

**LA LUNA OCCULTA VENERE: OSSERVIAMO L'EVENTO**

**Coelum**  
ASTRONOMIA

**Il Paradosso di Fermi**  
Se l'Universo brulica di alieni,  
dove sono tutti quanti?

**Balle di Scienza**  
Storie di errori prima e  
dopo Galileo

**SPECIALE**  
**Il Transito di Mercurio sul Sole**  
I Transiti nella Storia  
La Geometria dell'Evento  
La Strumentazione per Osservarlo

**News**

Le macchie luminose di Cerere  
Qual è la galassia più lontana?

**Astrofotografia**

**Il mio Poster Messier**

La spettacolare coda di gas  
di Messier 90

**È partita EXOMARS!**

**Il Cielo di APRILE**

**199**

**2016**

[www.coelum.com](http://www.coelum.com)

# UN EVENTO DA NON PERDERE!

9 MAGGIO 2016

## TRANSITO DI MERCURIO

 **SUL SOLE**

# CORONADO®

THE ULTIMATE IN SOLAR OBSERVATION

### SolarMaxII 60

Disponibili anche in versione Double Stack  
con banda passante  $< 0.5 \text{ \AA}$

Prezzi a partire da Euro 1799,00



### SolarMaxII 90

Disponibili anche in versione Double Stack  
con banda passante  $< 0.5 \text{ \AA}$

Prezzi a partire da Euro 4979,00

## LX600

Facile. Trasportabile. Intelligente.

Nuove ottiche Advanced Coma-Free F/8:  
ampio campo corretto e migliori  
prestazioni in astrofotografia

 **MEADE**  
INSTRUMENTS



### Personal Solar Telescope (PST)

Disponibile anche in versione Double Stack  
con banda passante  $< 0.5 \text{ \AA}$

In foto montatura altazimutale GOTO  
Meade DSM con AudioStar #497

Prezzi a partire da Euro 999,00



# WWW.SKYPOINT.IT

*Qui si respira Astronomia!*

Via Zorutti n°145/11 33030 Campoformido (UD) tel.: +39 0432.652609 2 linee r.a., fax +39 0432.663473

e-mail: info@skypoint.it

 : Skypoint Srl

 @SkypointAstro

Pubblicazione mensile di divulgazione  
astronomica e scientifica

Anno 20 Numero 199

Editore: MAASI Media srl

Copyright © 2015 - MAASI Media srl

Tutti i diritti sono riservati a norma  
di legge.

È permessa la riproduzione del materiale  
pubblicato con citazione obbligatoria della  
fonte, previa autorizzazione scritta  
dell'editore. Manoscritti, disegni e foto non  
richiesti non verranno restituiti.

**Direttore:** Gabriele Marini

**Direttore Scientifico:** Renato Falomo  
(Osservatorio di Padova)

**Marketing e pubblicità:**

[ads@maasi-media.com](mailto:ads@maasi-media.com)

**Redazione:** Lara Sabatini, Paola De Gobbi

**Staff Tecnico:** Cesare Baroni,

Plinio Camaiti ([camaiti@coelum.com](mailto:camaiti@coelum.com))

Salvatore Albano ([albano@coelum.com](mailto:albano@coelum.com))

**Hanno collaborato a questo numero:**

Astronautinews, Luigi Becchi, Fabio  
Briganti, Pietro Capuozzo, Remondino  
Chavez, Omar Carlino, Franco Cervelli,  
Mirco Del Negro, Giuseppe Donatiello,  
Andrea Ferri, Eleonora Ferroni, Daniele  
Gasparri, Talib Kadori, Riccardo Mancini,  
Paolo Minafra, Luigi Morielli, Vincenzo  
Napolano, Elisa Nichelli, Giuseppe Pani,  
Stefano Parisini, Giuseppe Petricca, Andrea  
Pistocchini, Claudio Pra, Gerardo Sbarufatti,  
Stephen Webb, Leonardo Zanusi, Danilo  
Zardin

**Redazione**

Via Fiorentina 153 - 53100 Siena

Tel. 041 0983660

[segreteria@coelum.com](mailto:segreteria@coelum.com)

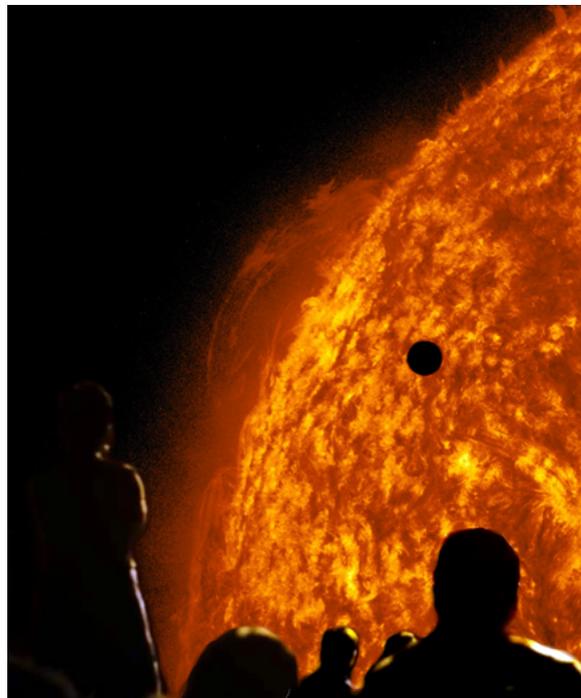
[www.coelum.com](http://www.coelum.com)

Registrato il 27/08/97 al n. 1269 del  
registro Stampa del Tribunale di Venezia  
Direttore Responsabile: Stefano Boccardi

## IN COPERTINA

Siamo tutti spettatori di fronte allo  
spettacolo offerto dal Transito di  
Mercurio su Sole, qui in una visione  
artistica dell'evento.

Credits: NASA/JPL/Coelum



# L'Editoriale di Gabriele Marini

Mancano pochi giorni al 7 maggio: l'emozione e il senso di attesa sono in costante aumento! Si perché l'appuntamento è con un raro evento astronomico, un fenomeno che si fa attendere diversi anni per essere ammirato: il **transito di Mercurio sul Sole**. Il piccolo pianeta transiterà davanti al Sole rendendo evidente la sua presenza in forma di un piccolo puntino nero che si staglia sullo sfondo ardente e immenso della nostra stella. Uno spettacolo davvero affascinante! E quel giorno, per tanto tempo considerato lontano al punto da sembrare irraggiungibile, è ormai quasi arrivato!

Forse anche i lettori condividono con me questa sensazione ma di sicuro i più attenti si chiederanno come mai abbia parlato del 7 maggio...

Il transito di Mercurio sul Sole si verifica, per la precisione, il **9 maggio** ma non ho commesso un errore: in realtà si tratta del ricordo del transito del 2003 e delle sensazioni che ho provato allora. Sembra ieri ma sono già trascorsi ben 13 anni!

Questo è un aspetto dell'astronomia che adoro, la ciclicità puntuale di certi fenomeni che si ripetono con meccanica e precisa costanza. Ed essendo la scala temporale molto ampia, il ripetersi di questi eventi segna delle tacche nella nostra esistenza che sembrano collegate da un sottile filo conduttore che le unisce e ci permette di rievocare le esperienze passate, ravvivando le passate emozioni. Mi piace pensare che quel filo sottile ci connetta virtualmente con tutti gli studiosi e appassionati del passato che hanno vissuto il transito di Mercurio con la stessa emozione e, come noi, con lo sguardo rivolto al cielo. Quali erano i loro pensieri? Quali erano i loro sogni e le loro speranze? Per un istante è come se oggi tutti fossimo presenti, uniti nella stessa coinvolgente attesa.

