi [21-Lutetia](#) e [2867-Steins](#). Per poterlo fare, sono stati fatti degli studi per utilizzare parte del *Delta v* della missione per cambiare l'orbita e passare vicino agli asteroidi. In quel caso, una volta modificata la traiettoria per fare il primo flyby il secondo è arrivato, per così dire, gratis. Nel caso di Juice, dato che il periodo di *cruise* è molto lungo – si parla di 9 anni circa – l'idea è che, dato che si passa due volte nella fascia principale, sia possibile osservare degli asteroidi. Al di là del nostro interesse scientifico, questo consentirebbe anche di testare gli strumenti prima di arrivare alla fase nominale della missione: da un lato, fare delle osservazioni di asteroidi permette di massimizzare il ritorno scientifico della missione aumentando il numero di target osservabili, dall'altro consente di testare e preparare al meglio gli strumenti».

Potrebbe spiegarci meglio cosa si intende per *Delta v* di una missione?

«In astrodinamica per *Delta v* si intende lo sforzo necessario per eseguire una determinata manovra. Solitamente una missione spaziale ha un determinato *Delta v budget*, che viene utilizzato per aggiustare l'orbita, o in fase di partenza oppure per variare la velocità in una determinata fase della missione. In generale, comunque, per accelerare durante la missione si utilizzano anche effetti di fonda gravitazionale sfruttando altri



pianeti, ma assieme a questi occorre utilizzare anche il *Delta v*. Ovviamente, non possono esserci sprechi perché si correrebbe il rischio, ad esempio, di non arrivare a fine missione. Minimizzando gli sprechi, comunque, esiste sempre un margine che, se correttamente rispettato, consente di estendere la missione ad esempio, o di includere nuovi target scientifici prima di procedere agli obiettivi nominali».

Ci sono state altre proposte del genere?

«Da quel che sappiamo, non ce ne sono state per Juice. Noi abbiamo proposto l'asteroide Rosa ma in realtà ci sarebbe anche un altro oggetto interessante sul quale stiamo scrivendo un articolo proprio ora. Si chiama (1650) Heckmann e percorre un'orbita diversa rispetto a Rosa: uno dei due potrebbe essere visitabile da Juice nel 2027, l'altro nel 2029. Nella nostra proposta, poi, abbiamo incluso una lista di altri asteroidi a cui Juice passerà vicino e che saranno visitabili. Dal punto di vista scientifico, comunque, i primi due sono quelli che riteniamo più interessanti».

Di quanto dovrebbe cambiare il piano di volo? Voglio dire, di quanti km si allunga il tragitto e quanto vicini all'asteroide si dovrebbe passare?

«Allora noi in questo caso non abbiamo fatto un calcolo di orbita preciso. Quello che facciamo da scienziati è dimostrare che ci sarebbe la possibilità di osservare degli asteroidi scientificamente interessanti. Allo stato attuale delle cose – cioè senza che sia prevista alcuna deviazione all'orbita di Juice – gli asteroidi a cui passeremmo più vicino si vedrebbero su una scala di un pixel su Janus, la camera a bordo di Juice. Con questi numeri non si può fare la scienza che vorremmo per analizzarne, ad esempio, la superficie. Quindi, a valle della nostra proposta scientifica, Esa – se lo riterrà opportuno – si prenderà carico di determinare la fattibilità della cosa e di calcolare con precisione quanto *Delta v* occorre per deviare l'orbita e fare questi incontri ravvicinati».

Potrebbe fare un piccolo identikit di Rosa: dimensioni, massa, rischio che un giorno possa colpirci...?

«Colpirci? Questo non potrà accadere, perché Rosa risiede nella parte esterna della fascia principale. È un asteroide abbastanza grande perché ha un diametro di 78 km ed è anche per questo che l'abbiamo proposto: un oggetto molto grande è anche molto variegato in superficie e suscita un interesse molto maggiore dal punto di vista morfologico e geologico. Un'altra cosa interessante, poi, è che tutti gli articoli finora pubblicati su questo asteroide dicono che appartiene alla famiglia Themis. Noi, però, grazie a nuove osservazioni che abbiamo fatto con i telescopi Irtf alle Hawaii, ad Asiago e al Telescopio nazionale galileo (Tng), abbiamo trovato che non possiede proprio le caratteristiche della famiglia Themis e che può essere definito piuttosto come un *interlopers* – una sorta di intruso. Si tratterebbe di un oggetto vicino alla famiglia ma che non appartiene davvero a questa. Inoltre, Rosa ha una bassa densità, ha uno spettro arrossato non ha assorbimenti significativi in riflettanza nel visibile. Ha un'albedo molto basso e pensiamo che possa essere un oggetto primitivo: potrebbe essersi formato nella parte esterna del Sistema solare ed essere stato catturato nella fascia principale durante l'instabilità dei giganti. Per questo l'incertezza sull'appartenenza o meno alla famiglia Themis, emersa dopo le ultime osservazioni, rende questo target ancora più interessante da studiare e cercare di comprendere».

Quanto più interessante sarebbe Rosa se effettivamente confermaste che non fa parte della famiglia di asteroidi Themis?

«Molto interessante perché oltre a Rosa ci sono altri oggetti che si trovano nella fascia principale ma che non fanno parte di nessuna famiglia e capire l'origine di questi oggetti aiuta a studiare meglio le teorie di formazione planetaria e l'evoluzione generale del Sistema solare. Dobbiamo infatti pensare che gli asteroidi sono uno zoo nel Sistema solare e solo pochi sono stati osservati in situ con sonde spaziali mentre la maggior parte è stata analizzata solo con telescopi da Terra. Già poter osservare un altro asteroide da una sonda spaziale e, quindi, con una risoluzione molto più elevata, è utile a mettere un tassello in più nella caratterizzazione di questi oggetti».

Come mai, se quello attorno a Rosa è un *flyby* così comodo e interessante, né l'Esa né i responsabili della missione ci hanno pensato prima?

«Allora, all'Esa potrebbero anche averci pensato però, come dicevo prima, bisogna essere un po' conservativi prima di lanciare una missione e non si può dire prima “durante la *cruise* andiamo a osservare dieci asteroidi”. Ogni missione spaziale, ovviamente, ha diverse possibilità di osservare altri corpi ma il *design* iniziale di missione è progettato per obiettivi scientifici precisi che devono essere prioritari».



E ora che succede? State aspettando una risposta dall'Esa?

«Sì, diciamo che l'Esa non ha ancora cominciato a fare uno studio di fattibilità per questa proposta. Poco prima o appena dopo il lancio della missione però, dovrebbero prendere in considerazione questa deviazione dall'orbita nominale e vedremo se sarà fattibile o meno».

Quindi per sapere se la vostra proposta verrà accettata o meno dovete aspettare più di un anno?

«Eh, forse sì, ma speriamo di avere qualche risposta in più prima».

E se dovesse dirmi, secondo lei, qual è la probabilità che accettino la vostra proposta? Il dieci, venti, cinquanta per cento?

«Io sono abbastanza positiva. Secondo me se quando si parte ci sono le condizioni giuste – c'è abbastanza *Delta v* e la proposta viene giudicata dinamicamente fattibile – l'incontro con un asteroide prima dell'arrivo attorno a Giove verrà fatto. Magari non sarà Rosa ma qualcos'altro, ma mi sento di essere positiva».

Non c'è poi il rischio che per questa piccola deviazione qualcosa possa andar storto, tipo che Juice vada a sbattere contro Rosa, finendo per compromettere tutta la missione?