Non è una visione nostalgica legata al passato perché lo stesso filo conduttore si estende anche nel futuro e, nella certezza del ripetersi dell'evento, ci sarà un giorno lontano in cui qualche giovane appassionato, osservando con stupore e meraviglia il transito di Mercurio, penserà – senza saperlo – anche a noi che potremo così condividere con lui, al di là del tempo, gli stessi straordinari momenti.

In questo numero troverete la prima parte di una serie di articoli pensati proprio per prepararci al **transito di Mercurio sul Sole**: dalla storia dei transiti più importanti di ogni epoca, alla guida per capirne la meccanica e la geometria, alla completa analisi per la scelta della strumentazione migliore per l'osservazione.

Troverete inoltre la prima puntata dell'articolo dedicato al **Paradosso di Fermi**: se l'universo brulica di alieni, dove sono tutti quanti? Numerose ipotesi vengono formulate per trovare una risposta plausibile.

Affascinante il racconto di **Andrea Pistocchini** che ci narra la storia della preparazione del suo **poster Messier**, un lavoro durato qualche anno ma che gli ha procurato una grande soddisfazione.

Ovviamente il numero è completato dalle nostre ricche rubriche dedicate all'osservazione del cielo, alle notizie, agli appuntamenti e all'astrofotografia.

Buona lettura!

*Gabriele Marini*

# Coelum 199 - Sommario

- 6 **Notiziario**  
di Autori vari
- 22 **La spettacolare coda di gas di Messier 90**  
di Elisa Nichelli - Media INAF
- 24 **Qual è la galassia più lontana?**  
di Daniele Gasparri - Astronomia per tutti
- 28 **EXOMARS è partita! Fra sette mesi l'arrivo su Marte**  
di Astronautinews.it
- 32 **Notiziario di Astronautica**  
di Luigi Morielli
- SPECIALE**  
**Il Transito di Mercurio sul Sole**
- 36 **Introduzione all'evento**
- 37 **Il primo transito osservato**
- 40 **Curiosando qua e là nel tempo**
- 44 **La geometria dell'evento**  
di Remondino Chavez
- 48 **Gli strumenti per osservare l'evento**  
di Mirco del Negro
- 
- 58 **Replay - Se l'Universo brulica di alieni...dove sono tutti quanti?**  
di Stephen Webb
- 66 **PhotoCoelum**  
di Autori vari
- 68 **Il mio Poster Messier**  
di Andrea Pistocchini
- 74 **Novità e Tendenze dal mercato**  
di Giuseppe Donatiello
- 82 **Astrogiocondo - Earth Moon model making kit**  
di Leonardo Zanus
- 86 **Il Cielo di Aprile**  
di L. Becchi, R. Chavez
- 102 **Dove e quando osservare la Stazione Spaziale**  
di Giuseppe Petricca
- 103 **Supernovae**  
di F. Briganti e R. Mancini
- 105 **Asteroidi - Juno e Isis opposizioni mediocri, ma insieme nella notte**  
di Talib Kadori
- 108 **Il Club dei 100 Asteroidi**  
di Claudio Pra
- 110 **Comete - Due vecchie conoscenze e una sfida**  
di Claudio Pra
- 112 **Guida Osservativa a tutti gli eventi del cielo di APRILE**
- 120 **Mostre e Appuntamenti**
- 124 **Balle di Scienza - Storie di errori prima e dopo Galileo**  
di Franco Cervelli e Vincenzo Napolano - Ufficio Comunicazioni INFN
- 130 **Recensione Libri - Numeri Raccontare la matematica**  
a cura di Benedetto Scimemi
- 132 **Recensione Libri - Il fantasma dell'Universo - Che cos'è il neutrino**  
a cura di Giulio Peruzzi
- 133 **Recensione Libri - Contro natura - dagli OGM al "bio", falsi allarmi e verità nascoste del cibo che portiamo in tavola**  
a cura di Pietro Greco
- 136 **Libri in Uscita**

**Ti piace Coelum? Consiglialo ai tuoi amici! Condividilo su facebook!**

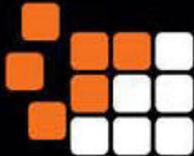
...È PIENO DI STELLE



INIZIA LA TUA ODISSEA  
NELLO SPAZIO CON UNA CAMERA ATIK

[www.atik-cameras.com](http://www.atik-cameras.com)



 **ATIK**  
CAMERAS

# Ecco il polo nord di Plutone

di Redazione Coelum Astronomia

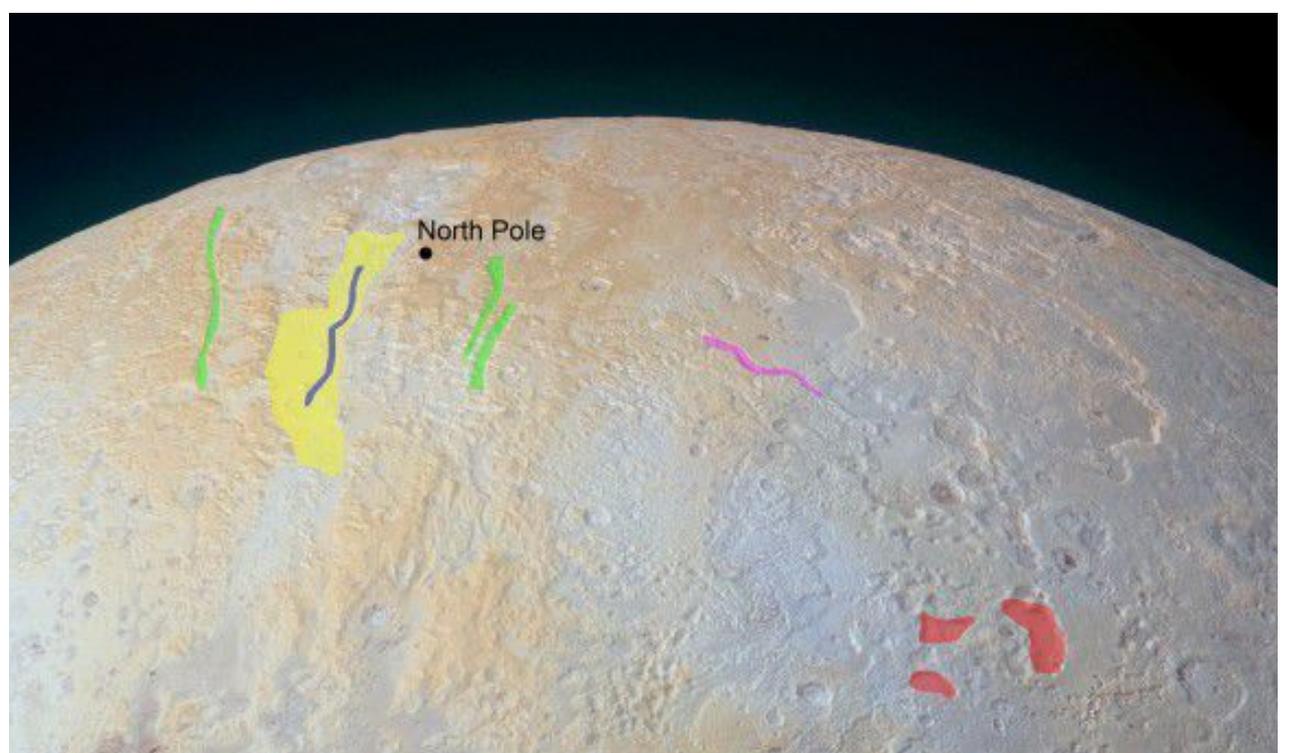
Credit: NASA/JPL

A distanza di sei mesi dallo storico flyby con Plutone, la sonda New Horizons continua a trasmettere a Terra le straordinarie immagini riprese durante il massimo avvicinamento al pianeta.