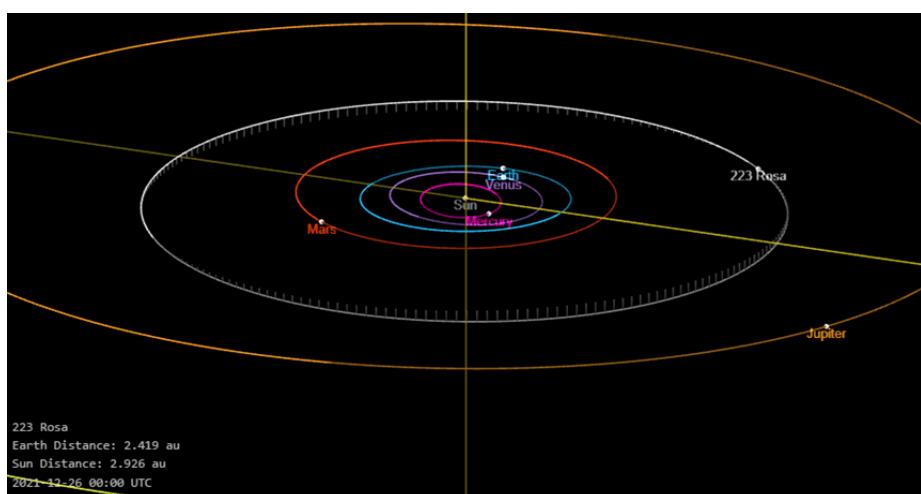
«No, perché se ci fosse anche solo il minimo rischio non lo farebbero. Non metterebbero mai a rischio l'esito della missione – giustamente, nemmeno io lo farei – per una cosa che può creare problemi».

Valentina Guglielmo

<https://www.media.inaf.it/2021/12/15/astroide-target-per-juice/>

<https://www.youtube.com/watch?v=nQiP9Cydg6w>

C. Avdellidou, M. Pajola, A. Lucchetti, L. Agostini, M. Delbo, E. Mazzotta Epifani, J. Bourdelle de Micas, M. Devogèle, S. Fornasier, G. van Belle, N. Bruot, E. Dotto, S. Ieva, G. Cremonese e P. Palumbo, ["Characterisation of the main belt asteroid \(223\) Rosa A proposed flyby target of ESA's JUICE mission"](#), *Astronomy & Astrophysics*, Volume 656, December 2021



Orbita dell'asteroide 233 Rosa (Solar System Dynamics, JPL Caltech),
https://ssd.jpl.nasa.gov/tools/sbdb_lookup.html#/?sstr=223

Sull'argomento riportiamo un commento del nostro vicepresidente Paolo Pognant, esperto in navigazione spaziale avendone fatto oggetto nella sua tesi di laurea in Ingegneria:

«La missione Juice ha come priorità le manovre da effettuare nel sistema di Giove, dove i delta-V (consumo di propellente) risulteranno esigui per l'enorme attrazione di questo pianeta gassoso gigante. Questo significa sacrificare parte della riserva canonica di propellente, tenuta probabilmente per far precipitare la sonda su uno dei corpi celesti minori di Giove. Una volta lanciata la missione Juice, ESA dovrà stimare se ritiene più produttivo l'esame dell'asteroide Rosa oppure lo studio originale di post-missione, probabilmente lo schianto nei kanyon ghiacciati di Europa, ritenuti in grado di ospitare vita, vegetale o animale, aliena. Sicuramente quest'ultima ipotesi pare la più attraente rispetto all'analisi di un asteroide, per quanto sia di tipo interessante».

Missione JUICE - links:

<https://sci.esa.int/web/juice> - <https://www.youtube.com/watch?v=7Ztlg4Nmtu0>

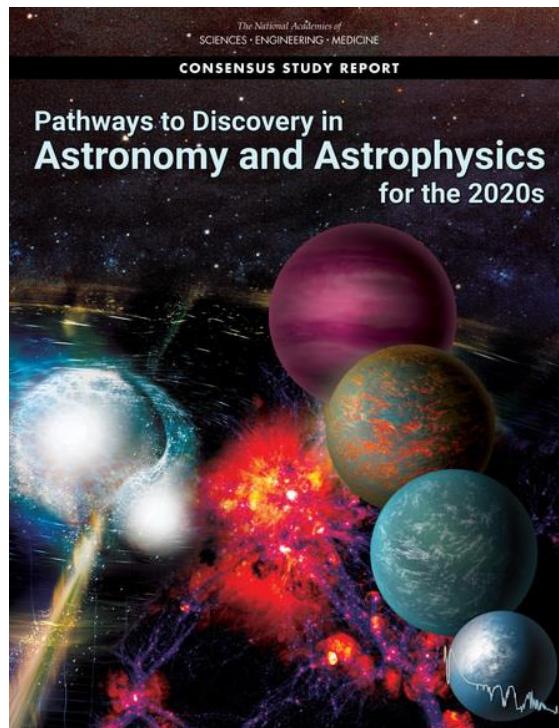
[https://sci.esa.int/documents/33960/35865/1567260128466-JUICE Red Book i1.0.pdf](https://sci.esa.int/documents/33960/35865/1567260128466-JUICE_Red_Book_i1.0.pdf)



LARGE ULTRAVIOLET OPTICAL INFRARED SURVEYOR

Da qualche giorno è pubblico "Astro2020", il documento delle National Academies of Sciences, Engineering and Medicine statunitensi che raccomanda le linee guida per la ricerca scientifica e tecnologica nel campo dell'astronomia e dell'astrofisica nel prossimo decennio. Il progetto di punta è Luvoir, un telescopio spaziale da otto metri per osservare dall'infrarosso all'ultravioletto. Il commento di Roberto Ragazzoni dell'INAF.

Riprendiamo da MEDIA INAF del 19 novembre 2021, con autorizzazione, un articolo di Rossella Spiga, intitolato "Undici miliardi di dollari per l'erede di Hubble".



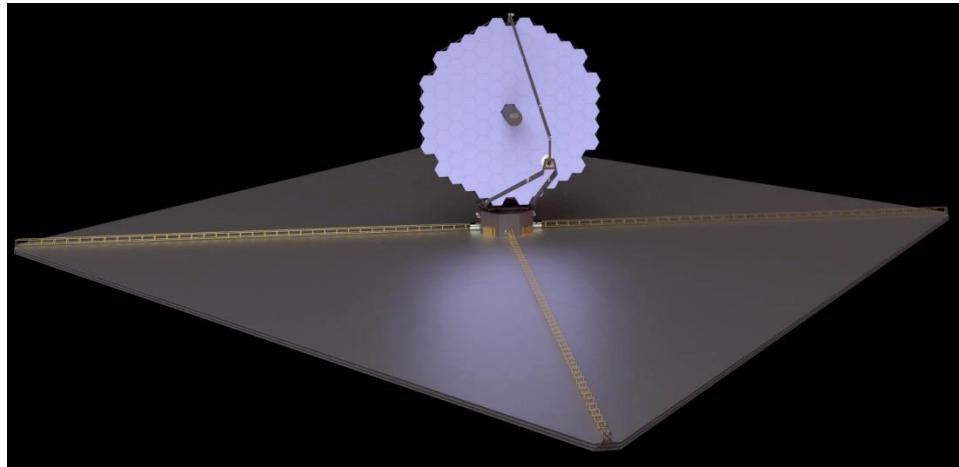
Pathways to Discovery in Astronomy and Astrophysics for the 2020s,
National Academies of Sciences, Engineering and Medicine

Da qualche giorno è pubblico il *Pathways to Discovery in Astronomy and Astrophysics for the 2020s* – o *Astro2020*: un documento delle National Academies of Sciences, Engineering and Medicine degli Stati Uniti che nelle sue 614 pagine sintetizza l'orientamento della ricerca scientifica e tecnologica nel campo dell'astronomia e dell'astrofisica nel prossimo decennio. Uscito con qualche mese di ritardo a causa della pandemia, il documento è un *Consensus Study Report* che ha l'obiettivo di identificare i principali obiettivi scientifici relativi alla comprensione del cosmo, e presenta un ambizioso programma di attività terrestri e spaziali da sviluppare.

Agenzie governative come la Nasa e la National Science Foundation si affidano proprio a questo "sondaggio", frutto dell'opinione scientifica di decine di esperti, per decidere come stanziare finanziamenti pubblici e altre risorse destinate alla ricerca astrofisica nel prossimo decennio e oltre. Negli ultimi dieci anni sono stati vinti sei Premi Nobel grazie a risultati derivanti da dati astronomici, e molti degli obiettivi presenti nel report del 2010 – *New Worlds, New Horizons in Astronomy and Astrophysics* – sono stati raggiunti. Per esempio, il Next Generation Space Telescope era stato identificato come la missione da sviluppare con la massima priorità. Questo progetto, poi diventato il James Webb Space Telescope, sarà lanciato dalla Guyana francese il 18 prossimo dicembre. Già nello stesso report del 2010 il Wide-Field Infrared Survey Telescope (WFIRST) e il Large Synoptic Survey Telescope (LSST) erano già stati segnalati come progetti su cui puntare, i quali stanno infatti procedendo verso la fase operativa, anche se a rilento. Il telescopio spaziale WFIRST, ora noto come Nancy Grace Roman Space Telescope, dovrebbe essere lanciato entro maggio 2027, mentre l'LSST – rinominato nel frattempo Osservatorio Vera C. Rubin – vedrà la prima luce nel 2022 o nel 2023, se tutto va secondo i piani.



Oltre ad alcune raccomandazioni su alcune azioni critiche da fare a breve termine per potenziare gli strumenti necessari per la ricerca scientifica, in *Astro2020* sono stati identificati tre importanti temi da studiare: la scoperta e lo studio di esopianeti abitabili, l'esplorazione di buchi neri e stelle di neutroni come finestre per l'universo primordiale e una migliore comprensione dell'origine e dell'evoluzione delle galassie. Per raggiungere questi e altri obiettivi ambiziosi sarà necessario un nuovo programma spaziale, erede del Great Observatories programme della Nasa, che ha permesso di lanciare nello spazio dal 1990 al 2003 ben quattro telescopi spaziali, a partire dallo Hubble Space Telescope.



Rappresentazione artistica del futuro telescopio spaziale Luvoir. Crediti: Nasa

Secondo Astro2020 le risorse devono essere concentrate su un **telescopio spaziale con uno specchio primario di circa otto metri di diametro**, ottimizzato sull'infrarosso e capace di osservare l'universo dall'infrarosso all'ultravioletto. Il futuro telescopio – chiamato per ora Luvoir, da Large Ultraviolet Optical Infrared Surveyor, e per il quale esiste anche un'opzione con lo specchio da quindici metri – dovrebbe essere pronto per il lancio nei primi anni '40 e avrà il compito di cercare segni biologici nelle atmosfere di circa venticinque esopianeti ritenuti potenzialmente abitabili. La sua missione potrebbe costare circa undici miliardi di dollari – una cifra paragonabile a quella richiesta da Jwst.

Sarà quindi Lovoir il vero erede di Hubble? A rispondere alla domanda da undici milioni di dollari è **Roberto Ragazzoni**, direttore dell'Inaf di Padova. «L'Hubble Space Telescope, pur essendo dotato di un diametro "modesto" in confronto ai telescopi da terra, ha rivoluzionato la nostra conoscenza del cosmo, in modi diversi da quelli che ci aspettavamo al momento del lancio. È lecito aspettarci un esito simile da un grande osservatorio come il Jwst e altrettanto per un suo successore come Luvoir, un telescopio della classe di almeno otto metri che non potrà non fare tesoro dell'esperienza, che speriamo più che decennale. È rimarchevole che le conclusioni del documento americano, almeno in questo segmento di lunghezza d'onda, tendano a consolidare il loro primato nazionale con un progetto – ancora più ambizioso – di un grande osservatorio "generalista" nello spazio».

Da terra, invece, si continuerà a dare priorità ai due colossi Giant Magellan Telescope (sette telescopi combinati di classe otto metri) e Thirty Meter Telescope (con uno specchio primario da trenta metri), che dovranno garantire alla comunità astronomica americana l'accesso a osservazioni in grado di rispondere ai quesiti di tutte e tre le aree scientifiche considerate prioritarie e integrare i telescopi spaziali del presente e del futuro.

Alle grandi lunghezze d'onda dovrebbe pensarsi al Cosmic Microwave Background Stage 4 Observatory, un balzo in avanti per le osservazioni da terra dell'universo primordiale e per la comprensione della sua evoluzione. Infine, i principali osservatori radio statunitensi dovrebbero essere sostituiti dal Next-Generation Very Large Array, dotato di una sensibilità dieci volte maggiore rispetto agli attuali radiotelescopi di punta: il Karl Jansky Very Large Array e il Very Long Baseline Array. La pianificazione tecnica non tarderà a iniziare per poter entrare nella fase di costruzione entro il 2030.

Rossella Spiga

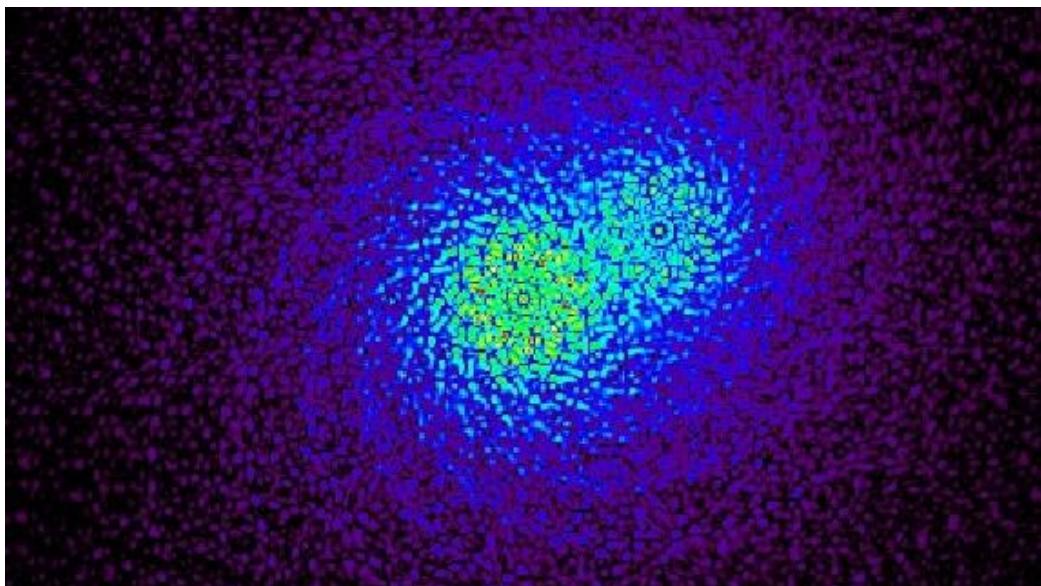
<https://www.media.inaf.it/2021/11/19/progetto-luvoir/>



UNA PUPILLA DIFFRATTIVA PER GUARDARE ALPHA CENTAURI

Finanziato dal governo australiano lo sviluppo di parte della missione Toliman, un telescopio spaziale progettato per scoprire tutto sul sistema stellare più vicino alla Terra: quello di Alpha Centauri e Proxima Centauri. Per cercare pianeti abitabili il telescopio si baserà su un innovativo sistema ottico chiamato "pupilla di diffrazione". Con un commento di Roberto Ragazzoni.

Da MEDIA INAF del 18 novembre 2021 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.



Simulazione del sistema binario di Alpha Centauri come vista attraverso la pupilla diffrattiva proposta per il telescopio Toliman. Crediti: Peter Tuthill

«Siamo come cittadini sempre attaccati alla rete e le cui connessioni sui social media sono globali, ma che non conoscono nessuno fra chi vive nel loro stesso isolato», dice **Peter Tuthill**, professore di astronomia dell'università di Sidney. Parla di un problema sociale moderno, ma si riferisce anche alla prospettiva con cui si fa ricerca in astronomia, avendo a disposizione strumenti capaci di guardare sempre più lontano. «Gli astronomi hanno accesso a tecnologie sorprendenti che ci permettono di trovare migliaia di pianeti in orbita attorno alle stelle in vaste zone della galassia. Eppure, non sappiamo quasi nulla dei nostri vicini di casa celesti».