A distanza di sei mesi dallo **storico flyby con Plutone**, la sonda New Horizons continua a trasmettere a Terra le straordinarie immagini riprese durante il massimo avvicinamento al pianeta. Proprio ieri la NASA ha divulgato una ripresa (**cliccare l'immagine nella pagina seguente per aprire la versione ad alta risoluzione**) che mostra la caotica regione del polo nord in una zona chiamata Lowell Regio. Un paesaggio colorato di giallo e blu, catturato dalla sonda da una distanza di 33900 chilometri circa 45 minuti prima del flyby avvenuto il 14 luglio scorso.

Il paesaggio si può descrivere come un altopiano di ghiacci

giallastri che alle quote e alle latitudini più basse sfumano fino a svanire in un mare di ghiaccio grigio e blu, il tutto percorso qua e là da grandi canali dirupati. Una possibilità è che i terreni gialli corrispondano ai depositi di metano più antichi, che hanno subito maggiormente gli



effetti della radiazione solare rispetto ai terreni di colore blu.

Il canyon più ampio (in giallo nell'immagine annotata in basso nella pagina precedente, dove è anche segnata la posizione del polo) è largo circa 75 chilometri, con una valle (in blu) che lo percorre per tutta la lunghezza. Più ad est, quasi parallelo, se ne scorge un altro (in verde) largo 10 chilometri, e ancora più ad est (in rosa) se ne vede uno molto stretto e contorto.

Secondo i planetologi della NASA, le loro pareti

piuttosto degradate sono la prova che questi canyon, generati da movimenti tettonici, sono fra i più antichi del piccolo pianeta.

Nelle vicinanze ci sono anche delle cavità di forma irregolare (in rosso) che raggiungono 70 chilometri di larghezza e quattro chilometri di profondità. Secondo i ricercatori questi bacini sarebbero stati formati dallo scioglimento del ghiaccio sotterraneo che avrebbe fatto collassare la superficie.



Ed ecco **qui sopra** il Polo nord di Plutone, in un'immagine in cui i colori sono stati esaltati, e ulteriormente elaborati dalla nostra redazione, per mettere in risalto le strutture della superficie. Valli e canyon che attraversano parte della Lowell Regio. L'immagine ha una risoluzione di circa 680 metri per pixel. Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI/Coelum

SEGUICI ANCHE ONLINE SU

**Coelum**  
Il Portale di Astronomia



[www.facebook.com/coelumastronomia](http://www.facebook.com/coelumastronomia)



[www.twitter.com/Coelum\\_news](http://www.twitter.com/Coelum_news)



[www.google.com/+CoelumAstronomia](http://www.google.com/+CoelumAstronomia)



[www.coelum.com](http://www.coelum.com)



# I mari di Titano

## Nuove foto e nuove ipotesi sulle misteriose "isole magiche"

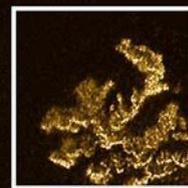
July 10, 2013

August 21, 2014

January 11, 2015

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

Inset area



Rilasciate nuove immagini, riprese dalla sonda Cassini, di una delle misteriose strutture transienti, nota come "isola magica", nel Mare Ligeia di Titano, luna di Saturno.

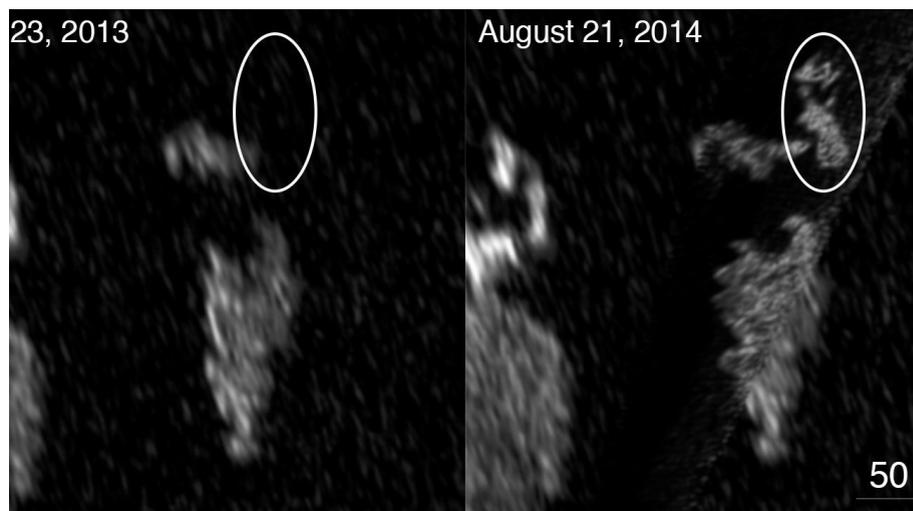
Credit: NASA/JPL-Caltech/ASI/Cornell

La sonda americana Cassini ha scattato nuove fotografie che documentano l'evoluzione di una misteriosa struttura transiente in Ligeia Mare, uno dei vasti bacini di idrocarburi liquidi che costellano la superficie di Titano, luna di Saturno. Le misteriose strutture sono caratterizzate da una luminosità molto variabile, tanto da scomparire del tutto in alcuni scatti. I dati raccolti da Cassini suggeriscono che queste variazioni possano essere dovute a onde, solidi galleggianti o bolle, escludendo invece la possibilità che si tratti di maree, variazioni del livello del mare o cambiamenti nel fondale.

Il radar di Cassini ha fotografato questa regione di Titano quattro volte: prima nel 2007, poi nel 2013, poi ancora nel 2014 e infine nel 2015. La struttura risulta visibile solo nelle immagini scattate nel 2013 e nel 2014. Cassini darà un'ultima occhiata a questa regione nell'Aprile del 2017, durante il suo ultimissimo incontro ravvicinato con l'affascinante luna di Saturno.

Nel corso degli anni, Cassini ha identificato una manciata di strutture simili, una delle quali è situata nel Mare Kraken. Secondo gli scienziati, queste strutture sono le prime prove della presenza di processi attivi nei mari e laghi di Titano. La loro natura transiente dimostra come i bacini di Titano siano ambienti tutt'altro che stagnanti.

Ligeia Mare è il secondo più vasto bacino di idrocarburi su Titano, coprendo una superficie totale di 130 mila chilometri quadri.



Se cerchi il meglio, sai chi chiamare: **noi puntiamo in alto!**

# PRIMALUCE LAB

Eccezionali caratteristiche tecniche, qualità costruttiva e design ricercato, **ai prezzi che hai sempre desiderato.** Per la nostra passione: l'**Astronomia.**

## SPEDIZIONI VELOCI

**AIRY APO 80**



€ 825.-

Rifrattore apocromatico, doppietto 80mm f/6.25 FPL-53

## CONSEGNE RAPIDE

**AIRY ED 100**



€ 1490.-

Rifrattore apocromatico, doppietto 100mm f/6 FPL-51

## ORDINI ON LINE

Anelli di guida 115 o 135mm

da € 73.-



**PLUS** System

**AIRY APO 104T**



€ 2750.-

Rifrattore apocromatico, tripletto con 2 lenti ED, 104mm f/6.25 FPL-53



**EAGLE**

*L'astrofotografia più semplice e veloce*

€ 1150.-

**UNITA' DI CONTROLLO PER TELESCOPI E ASTROFOTOGRAFIA**



*Computer di controllo*

*Case PLUS*

*Sistema di controllo WiFi*

*Bridge di alimentazione*

**PLUS**

Patent pending

Anelli 80, 87, 90, 95, 102, 113, 115, 122, 125, 145, 168, 250, 300, 350mm



da € 165.-

**PLUS** System

**700 DA COOLED**

€ 1790.-

Camera reflex digitale raffreddata

*Raffreddamento fino a -30°C*



*Alimentazione 12V senza batteria*

*Filtro modificato per astronomia*

*controllo dello scatto*

*Sistema anti condensa*

Portaoculari OnAxisLock

*Nessuna flessione, più forza.*

Disponibili per  
- rifrattori AIRY  
- Takahashi  
- SC

da € 59.-



Piastre Vixen o Losmandy 90 - 140 - 240 330 - 495mm

da € 37.-



**PLUS** System

acquista su

[www.primalucelab.com/astrofotografia](http://www.primalucelab.com/astrofotografia)

**Contatti:**

support@primalucelab.com 0434/507520  
Via Roveredo 20/b, 33170, Pordenone

# L'ESA propone una base permanente sulla Luna

di Alberto Zampieron - Astronautinews



La prossima tappa dell'esplorazione spaziale, dopo l'esperienza della Stazione Spaziale Internazionale, prevede molto di più. L'Agenzia Spaziale Europea ha un nuovo obiettivo: costruire una base permanente sulla Luna.