Nasce così, nella testa di Tuthill, l'idea di un telescopio tutto dedicato all'osservazione delle stelle più vicine al Sole, alla ricerca di pianeti abitabili e segni di vita biologica. Si chiama **Toliman**, sta per *Telescope for Orbit Locus Interferometric Monitoring of our Astronomical Neighbourhood*, ma la parola, di derivazione araba, è anche la denominazione antica di Alpha Centauri. La missione – in collaborazione con Saber Astronautics in Australia, Breakthrough Initiatives e il Jet Propulsion Laboratory della Nasa – ha annunciato ieri, 17 novembre 2021, che Saber Astronautics ha ricevuto 788mila dollari australiani (circa 500mila euro) dall'International Space Investment del governo australiano. Obiettivo: fornire supporto alle operazioni della missione di volo spaziale, comprese le comunicazioni satellitari e il comando, la gestione del traffico spaziale e una serie di altri servizi di volo per scaricare i dati dal satellite. Alpha Centauri, dicevamo. È questo sistema stellare, a cui appartiene anche Proxima Centauri, il target principale della missione.

Considerando le dieci stelle più vicine, i pianeti rocciosi come la Terra che orbitano alla giusta distanza – la zona abitabile – perché sia possibile la presenza di acqua liquida in superficie, sarebbero appena una manciata. Il nostro vicino più immediato, Alpha Centauri, è un sistema triplo con due stelle molto simili al Sole. Una o entrambe potrebbero ospitare pianeti temperati, mentre la terza stella – la nana rossa Proxima Centauri, è già ritenuta avere un pianeta in un'orbita Goldilocks (o abitabile), scoperto nel 2016.



Negli ultimi anni, l'interesse verso questi due sistemi a soli 4 anni luce di distanza da noi è stato crescente, perché offrono la miglior possibilità di trovare e analizzare atmosfere sui pianeti che ospitano, di studiarne la chimica e trovare indizi riconducibili a processi biologici.



La "pupilla diffrattiva" era il soggetto centrale della locandina della conferenza "Finding Earth Twins within 10pc" (Asi, Roma, 2018), dedicata a Toliman. Crediti: Roberto Ragazzoni, progetto Toliman

Per farlo, comunque, la sfida tecnologica non è banale – nonostante la vicinanza delle stelle: Toliman prevede di lanciare in orbita – già nel 2023 – un telescopio finanziato da privati che misuri in modo precisissimo il moto delle stelle, grazie a un sistema di lenti chiamato "pupilla diffrattiva".

«Si tratta di una pupilla che contiene un insieme di zone che spostano la fase della luce in modo differente da un punto all'altro della pupilla, e quindi dello specchio che raccoglie la luce», spiega a *Media Inaf* **Roberto Ragazzoni**, direttore dell'Inaf di Padova. «Grazie a questo "patchwork" di zone che cambiano la fase "ad arte", è possibile moltiplicare l'immagine della stella in modo da rendere più precisa la misurazione della distanza tra due stelle brillanti relativamente vicine. È come avere la possibilità di fare tante misure contemporaneamente anziché una soltanto, che è lo scopo di Toliman: quello di misurare con grande precisione l'orbita relativa delle due stelle, e quindi di osservare piccole irregolarità dovute alla presenza di uno o più pianeti extrasolari. Aggiungo che avevamo organizzato una conferenza con Breakthrough e la copertina "gioca" proprio sulla pupilla diffrattiva, posta su una delle piazze di Roma».

Valentina Guglielmo

<https://www.media.inaf.it/2021/11/18/toliman-pupilla-diffrattiva/>



MATTONCINO SU MATTONCINO, LA STORIA FRA NASA E LEGO

La Nasa e il Lego Group vantano una lunga storia di collaborazione in progetti che appassionano da sempre sia grandi che piccini, alimentando l'interesse per le discipline Stem e per l'esplorazione spaziale. Riproduzioni di satelliti, lanciatori, rover marziani, così come la campagna "Name the rovers", che ha portato al battesimo di Spirit e Opportunity. Fino ad arrivare ad Artemis e al gruppo di "astronauti" di plastica che verranno ospitati nella capsula Orion. Da MEDIA INAF dell'11 novembre 2021 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.



Personaggi Lego davanti al modulo di servizio europeo che alimenterà la navicella spaziale Orion su Artemis II. Quattro minifigure Lego voleranno su Artemis I come parte del kit di volo ufficiale dedicato all'educational outreach.

Crediti: Nasa/Radislav Sinyak

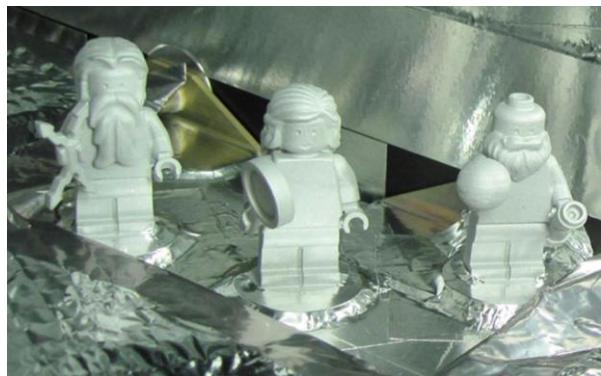
La Nasa e il gruppo Lego vantano una lunga storia di collaborazione in progetti che appassionano da sempre sia grandi che piccini, alimentando l'interesse per le discipline Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematics) e per l'esplorazione dello spazio.

La collaborazione tra Lego e Nasa è iniziata negli anni '90, quando entrambe hanno partecipato alla *First Robotics Competition* e al progetto *Mit Media Lab*. Nel 2002, Lego ha collaborato con la *Planetary Society* e il *Mars Public Engagement Program* della Nasa per lanciare un concorso per definire il nome dei rover dedicati all'esplorazione di Marte. In quell'occasione, la Nasa selezionò tra 10mila nomi proposti dagli studenti, i famosi Spirit e Opportunity, che hanno fatto la storia dell'esplorazione del Pianeta rosso. Per promuovere il concorso *Name the Rovers* ha costruito un modello a grandezza naturale del *Mars Exploration Rover* della Nasa, esposto in diversi musei, conferenze ed eventi pubblici. Lego ha inoltre affiancato la Nasa nella campagna *Send Your Name to Mars*, per dare l'opportunità a tutti di mandare il proprio nome su Marte su un mini-dvd a bordo di ciascuno dei due rover.

Sulla base dei disegni costruttivi forniti dalla Nasa e dal *Jet Propulsion Laboratory*, Lego ha rilasciato il kit *Mission to Mars*, che include riproduzioni dell'orbiter Mars Odyssey del 2001, del vettore Delta II e della torre di lancio. Altro kit ben riuscito è quello che riproduce, con grande dovizia di particolari, i rover Spirit e Opportunity. Entrambi i kit hanno fatto parte della serie *Discovery Kids* che ha cercato di avvicinare gli studenti a missioni spaziali reali piuttosto che fantascientifiche. Nel 2004, Lego ha donato il suo modello di rover Spirit/Opportunity a grandezza naturale realizzato con i famosi mattoncini al Centro visitatori del Kennedy Space Center, dove è ancora oggi visibile al pubblico.

Anche gli astronauti giocano con i Lego: nel 2011, l'ultimo lancio dello *Space Shuttle Endeavour* STS-134 trasportava un carico utile di mattoncini che è stato successivamente assemblato dagli astronauti sulla *ISS* per dimostrare le differenze nel modo in cui i Lego reagiscono in condizioni di microgravità. Nell'agosto dello stesso anno, la Nasa ha lanciato la sonda spaziale Juno con a bordo tre personaggi Lego in miniatura, che rappresentano Giove (il dio supremo per la mitologia romana, che tiene in mano dei fulmini), Giunone (o Juno, la moglie di Giove, che regge una sorta di lente di ingrandimento, come simbolo della ricerca della verità) e Galileo Galilei, considerato il padre della scienza moderna.





I tre personaggi Lego che rappresentano il dio romano Giove, sua moglie Giunone e Galileo sono mostrati a bordo della sonda spaziale Juno. Crediti: Nasa/Jpl-Caltech/Ksc [v. anche *Nova* n. 225 del 7 agosto 2011, p. 3]

Altro progetto degno di nota è *Lego Ideas*, una piattaforma in cui gli appassionati di tutto il mondo che abbiano almeno 13 anni possono proporre i propri modelli. Se un'idea ottiene 10mila voti entro un certo periodo di tempo, viene presa in esame da una giuria per diventare un prodotto ufficiale Lego. È così che è nato, nel 2017, il kit *Apollo Saturn V* della Nasa. Il set contiene 1969 mattoncini, in omaggio all'anno in cui il razzo Saturn V portò per la prima volta l'umanità sulla Luna. Nello stesso anno, sono uscite le *Lego Women*, personaggi femminili di spicco nella storia della Nasa, tra cui Sally Ride, la prima astronauta donna a viaggiare nello spazio, Mae Jemison, prima donna afroamericana a volare nello spazio, Margaret Hamilton, ingegnere del software Apollo e Nancy Grace Roman, conosciuta come la "madre di Hubble".