Tornare sulla Luna? La prossima tappa dell'esplorazione spaziale, dopo l'esperienza della Stazione Spaziale Internazionale, prevede molto di più. L'Agenzia Spaziale Europea ha un nuovo obiettivo: costruire una base permanente sulla luna.

I russi furono i primi a lanciare una missione sulla luna mentre gli americani i primi a camminare sulla sua superficie. Oggi la luna continua ad essere al centro di ambiziose ricerche come conferma anche il direttore generale dell'Agenzia Spaziale Europea Johann-Dietrich Wörner. Una base internazionale, una stazione aperta ai diversi Stati membri dell'Agenzia e ai paesi di tutto il mondo.

Un sogno animato dalla stessa passione che ha portato il primo uomo sulla Luna. Certo finora nessuno ha mai realizzato un progetto simile. Dalla missione spaziale Apollo sono stati fatti passi da gigante.

L'idea del "Moon Village", di una stazione sulla luna, rientra nel progetto globale destinato a sostituire la ISS e dovrebbe essere un grande laboratorio per sviluppare nuove tecnologie. "Saranno coinvolti americani, russi, cinesi, indiani, giapponesi, e altri Paesi con contributi minori", sottolinea il Direttore Generale dell'ESA Johann-Dietrich Wörner.

Al momento i dettagli forniti non sono molti ma l'entusiasmo è alle stelle. All'inizio di febbraio al Centro Astronautico Europeo di Colonia si è tenuto un workshop su come costruire un villaggio lunare permanente. Tra i messaggi chiave: poter pensare di utilizzare ghiaccio, metalli e minerali rilevati sulla Luna. Alcuni degli scienziati, che potrebbero trasformare questa idea in realtà, lavorano presso il Centro Astronautico Europeo.

"La Luna è piena di risorse. Abbiamo trovato ghiaccio ai poli lunari e zone dove c'è quasi sempre luce. Queste aree possono offrirci le

risorse necessarie da utilizzare per la costruzione della base lunare e per la sopravvivenza degli astronauti”, fa sapere Bernard Foing, Direttore del Gruppo internazionale di lavoro per l’esplorazione lunare.

Un’impresa che deve anche fare i conti anche con diversi ostacoli: radiazioni solari e cosmiche, micro-meteoriti, temperature estreme. Problemi sui quali sta lavorando uno dei tanti ricercatori dell’ESA. Secondo Aidan Cowley, per utilizzare il suolo lunare bisogna costruire cupole protettive: “Tra le tante idee c’è quella di utilizzare questo materiale lunare per la stampa in 3D per un edificio sulla Luna, forse potrebbe funzionare.”

Alla creazione di una base lunare l’Europa si sta muovendo da tempo, ad esempio con il progetto “Luna 27” frutto di una collaborazione tra l’Esa e l’Agenzia Spaziale Russa (Roscosmos). Certo, potrebbero volerci 20 anni prima che il sogno diventi realtà.

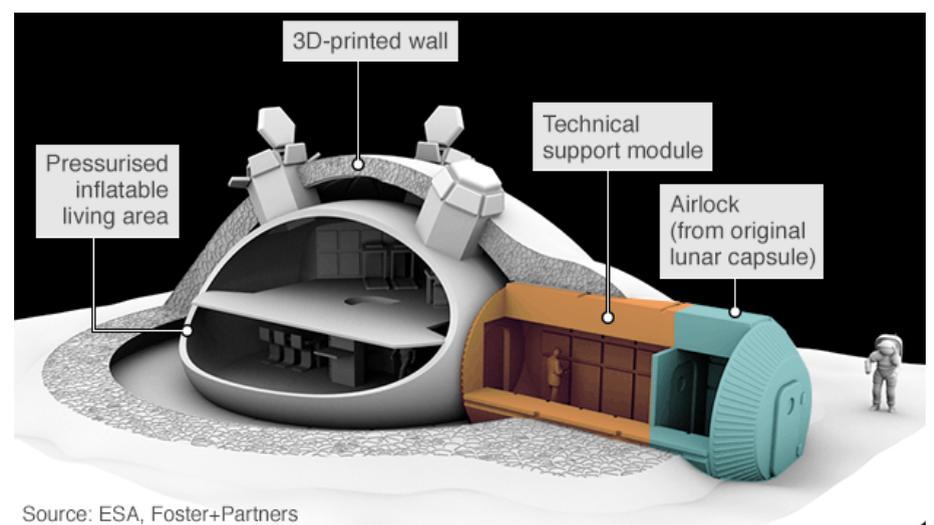
L’ESA non è sola in questo progetto così ambizioso. La Cina sta pianificando la missione per riportare del campione di roccia lunare, la Russia un lander robotico con il supporto dell’ESA,

mentre la capsula spaziale Orion della NASA dovrebbe volare attorno alla Luna prima del 2020.

“Il vantaggio del villaggio lunare è che non abbiamo bisogno, all’inizio, di una grande quantità di fondi. Possiamo iniziare con una semplice missione di atterraggio, che molti Paesi stanno già pianificando. Poi servirà un maggiore investimento per telescopi e un radiotelescopio. Molteplici servizi per più utenti ma situati in un unico luogo”, conclude Johann-Dietrich Wörner, Direttore Generale dell’ESA.

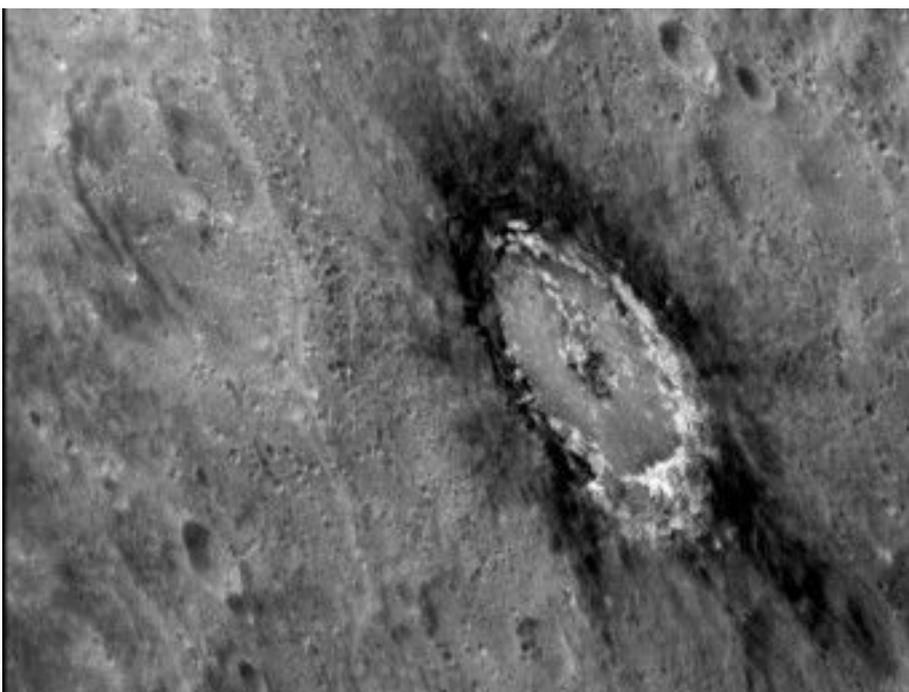
Come avrete capito la Luna è qualcosa di scientificamente interessante, ma dal punto di vista tecnologico servono molti fondi. Un’impresa di grande valore per l’esplorazione da parte dell’uomo del sistema solare.