Nella primavera del 2012, prima che il rover *Curiosity* della Nasa atterrassasse su Marte, sempre nell'ambito di *Lego Ideas* è stato presentato un progetto del rover stesso che in pochi mesi ha ricevuto più di 10mila voti ed è stato messo in produzione – con vendita limitata – su licenza di progettazione del Jpl/Caltech.

Nel 2014, Lego ha rilasciato la sua linea *City Space Shuttle* e il primo astronauta danese, Andreas Mogensen, è arrivato sulla Iss trasportando 26 personaggi Lego appositamente progettati per la sua missione, come parte di una collaborazione tra Lego e l'Agenzia spaziale europea.

Nel 2019, in previsione del 20esimo anniversario della presenza umana sulla Stazione spaziale internazionale (Iss), è stato prodotto il kit della Iss. Nel 2021, la Nasa ha collaborato con *Lego City* per contribuire a diffondere l'entusiasmo per l'atterraggio su Marte di Perseverance e dei test dell'elicottero Ingenuity a migliaia di bambini.

Negli ultimi anni, oltre a essere fonte di ispirazione per i set tematici della Lego che vi abbiamo presentato (e tanti altri), la Nasa ha collaborato con *Lego Education* per lo sviluppo del progetto Build to Launch, una serie di apprendimento digitale dedicata all'esplorazione della tecnologia, dei concetti e delle carriere Stem dietro la missione Artemis I sulla Luna. Sempre nell'ambito di Artemis, a bordo della capsula Orion saranno presenti anche quattro piccoli personaggi Lego.

Insomma, gli amanti dei Lego e delle missioni spaziali hanno avuto, e continueranno ad avere, mattoncini e idee con cui divertirsi.

In realtà anche gli scienziati dell'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf) non sono da meno e uno in particolare, Fabrizio Villa, primo ricercatore dell'Inaf di Bologna, ha fatto qualcosa di molto simile ai progetti della Nasa appena descritti, realizzando una riproduzione in scala del satellite Planck dell'Esa – di cui è stato il responsabile dell'ottica per il *Low Frequency Instrument* – sfruttando il *tool* della *Lego Design by me*, ora purtroppo non più disponibile.

«Il *Lego design by me* era un servizio Lego a pagamento per acquistare scatole di montaggio di modelli inventati dalle persone stesse», commenta Villa a *Media Inaf*. «Una volta completato con l'apposita applicazione il disegno Cad del modello, era possibile ordinare le scatole di montaggio Lego che venivano recapitate a casa degli inventori occasionali con tutti i pezzi e il relativo libretto di istruzioni».

«Ho sempre avuto in mente di costruire un modello Lego di Planck», ricorda Villa, «ma quando scoprii dell'interruzione imminente del servizio, dedicai una notte intera a creare il modello e a ordinare in tempo la scatola prima della chiusura definitiva del servizio. Fu quasi più complicato che costruire Planck nella realtà, sebbene parecchio più economico».

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2021/11/11/nasa-lego-stem/> - <https://www.youtube.com/watch?v=jlgNmK5FcF4>



SAMANTHA BARBIE

L'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e la Mattel, in occasione della Settimana Mondiale dello Spazio 2021 dedicata alle "Donne nello spazio", hanno annunciato il lancio di una Barbie Samantha Cristoforetti, per contribuire a incoraggiare le ragazze a diventare la futura generazione di astronauta, ingegnere e scienziata spaziale. Parte dei proventi delle vendite della nuova Barbie sarà donata all'organizzazione Women in Aerospace Europe, attraverso la creazione di una borsa di studio.

Da più di 55 anni Barbie incoraggia le ragazze a intraprendere carriere nello spazio: la prima Barbie astronauta ha "camminato sulla Luna" nel 1965. Barbie è stata astrofisica, scienziata spaziale e astronauta, e tutte le bambole sono state create in base a modelli di vita reale, come Sally Ride della NASA, Anna Kikina di Roscosmos e ora Samantha Cristoforetti dell'ESA.



© ESA/Mattel

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/ESA_collabora_con_Mattel_per_lanciare_la_Barbie_Samantha_Cristoforetti_nello_spazio

MARS-EXPEDITION PLAYMOBIL

“I personaggi di PLAYMOBIL sono apprezzati da milioni di bambini in tutto il mondo e, a partire da questo mese, si aggiunge alla gamma il set della Missione su Marte realizzata in collaborazione con l'ESA. Il set della Missione contiene due astronauti dell'ESA in versione PLAYMOBIL, un rover marziano a marchio ESA dotato di luci e suoni, un mezzo di esplorazione leggero, una stazione di perforazione, un laboratorio di ricerca dell'ESA, un robot e tanti altri accessori per entusiasmanti missioni su Marte. [...]”

«Stiamo già inviando sonde e rover su Marte, ma alla fine ci andranno le persone e saranno i bambini di oggi che un giorno metteranno piede sul Pianeta Rosso», ha affermato Emmet Fletcher, Capo dell'Ufficio Branding e Partnership dell'ESA [...]. I set della Missione su Marte sarà disponibile a partire dal 17 dicembre.” (dal sito ESA)



© ESA/PLAYMOBIL

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy>Alla_scoperta_dell_Pianeta_Rosso_con_ESA_e_PLAYMOBIL



ATTIVITÀ DELL'ASSOCIAZIONE

NUOVA CONVENZIONE CON IL COMUNE DI CHIUSA DI SAN MICHELE PER LA GESTIONE DEL PLANETARIO

Lunedì 4 ottobre 2021, presso il Comune di Chiusa di San Michele (TO), è stata firmata la nuova Convenzione per la gestione del Planetario stipulata dall'Amministrazione comunale con la nostra Associazione, rappresentata dal Presidente, e con l'Associazione B:Factory APS, rappresentata da Alberto Borgatta. L'AAS vede confermato il ruolo di referente scientifico della Struttura con la possibilità di utilizzo autonomo.

INTERNATIONAL OBSERVE THE MOON NIGHT 2021

Sabato 16 ottobre 2021, con il Patrocinio della Città di Susa, abbiamo organizzato il dodicesimo appuntamento con l'International Observe the Moon Night (InOMN) al Castello della Contessa Adelaide i Susa. L'iniziativa, proposta dalla NASA e dedicata a chiunque, di qualsiasi età, desideri osservare il nostro satellite. Nel 2021 vi sono state 3972 iniziative registrate sul sito internazionale, di cui 1609 eventi in 122 Paesi nei 7 continenti con un numero di partecipanti stimato in mezzo milione di persone.

In Italia l'iniziativa è promossa dall'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e dall'Unione Astrofili Italiani (UAI). Il nostro evento, aperto a Soci e Simpatizzanti, si è tenuto con prenotazione obbligatoria e in base alle normative vigenti anti SARS-CoV-2.

Hanno collaborato Andrea Bologna, Alessio Gagnor, Paolo Bugnone, Roberto Perdoncin e il nostro Presidente.



Crediti: NASA



VIII BARCAMP “CIELIPIEMONTESI” A SAVIGLIANO

Dopo la pausa dello scorso anno, causa COVID-19, il 23 ottobre 2021 si è tenuto a Savigliano (CN) l’VIII Barcamp “Cielipiemontesi”, organizzato da Roberto Bonamico della Società Astronomica Italiana e dall’Osservatorio Astrofisico di Torino. È un convegno in cui astrofili e professionisti si incontrano e propongono argomenti e temi da trattare e discutere in un contesto informale.



Uno scorcio di Savigliano e la sede del Convegno.

Ecco l’elenco dei relatori e i titoli degli interventi:

Alberto Cora – Le sette sorelle

Gabriella Bernardi – Da Cassini a Schiaparelli, la fuga dei cervelli nel passato, necessità o virtù?