(C) Associazione ISAA



Fonte: ESA

# Mercurio è nero di carbonio



Il cratere Bashi che evidenzia il caratteristico alone scuro composto di materiale a bassa riflettanza, estratto dal sottosuolo al momento di formazione del cratere. Crediti: NASA / Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory / Carnegie Institution of Washington

Gli scienziati si sono interrogati a lungo su ciò che rende la superficie di Mercurio così scura. Il pianeta più vicino al Sole riflette poca luce proveniente dalla stella, molta meno rispetto, ad esempio, alla Luna, un corpo il cui potere riflettente è determinato dall'abbondanza di minerali ricchi di ferro.

Un possibile responsabile per la bassa riflettanza di Mercurio era considerato il carbonio, accumulato progressivamente grazie all'impatto di comete. Ora un gruppo di scienziati, guidato da Patrick Peplowski del Laboratorio di Fisica Applicata della Johns Hopkins University, hanno utilizzato i dati della missione Messenger per confermare che una grande abbondanza di carbonio è presente sulla superficie di Mercurio.

La sorpresa maggiore è che tutto questo carbonio, invece che essere stato trasportato da comete, secondo il nuovo studio pubblicato su Nature Geoscience, si sarebbe originato in profondità sotto la superficie, sotto forma di un'antica crosta di grafite. Brandelli di questo vecchio guscio, ora frantumato e sepolto, sarebbero stati poi riportati in superficie da processi di impatto successivi alla formazione dell'attuale crosta superficiale di Mercurio.

di Stefano Parisini - Media INAF

«Abbiamo usato lo spettrometro a neutroni di Messenger per risolvere spazialmente la distribuzione di carbonio», spiega uno degli autori del nuovo studio, Larry Nittler della Carnegie Institution of Washington, «trovando che è correlata con il materiale più scuro su Mercurio. Inoltre, abbiamo utilizzato sia neutroni che raggi X per confermare che il materiale scuro non è arricchito in ferro, all'opposto di quanto riscontrato sulla Luna».

I dati utilizzati per identificare il carbonio sono stati ottenuti nell'ultimo anno di vita della sonda Messenger, fino a pochi giorni prima dello schianto programmato sul pianeta, avvenuto nell'aprile 2015. La combinazione delle osservazioni con diversi strumenti ha permesso di stabilire che nella composizione delle rocce superficiali di Mercurio è presente una percentuale di carbonio grafite significativo, molto superiore a quella di altri pianeti.

Quando Mercurio era molto giovane, con tutta probabilità la maggior parte del pianeta era così calda da costituire un oceano globale di magma fuso. In base a esperimenti di laboratorio e simulazioni, gli scienziati ritengono che, mano a mano che questo oceano di magma si è raffreddato, la maggior parte dei minerali solidificati sarebbe affondata. Con l'eccezione della grafite che, galleggiando, sarebbe stata in grado di formare la crosta originale di Mercurio.

«Questo risultato, che rappresenta un'ulteriore testimonianza del successo fenomenale della missione Messenger, va ad ampliare la già lunga lista dei modi in cui Mercurio si distingue dai pianeti vicini, fornendo ulteriori indizi sull'origine e l'evoluzione del Sistema solare interno», conclude Nittler.

# GM

## 1000-2000-3000-4000 HPS MONTATURE EQUATORIALI PROFESSIONALI CON ENCODERS ASSOLUTI AD ALTISSIMA RISOLUZIONE - ROBOTIC CONTROL SYSTEM QCI V.2 -

*Centaurus II*

### PRODOTTI 2016

BM100L

IC 1396  
GM4000 -  
Osservatorio  
Astronomico  
Sormano



*Aries*



*Provate la differenza ...*

*Qualità e tecnologia made in Italy!*

**www.10micron.com**

disponibili presso [www.unitronitalia.com](http://www.unitronitalia.com)  
per il centro/sud Italia



**NEW  
Keypad**



**GM1000HPS**

**GM2000HPS II**

**GM3000HPS**

**NEW GM4000HPS II**

**10 MICRON**  
astro·technology  
by COMEC-TECHNOLOGY

MADE IN  
ITALY

**www.10micron.com**

10 MICRON by COMEC snc Via Archimede 719 - Caronno Pertusella 21042 (VA)  
Tel. 02-96457330 - Fax: 02-9650525 - Email: [info@10micron.it](mailto:info@10micron.it)

# Le strane macchie luminose di Cerere

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

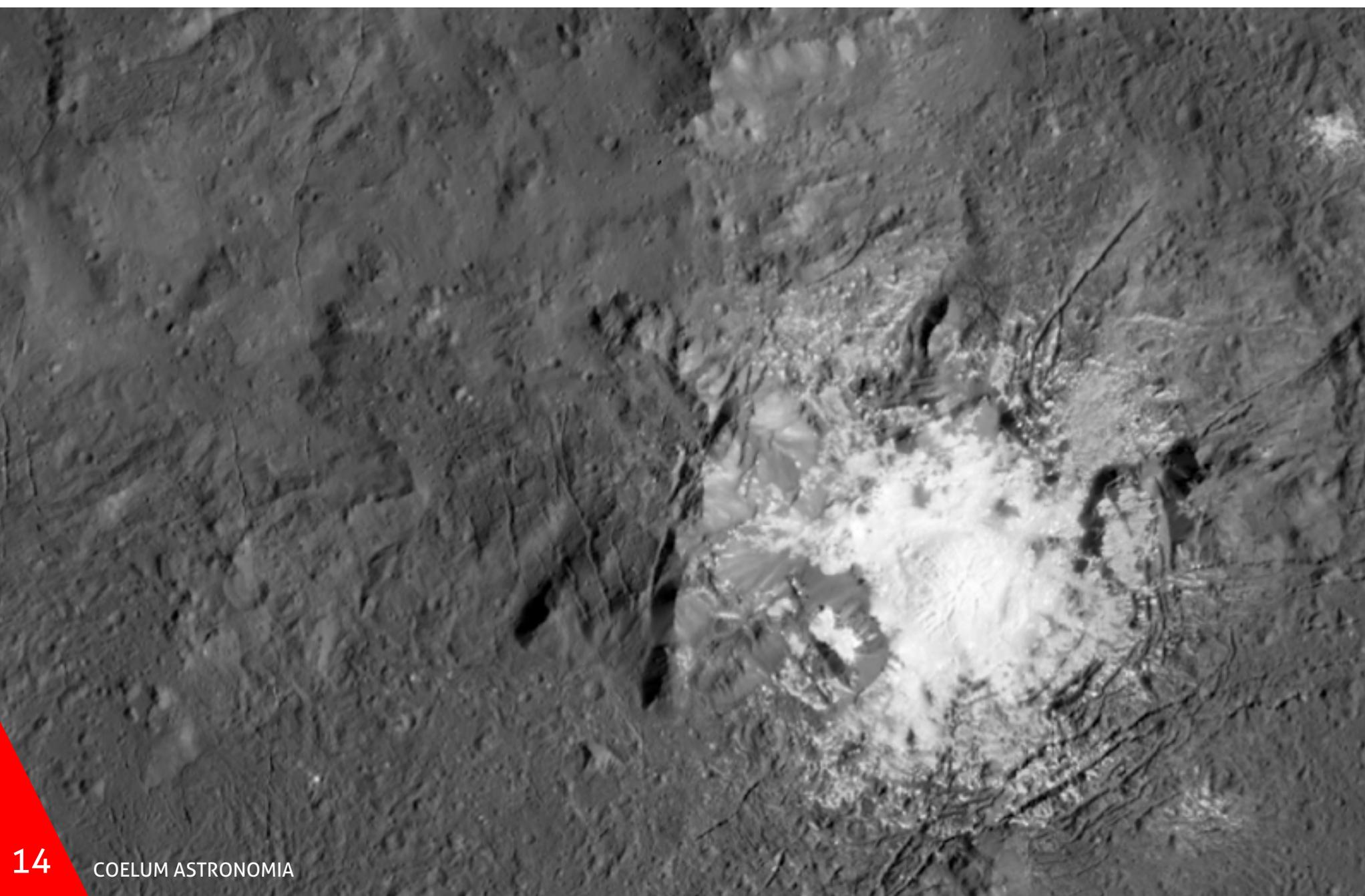
Finalmente rilasciate le prime immagini ravvicinate delle macchie luminose di Cerere, scattate durante l'ultima orbita della sonda Dawn attorno al pianeta nano.