Giorgio Irtino – La stampa 3D nello spazio

Giuseppe Racca – Scrutare l’invisibile: Euclid e la ricerca della materia ed energie oscure

Piero Bianucci – L’uomo nello spazio nei prossimi 10 anni

Marco Bruno – Il telescopio spaziale JWST

Walter Ferreri – Stupori di un astronomo

Federico Pellegrino – Astronomical Heritage UNESCO per la valle Grana

Marco Delbò – Asteroidi più antichi: alla ricerca delle origini del nostro sistema solare

Aldo Ferruggia – Dalla Mineral Moon alla Selenocromatica

Andrea Ainardi – Gianni Rodari, “astrofilo”

Sergio Lera – Trasformazione dell’Associazione da No-Profit a Organizzazione di Volontariato

Piero Galeotti – Viaggio tra le meraviglie del cielo

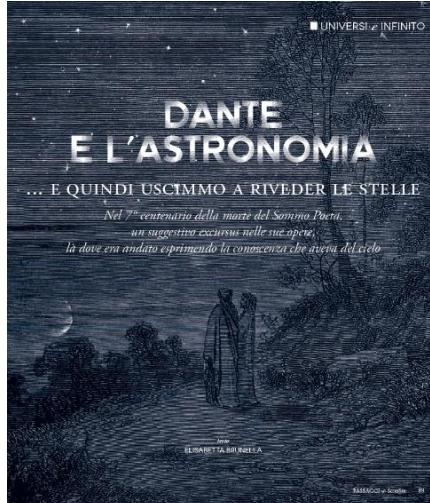
Su <https://cielipiemontesi.it/> sono disponibili le slides presentate e i video completi degli interventi.

Il nostro Presidente, che ha partecipato al Barcamp con Andrea Bologna e Elisabetta Brunella, ha proposto – a 101 anni dalla nascita, il 23 ottobre 1920, – un breve ricordo di Gianni Rodari e del suo interesse per la scienza e l’astronomia, sottolineando quali spunti possiamo trarre dai suoi libri quando parliamo di astronomia «ai bambini di oggi, astronauti di domani» (<https://www.youtube.com/watch?v=KM327U2ETIU>).



ARTICOLO SULLA RIVISTA “PASSAGGI E SCONFINI”

Una versione ampliata della *Nova* 2021 del 13 settembre 2021, reperibile sul nostro sito e anche [sul sito UAI](#), scritta da Elisabetta Brunella e dedicata a Dante Alighieri a 700 anni dalla morte è stata pubblicata sulla rivista *Passaggi e Sconfini* (anno IV, n. 4, dicembre 2021, Graffio editore, pp. 89-93).



In una data che, a seconda degli studiosi, oscilla intorno al 1232, Dante tornò il settantaseienne a Città di Castello. Qui, come si è visto, era stato inserito delle conoscenze entomologiche. Se sostiene di autenticità sono già presenti nella sua opera. Inoltre, se si considera che il suo studio attiamente venusti poneva dunque un'ampia incisione nel campo della zoologia, non è escluso che anche nella *Divina Commedia*, come avviene nella *Allegoria*, venisse citata una certa entomologia. In questo si riferisce alla Città di Castello, nella storia della donna di San Francesco, quando la terra fu sua folla, al centro delle donne, quando la peste colpì rappresentando da sé una morte, e quando il suo nome fu detto a cui ogni Punto Medio. Al di fuori di questi limiti, non si può fare altrimenti che negare a *Aggiungi Danto* - portavoce del *Tempo*, la sua autenticità. Non si può fare altrimenti, non si può fare altrimenti che negare a questo spunto, non si deve pensare che l'Allegoria è un'accezione che appartengono pure all'autore.

A medieval-style illustration of a man and a woman in a starry night sky. The man, on the left, wears a red cap and a yellow robe with a red border. The woman, on the right, wears a red cap and a yellow robe with a red border. They are holding hands and looking at each other. The background is a dark blue night sky with numerous stars and two stylized suns or moons.

Dante o Beatrice, (Biblioteca Nazionale Marciana, Venezia).

Dante conduce anche il fenomeno della precisione degli equazioni, a cui conduce un paio del *Purpatorio*

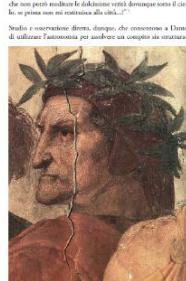
Pg XL vv. 166-168
[...] CHE' SEI CORDO
MADIO A LETTERO, CH'UN MEGGER DI CIGLIA
AL CERCHIO CHE' PIU' TANTE IN CIELO E' TOSTO.

Foro riprende l'affermazione che apre nel Convivio (Il xvii 11):
«...Dante afferma che il cielo delle stelle ha un "invenzione" (ma non sensibile...) da osservare in ore per ora giudicarne...»

10.000 per 10000

del Medioevo come Dante. Lo prova per esempio (II xii 22), la descrizione dell'apparizione, avendo della cosa che sarà in seguito detta di Halley e della tradizione medievale, interpreta come cosa. Lo testimonia anche la lettera (Epistola XIII) amico fiorentino - in cui il Poeta nel 1315 rifiuta la possibilità di un'animazione che gli consentirebbe di Firenze, ma che gli ridisoddisfarebbe di annunziare messo.

Tra gli argomenti con cui mirava la sua scuola, l'*«Teologia* degli uni vedrà dunque la fine del solo ed è



A relief sculpture of a saint in a monastic habit, shown in profile and holding a book, standing next to a small structure.

III, v. 85
NON ESPERATE MAI VEDER LO CELLO

L'assenza della luce viene più volte ribadita, come succede in V - *nonostante grande* alla ricerca di Paolo e Francesco il riferimento alle tenebre compiate in un intervento di prima persona

IV, v. 28
lo VENNI IN LOCO D'OGNI EUCE MUTO,

IL VL. 10-11
GRANDINE GROSSA, ACQUA TINTA E NERA;
PER L'AERE TENEBROSO E RIVERSA;
Al contrario, è fin troppo nera il significato del termine
"stelle", che compare nella chiusa di ognuna delle tre canzoni.

SYNTHETIC

che non potrò medicare le dolcissime veleni dovuti
lo, se prima non mi restituisce alla città?»⁷³

"se campi d'anghi lai / e non i rivole le belle stelle".

XXXIII. vs 142-145
30 ESTOMPO IN LA SANTISSIMA UNDA
RESTITUO / SO CHE PANTALEONE
RINNOVOLI IN NOVELLA FURIA
PRO E DIMPOTI A SALIRE LE STELLE.

XXXIV. vs 142-145
A' MIA FANTALA / QUI MANCO POSSA;
LA' S'AVVOLGI / IN UNA SILENTIA,
SI COME RICHIUGEMENTE L'INNSA;
L'ARRI CHE MO' HO LE S'ALTE STELLE.

Sa la ripetizione della parola "solito" subito sollecita la nostra attenzione, dal viaggio di Dante e dall'utopia antica, i cui conti con terreno il Pandimo esprime l'immagine che il cristianesimo nasce dal neoplatonismo un *l'uno* che sintetizza alle creature in movimento di disce e creazione. La parola "solito" neiponente non è altro modo per significare la *creazione*. *Le stesse* come aveva

da nel passo già citato:

PARANTONEA & UVEAUS MM. 10

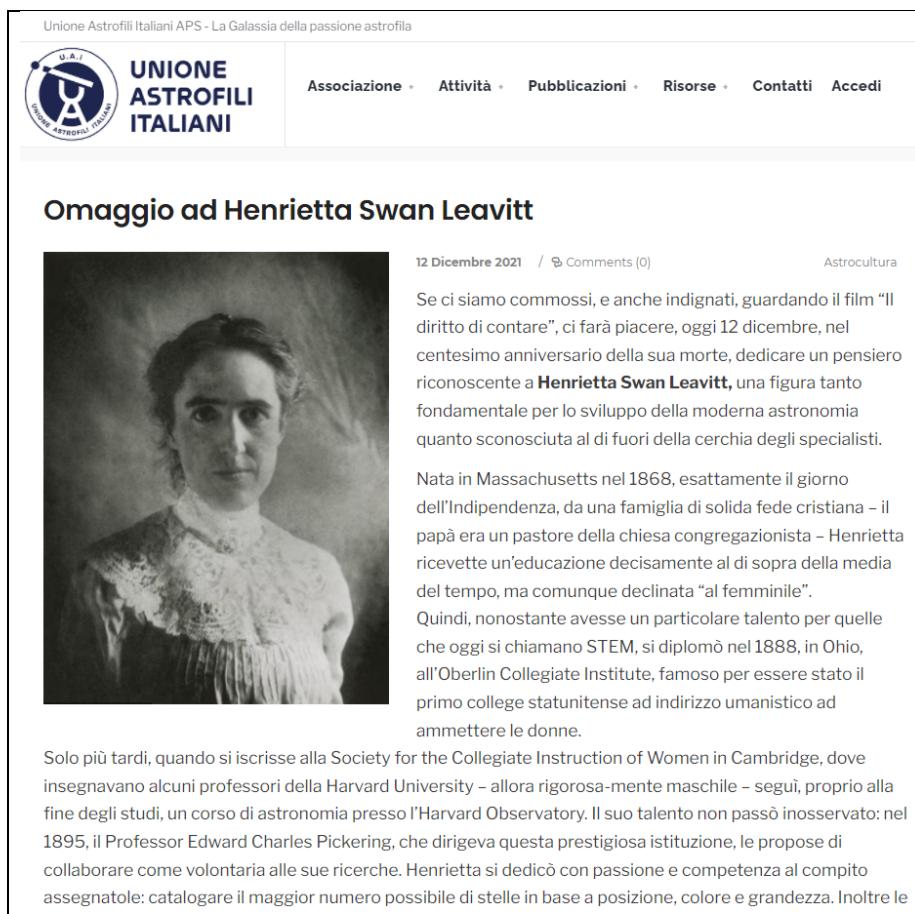
e ancora nelle pietre di Carotte

NOVA DEDICATA A HENRIETTA SWAN LEAVITT SUL SITO UAI

Dal 12 dicembre la *Nova* 2060 di Elisabetta Brunella dedicata a Henrietta Swan Leavitt a cento anni dalla morte è sul sito dell'Unione Astrofili Italiani al link:

<https://www.uai.it/sito/news/uai-divulgazione/astrocultura/omaggio-ad-henrietta-swan-leavitt/>

Ringraziamo Pasqua Gandolfi responsabile delle pagine di Astrocultura sul sito UAI.



The screenshot shows the homepage of the Unione Astrofili Italiani (UAI) website. The header includes the logo 'UNIONE ASTROFILI ITALIANI' and the text 'Unione Astrofili Italiani APS - La Galassia della passione astrofila'. The main navigation menu has links for 'Associazione', 'Attività', 'Pubblicazioni', 'Risorse', 'Contatti', and 'Accedi'. Below the header, a section titled 'Omaggio ad Henrietta Swan Leavitt' is displayed. It features a black and white portrait of Henrietta Swan Leavitt. The text discusses her life and contributions to astronomy, mentioning her birth in 1868, her education at the Harvard Observatory, and her work cataloging stars. The article is dated 12 Dicembre 2021 and is categorized under 'Astrocultura'.

“NOVA”

È proseguita la pubblicazione sul nostro sito della newsletter aperiodica *Nova*. Abbiamo invece ridotto per motivi logistici l'invio costante, tramite posta elettronica, della comunicazione dell'uscita dei vari numeri a Soci e Simpatizzanti. Fino al 31 dicembre 2021 i numeri pubblicati sono 2073.

Sulla ***Nova* 2035 del 14 ottobre 2021** abbiamo presentato l'immagine della nebulosa planetaria PK 104-29.1 e del quasar J233604.7+302355, a circa 10 miliardi di anni luce, ripresa dal consigliere Gino Zanella.

Per la rubrica “Luna e gli altri...” sono state pubblicate la ***Nova* 2036 del 15 ottobre 2021** (n. 10) su Constellation, opera dell'artista Kiki Smith, la ***Nova* 2052 del 30 novembre 2021** (n. 11) dedicata all'Osservatorio di Monte Palomar e al “viaggio” del suo specchio da 200 pollici, e la ***Nova* 2060 del 12 dicembre 2021** (n. 12) dedicata a Henrietta Swan Leavitt a cento anni dalla morte.

Abbiamo dedicato la ***Nova* 2064 del 16 dicembre 2021** alla 1^a Giornata Nazionale dello Spazio, con un'immagine del ROCC, Rover Operations Control Center, in ALTEC a Torino.



Sulla **Nova 2054** del **2 dicembre 2021** abbiamo annunciato l'eclisse di Sole del 4 dicembre 2021, visibile come totale da una limitata zona in Antartide e nell'Oceano Atlantico.

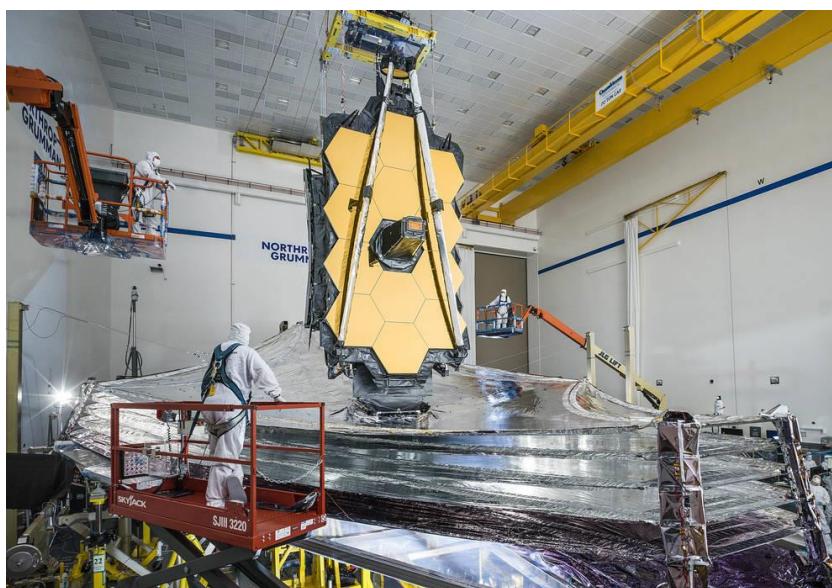
Pochi l'hanno potuta vedere. Vedi alcune foto sul sito Spaceweather.com, con immagini della totalità riprese da voli aerei dedicati (<https://www.petrhoralek.com/#latest-news-1>) e [http://nicmosis.as.arizona.edu:8000/ECLIPSE WEB/TSE2021/TSE2021WEB/EFLIGHT2021.html](http://nicmosis.as.arizona.edu:8000/ECLIPSE%20WEB/TSE2021/TSE2021WEB/EFLIGHT2021.html)) o a bordo di una nave (v. <https://skyandtelescope.org/astronomy-news/total-solar-eclipse-reports-from-antarctica/>).

Ecco l'immagine ripresa dal Deep Space Climate Observatory della NOAA che ha fotografato l'eclisse dallo spazio (<https://www.space.com/total-solar-eclipse-2021-million-miles-away-photo>).



L'eclisse solare totale del 4 dicembre 2021 vista dallo spazio. Scattata da una distanza di oltre 1.5 milioni km, l'ombra della Luna appare come una macchia scura nella parte inferiore della Terra. Crediti: NOAA

Le **Nova 2070** e **2072**, rispettivamente del **25 e 27 dicembre 2021** sono state dedicate al James Webb Space Telescope.



I test finali di dispiegamento e tensionamento dello schermo solare del James Webb Space Telescope sono stati completati nel dicembre 2020. Crediti: NASA/Chris Gunn

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2021/nasa-s-webb-telescope-packs-its-sunshield-for-a-million-mile-trip>

RIUNIONE DEL CONSIGLIO DIRETTIVO

Martedì 9 novembre 2021 si è tenuta una riunione telematica e in presenza del Consiglio direttivo.