Le macchie bianche sono situate al centro del cratere Occator, una cicatrice da impatto larga 92 chilometri e profonda quattro. La sonda le aveva avvistate già durante la fase di avvicinamento, in virtù della loro elevata luminosità – la più alta riscontrata finora da Dawn sulla superficie del pianeta nano.

La straordinaria risoluzione delle immagini rivela la presenza di una cupola geologica che si erge dall'interno di una fossa liscia situata nel cuore del cratere, in corrispondenza della macchia più

centrale. Le propaggini a nord e ai lati della cupola sono tagliate da numerose fratture lineari.

“Prima che Dawn iniziasse le sue osservazioni dettagliate di Cerere, il cratere Occator sembrava un'unica area luminosa. Ora, con le nuove immagini ad alta risoluzione, riusciamo a vedere complesse strutture che ci forniscono nuovi misteri da investigare,” spiega Ralf Jaumann del DLR. “L'intricata geometria all'interno del cratere suggerisce un'attività geologica nel recente passato, ma dovremo completare una mappatura

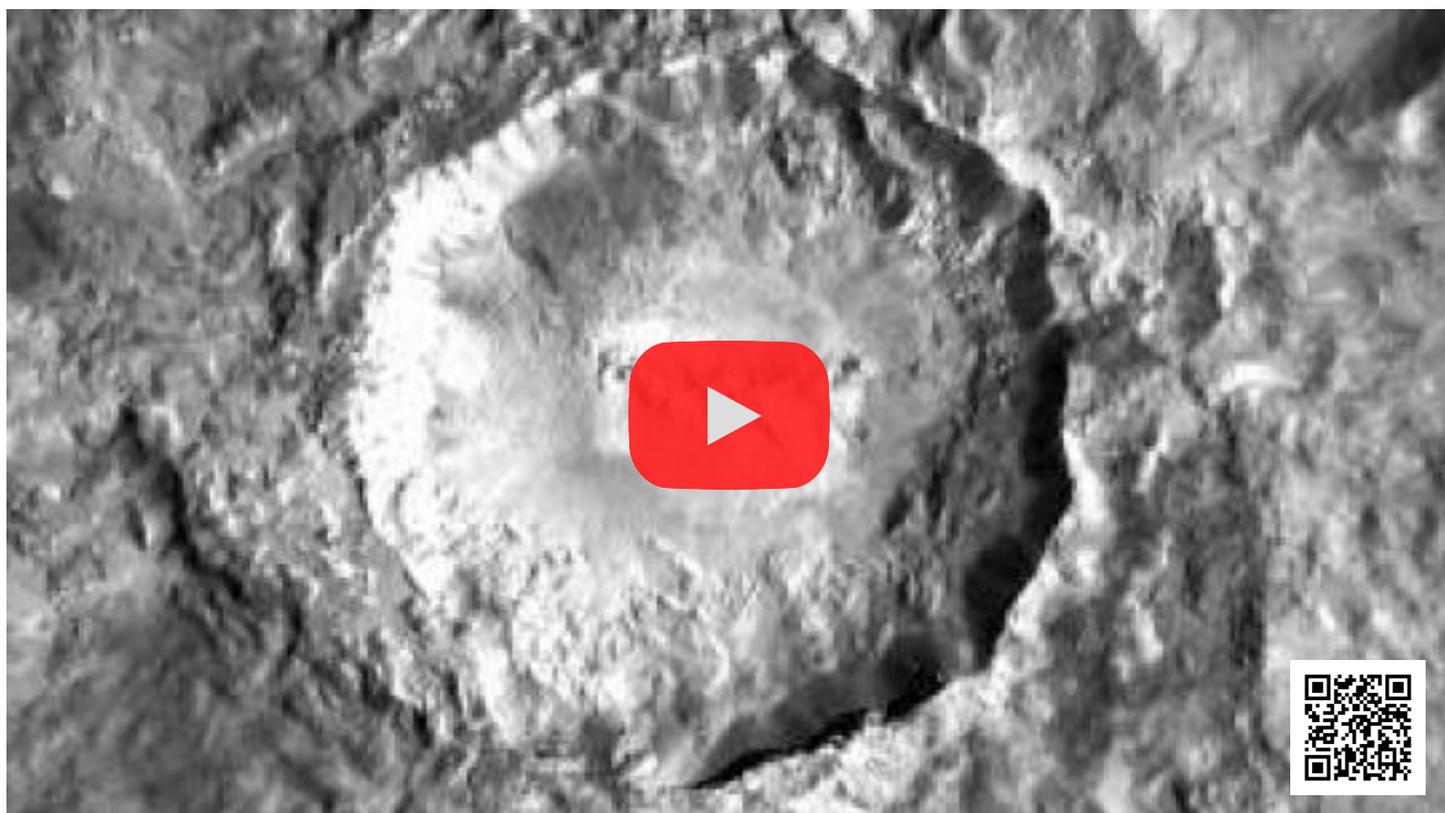


geologica  
dettagliata del  
cratere prima di  
poter ricostruire la  
sua formazione.”

Le prime stime  
suggeriscono che il  
cratere Occator sia  
uno dei più giovani  
su Cerere, forse  
risalente a soli 80  
milioni di anni fa,  
ma non è l'unico:

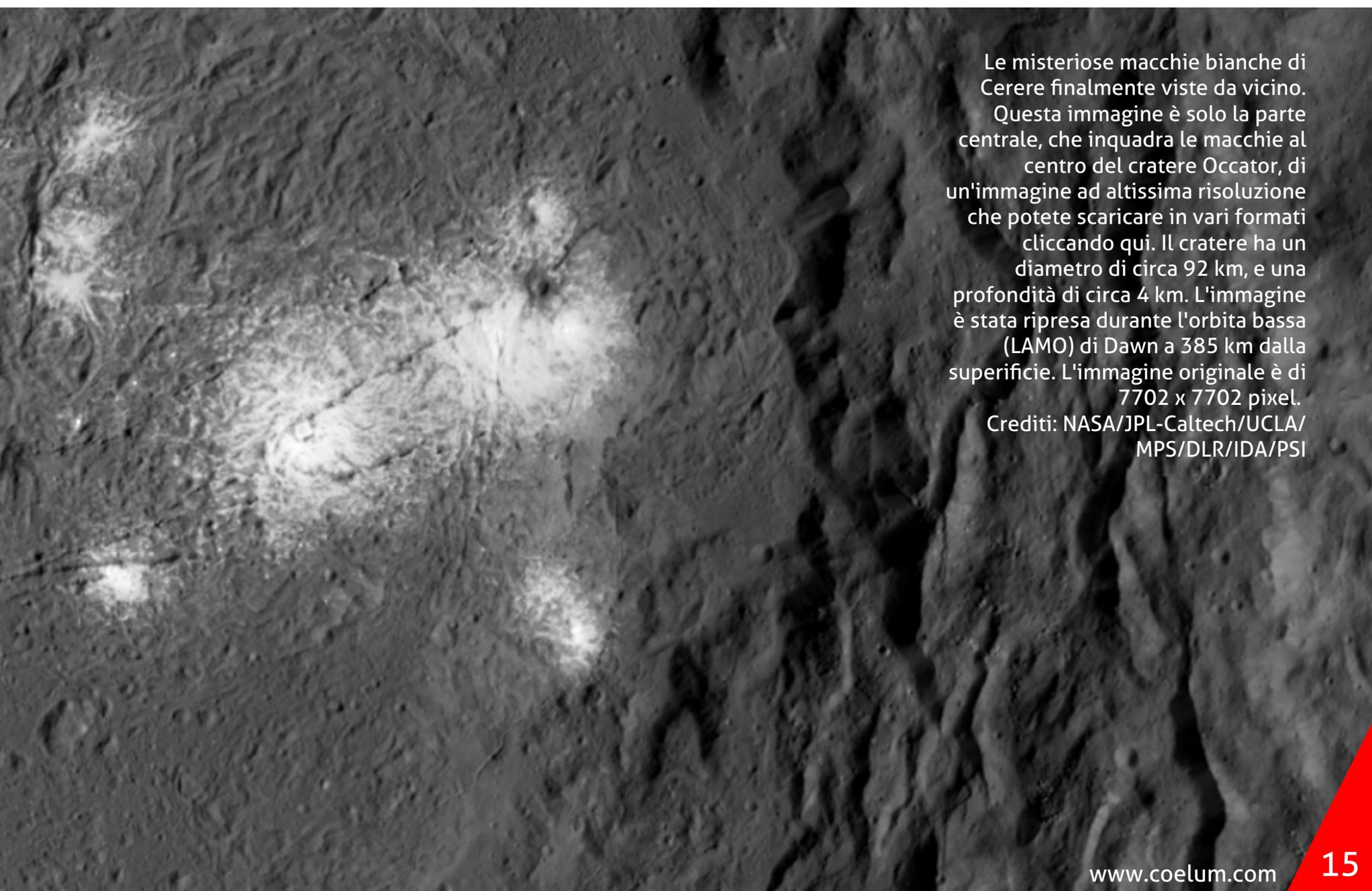
Dawn ha mappato più di 130 aree luminose sulla  
superficie di Cerere, la maggior parte delle quali  
sono associate a crateri da impatto. Secondo uno  
studio guidato da Andreas Nathues del Max  
Planck Institute for Solar System Research, la  
composizione del materiale chiaro è compatibile  
con la presenza di un solfato di magnesio noto  
come esaidrite.

Si pensa che le aree chiare ricche di sale si siano



formate in seguito alla sublimazione di acqua  
ghiacciata. “La natura globale dei punti luminosi  
di Cerere suggerisce che possa avere uno strato  
sotterraneo di ghiaccio d’acqua,” spiega Nathues. I  
puntini luminosi al centro del cratere Occator, in  
particolare, riflettono circa la metà della luce che  
ricevono.

[Leggi la notizia completa cliccando qui.](#)



Le misteriose macchie bianche di  
Cerere finalmente viste da vicino.  
Questa immagine è solo la parte  
centrale, che inquadra le macchie al  
centro del cratere Occator, di  
un'immagine ad altissima risoluzione  
che potete scaricare in vari formati  
cliccando qui. Il cratere ha un  
diametro di circa 92 km, e una  
profondità di circa 4 km. L'immagine  
è stata ripresa durante l'orbita bassa  
(LAMO) di Dawn a 385 km dalla  
superficie. L'immagine originale è di  
7702 x 7702 pixel.  
Crediti: NASA/JPL-Caltech/UCLA/  
MPS/DLR/IDA/PSI



# Conclusa la missione "One Year" Kelly e Kornienko sono tornati

di Marco Zambianchi - Astronautinews

**Dopo un anno di permanenza nella Stazione Spaziale, l'astronauta NASA Scott Kelly e il collega russo Mikhail Kornienko sono tornati sulla Terra.**

L'astronauta NASA Scott Kelly e il collega russo Mikhail Kornienko sono tornati sulla Terra questa mattina, mercoledì 2 marzo, alle ore 05:26 italiane, concludendo la missione One Year dopo 340 giorni a bordo della ISS. Nella Soyuz TMA-18M

si trovava anche un secondo cosmonauta, il russo Sergey Volkov, che era arrivato sulla Stazione lo scorso 4 settembre.

Il trio ha toccato il suolo a sud-est della città di Dzhezkazgan, una località al centro del Kazakistan.



*"La missione One Year di Scott Kelly sulla ISS ci ha aiutato a far progredire il programma americano di esplorazione dello spazio profondo e di esplorazione umana di Marte"*

ha dichiarato l'amministratore della NASA Charles Bolden.

*"Scott è diventato il primo americano a passare un intero anno nello spazio, aiutandoci a compiere un enorme balzo verso l'obiettivo di sbarcare su Marte."*

Durante la missione da record, l'equipaggio ha compiuto circa 400 attività di ricerca per conto della NASA, a beneficio dell'intera umanità. Kelly e Kornienko hanno specificamente partecipato ad una serie di studi per raccogliere informazioni relativamente ad una spedizione verso Marte, con particolare riguardo a come il corpo umano si adatta all'assenza di peso, all'isolamento, alle radiazioni ed allo stress di un volo spaziale di lunga durata. **Il gemello di Scott, Mark Kelly, ha partecipato in parallelo a studi sulla Terra per aiutare gli scienziati a comparare gli effetti dello spazio sul corpo a livello cellulare, così come sulla mente.**

**Una particolare ricerca ha esaminato come i fluidi corporei si ridistribuiscono nella parte superiore del corpo in assenza di peso. Questi cambiamenti si possono associare a cambiamenti fisici osservabili e anche ad un possibile incremento**

**della pressione intracranica, due sfide che vanno ben comprese prima che gli esseri umani possano lasciare l'orbita terrestre bassa. Lo studio ha fatto uso del dispositivo russo Chibis per "spingere" nuovamente i fluidi verso le gambe, mentre gli occhi dell'astronauta-cavia venivano esaminati per captare ogni cambiamento. NASA e Roscosmos sono già al lavoro per continuare congiuntamente esperimenti sulla redistribuzione dei fluidi corporei con i prossimi partecipanti a missioni sulla Stazione Spaziale.**

L'equipaggio ha sfruttato la particolare orbita della ISS, che passa sopra il 90% circa delle zone abitate della Terra, per monitorare e fotografare il nostro pianeta. Ha dato il benvenuto ad un nuovo strumento scientifico per gli studi sulla materia oscura e condotto dimostrazioni tecnologiche volte al sempre maggiore sviluppo di innovazioni, inclusi test su sistemi di controllo di veri e propri sciami di satelliti.

Kelly e Kornienko hanno visto l'avvicinarsi di ben sei veicoli cargo durante il loro volo. In particolare Kelly è stato coinvolto nella cattura di due veicoli cargo di contraenti NASA, la Dragon CRS-6, di SpaceX, e la quarta missione Cygnus, di Orbital. Un cargo giapponese HTV e tre Progress russe hanno poi completato la consegna di svariate tonnellate di rifornimenti.

Kelly ha poi condotto tre attività extraveicolari nella prima si è adoperato alla stesura di cavi utili



al nuovo portello di attracco del lato USOS, che verrà usato dalle navette dei contraenti NASA. Nella seconda ha effettuato manutenzioni al circuito di distribuzione dell'ammoniaca del sistema di raffreddamento della ISS. La terza EVA lo ha visto impegnato nel ripristino del funzionamento del "carrellino" MTS, che scorre sul traliccio (Truss) della ISS.