RIUNIONI IN SEDE

Le riunioni mensili in sede sono ancora sospese, causa COVID-19. Riteniamo possibili attività in presenza, su prenotazione, con le necessarie precauzioni e secondo le attuali norme di legge (*Green pass* obbligatorio per accedere all'interno di centri culturali, v. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2021/12/30/21G00258/sg>). Per i prossimi mesi prevediamo ancora riunioni in modalità telematica in date prefissate. Soci e Simpatizzanti ne riceveranno l'invito via mail, alcuni giorni prima, con le modalità di collegamento.

ATTIVITÀ DELL'AAS NEL 2021

5 *Circolari interne*, di cui 1 numero speciale, per un totale di 92 pagine
193 *Nova*, per un totale di 442 pagine
3 partecipazioni, di cui 1 come relatore, all'VIII Barcamp "Cielipiemontesi" a Savigliano (CN)
1 Convenzione (rinnovo) con Comune di Chiusa di San Michele per il Planetario
1 contributo mensilmente ripresentato sul sito dell'Unione Astrofili Italiani - UAI (dal settembre 2012)
2 contributi sul sito dell'Unione Astrofili Italiani - UAI (Astrocultura)
1 contributo (articolo-intervista) su Rivista di astronomia a carattere nazionale (Cosmo)
1 contributo su Rivista culturale (Passaggi e Sconfini)
1 contributo su Settimanale locale (La Valsusa)
1 partecipazione al 54° Congresso Nazionale (telematico) dell'Unione Astrofili Italiani - UAI
2 partecipazione al Conference Call con l'Unione Astrofili Italiani - UAI
1 partecipazioni ad evento culturale (conferenza di astrofotografia) a Bardonecchia (TO)
4 partecipazioni, come uditori, a incontri telematici UAI (3) e INAF (1)
1 organizzazione di sessione di astrofotografia in Rifugio (non effettuata per condizioni meteorologiche avverse)
1 organizzazione di evento telematico (*Asteroid Day*), con Patrocinio di Amministrazioni comunali
1 collaborazione con l'Associazione B:Factory APS per l'evento *Asteroid Day*
1 incontro telematico con Scuola primaria di Chianocco (TO)
3 incontri in presenza (in sede e in osservatorio) con bimbi/e del Centro estivo di Susa
1 incontro con Gruppo Scout Bardonecchia I a Meana di Susa
1 partecipazione ad evento (*Polvere di stelle*), in presenza, al Castello di Susa, anche con osservazioni astronomiche in Specola a piccoli gruppi
6 proiezioni con il pubblico al Planetario di Chiusa di San Michele
1 organizzazione di evento (*InOMN*), in presenza, con Patrocinio di Amministrazione comunale
6 riunioni mensili telematiche, aperte a Soci e Simpatizzanti
1 manutenzione straordinaria del sito internet dell'Associazione
4 Consigli direttivi, di cui 3 in modalità telematica e 1 anche in presenza
1 Assemblea ordinaria elettiva dei Soci, in presenza

ADESIONI ALL'AAS

Le nostre pubblicazioni (*Nova* e *Circolare interna*) sono da sempre inviate a chiunque ne faccia richiesta, senza alcun obbligo di aderire formalmente all'Associazione. È però possibile contribuire alle nostre iniziative e progetti in tre modi:

- 1. iscrivendovi come Soci** (quota annuale: 30 €; fino a 18 anni di età: 10 €), con un bonifico online sul conto corrente bancario dell'AAS (IBAN: **IT 40 V 02008 31060 000100930791** - UNICREDIT BANCA SpA - Agenzia di SUSA - TO) e inviando via e-mail (info@astrofilisusa.it) la scheda di adesione reperibile sul sito;
- 2. destinandoci il "cinque per mille"**, indicando nell'apposito riquadro della dichiarazione dei redditi (modello UNICO o modello 730) il codice fiscale **96020930010** e apponendo la firma;
- 3. destinandoci il "due per mille"**, indicando nell'apposito riquadro della dichiarazione dei redditi (modello UNICO o modello 730) il codice fiscale **96020930010** e apponendo la firma.





ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

APS - ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE
dal 1973 l'associazione degli astrofili della Valle di Susa

Sito Internet: www.astrofilisusa.it

E-mail: info@astrofilisusa.it

Telefoni: +39.0122.622766 +39.0122.32516 Fax +39.0122.628462

Recapito postale: c/o Dott. Andrea Ainardi - Corso Couvert, 5 - 10059 SUSA (TO) - e-mail: andrea.ainardi1@gmail.com

Sede Sociale: Castello della Contessa Adelaide - Via Impero Romano, 2 - 10059 SUSA (TO)

Riunione: primo martedì del mese, ore 21:15, eccetto luglio e agosto

“SPE.S. - Specola Segusina”: Long. 07° 02' 35.9" E, Lat. 45° 08' 09.3" N - H 535 m (Google Earth)
Castello della Contessa Adelaide - 10059 SUSA (TO)

“Grange Observatory”- Centro di calcolo AAS: Long. 07°08' 26.7" E, Lat. 45° 08' 31.7" N - H 480 m (Google Earth),
c/o Ing. Paolo Pognant - Via Massimo D'Azeglio, 34 - 10053 BUSSOLENO (TO) - e-mail: grangeobs@yahoo.com

Codice astrometrico MPC 476, <https://newton.spacedys.com/neodys/index.php?pc=2.1.0&o=476>

Servizio di pubblicazione effemeridi valide per la Valle di Susa a sinistra nella pagina <http://www.grangeobs.net>

Sede Osservativa: Arena Romana di SUSA (TO)

Sede Osservativa in Rifugio: Rifugio La Chardousé - OULX (TO), B.ta Vazon, <http://www.rifugiolachardouse.it/>, 1650 m slm

Planetario: Piazza della Repubblica - 10050 CHIUSA DI SAN MICHELE (TO)

L'AAS ha la disponibilità del Planetario di Chiusa di San Michele (TO) e ne è referente scientifico.

Quote di iscrizione 2021: soci ordinari: € 30.00; soci juniores (*fino a 18 anni*): € 10.00

Coordinate bancarie IBAN: IT 40 V 02008 31060 000100930791 UNICREDIT BANCA SpA - Agenzia di SUSA (TO)

Codice fiscale dell'AAS: 96020930010 (*per eventuale destinazione del 5 per mille e del 2 per mille nella dichiarazione dei redditi*)

Responsabili per il triennio 2018-2020:

Presidente: Andrea Ainardi

Vicepresidenti: Valentina Merlini e Paolo Pognant

Segretario: Alessio Gagnor

Tesoriere: Andrea Bologna

Consiglieri: Paolo Bugnone e Gino Zanella

Revisori: Oreste Bertoli, Valter Crespi e Manuel Giolo

Direzione “SPE.S. - Specola Segusina”:

Direttore scientifico: Paolo Pognant - **Direttore tecnico:** Alessio Gagnor - **Vicedirettore tecnico:** Paolo Bugnone



L'AAS è Delegazione Territoriale UAI - Unione Astrofili Italiani (codice DELTO02)

L'AAS è iscritta al Registro Regionale delle Associazioni di Promozione Sociale - Sez. Provincia di Torino (n. 44/TO)

AAS – Associazione Astrofili Segusini: fondata nel 1973, opera da allora, con continuità, in Valle di Susa per la ricerca e la divulgazione astronomica.

AAS – Astronomical Association of Susa, Italy: since 1973 continuously performs astronomical research, publishes Susa Valley (Turin area) local ephemerides and organizes star parties and public conferences.

Circolare interna n. 221 – Dicembre 2021 – Anno XLIX

Pubblicazione aperiodica riservata a Soci, Simpatizzanti e Richiedenti privati. Stampata in proprio o trasmessa tramite posta elettronica. La Circolare interna è anche disponibile, a colori, in formato pdf sul sito Internet dell'AAS.

La Circolare interna dell'Associazione Astrofili Segusini APS (AAS) è pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dall'art. 5 della Legge 8 febbraio 1948, n. 47.

I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Circolare interna, e anche della Nova o di altre comunicazioni, sono trattati dall'AAS secondo i criteri dettati dal Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

Hanno collaborato a questo numero:

Elisabetta Brunella, Valentina Merlini, Paolo Pognant, Gino Zanella e Andrea Ainardi