Durante la missione One Year sono stati dieci in totale gli astronauti a bordo della Stazione, in rappresentanza di sei nazioni diverse: USA, Russia, Giappone, Danimarca, Kazakistan e Inghilterra.

Al termine di questo volo il "ruolino" di Kelly è arrivato a ben 520 giorni di permanenza nello spazio, il record per gli astronauti americani. Kornienko ha invece passato in volo 516 giorni, con Volkov che ha invece toccato quota 548.

Ad occuparsi della ISS sono ora i ragazzi di Expedition 47, al comando dell'americano Tim Kopra. Il trio Tim Kopra, Tim Peake e Yuri Malenchenko continueranno a lavorare nella Stazione fino all'arrivo del loro cambio, previsto tra un paio di settimane: il prossimo 18 marzo infatti Jeff Williams della NASA, insieme ai russi

Alexey Ovchinin e Oleg Skripochka partiranno da Baikonur, Kazakhstan, a bordo di una nuova missione Soyuz.

## Le statistiche, a cura di Paolo Baldo

Questo è stato anche l'atterraggio numero 300 nella storia dei voli orbitali con equipaggio. Questa stessa Soyuz (TMA-18M) era stata protagonista del lancio numero 300.

Volkov, con i suoi 548 giorni passati nello spazio, entra nella Top Ten di tutti i tempi inserendosi proprio al decimo posto e scalzando il connazionale Vinogradov, fermo a 547 giorni.

Kornienko invece si issa al terzo posto assoluto considerando la media di giorni passati nello spazio in ogni missione, con 258 giorni (di media appunto) in ognuna delle sue due missioni. In questo è superato solo dai connazionali Polyacov e Manarov (anche loro con due missioni).

Kornienko diventa inoltre l'astronauta russo più anziano di sempre ad essere rientrato dal suo secondo volo spaziale (55,9 anni) superando i 53,4 anni di Tokarev.



Sempre a proposito di età, questo è stato l'equipaggio più anziano (50,3 anni di media) ad essere rientrato a Terra nel mese di marzo, superando i 48,8 anni dell'equipaggio della navetta Discovery (STS-133) rientrato il 9 marzo 2011.

In ambito ISS, con il passaggio del comando da Kelly a Kopra, per la prima volta tre Expedition consecutive sono comandate da astronauti americani (Kelly la 45 e 46 e ora Kopra la 47). Curiosamente Malenchenko, attualmente alla sua quarta missione di lunga durata sulla ISS, ne ha comandata solo una, la prima che ha fatto (Expedition 7). Nelle altre tre occasioni è stato comandato da Peggy Whitson, Sunita Williams e ora Timothy Kopra. Per confronto, Padalka ha comandato tutte e quattro le sue missioni di lunga durata.

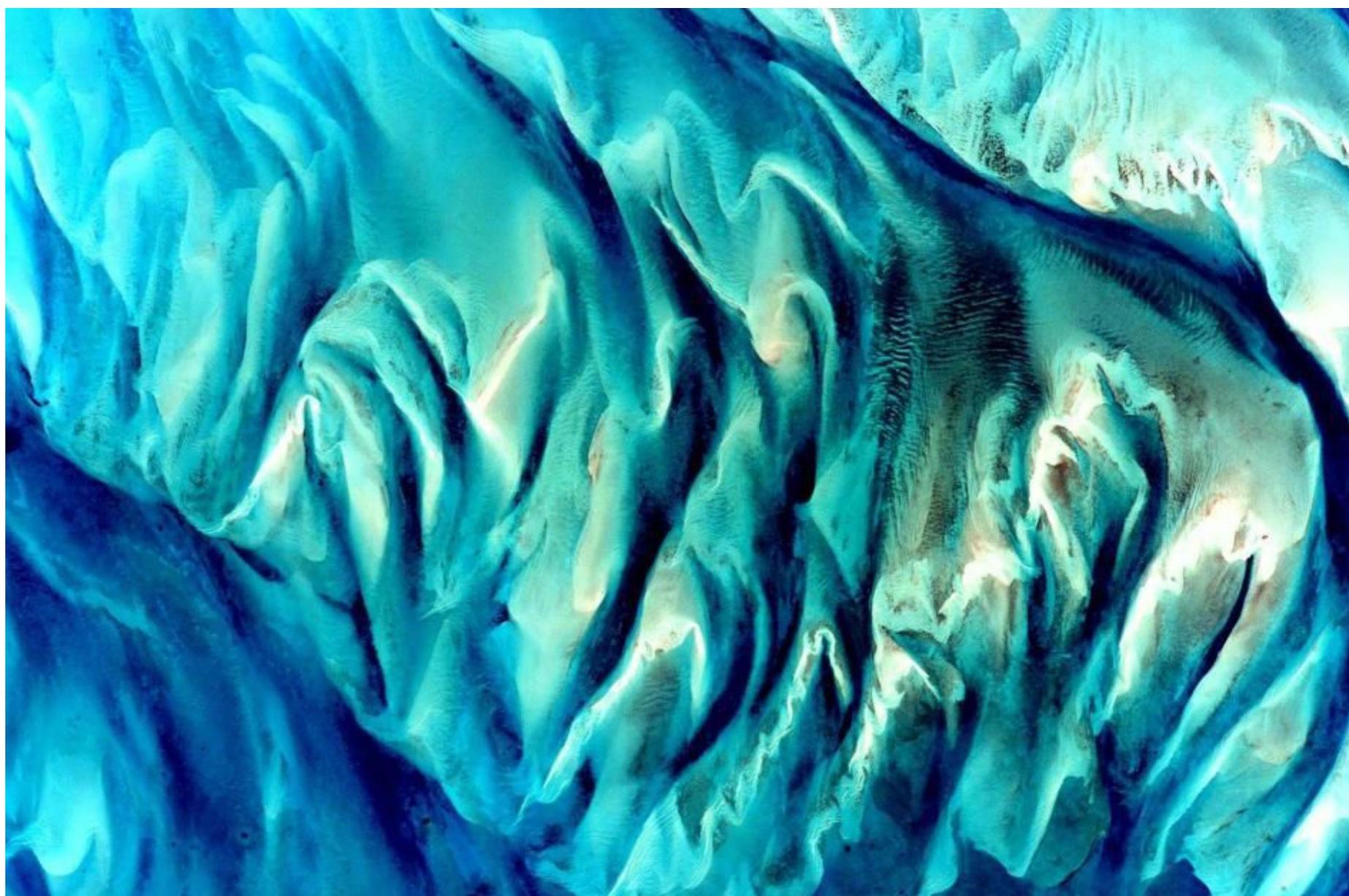
Tutti e tre gli astronauti rientrati oggi sono nella Top Ten per giorni di permanenza complessiva

sulla ISS. Volkov è al terzo posto con 541 giorni (ed al primo fra coloro che ci sono saliti "solo" tre volte), Kornienko e Kelly rispettivamente all'ottavo e nono posto. Kornienko inoltre è al primo posto fra quelli che sono saliti a bordo solo due volte.

Volkov è il più giovane astronauta ad aver lasciato per la terza volta la ISS con i suoi 42,9 anni superando i 43,6 anni di Stephanie Wilson.

La Soyuz TMA-18M è stato il veicolo che ha passato il maggior tempo agganciato al boccaporto di Poisk (180 giorni), superando i 174 giorni della TMA-18 stabiliti fra aprile e settembre 2010. Curiosamente a bordo di quella Soyuz, sia al lancio che all'atterraggio, ci fu lo stesso Kornienko.

(C) Associazione ISAA



**Sopra.** Una veduta delle Bahamas, grande passione di Kelly, che le ha immortalate almeno una ventina di volte. Crediti: Scott Kelly/NASA



# Nono Pianeta

## Nuove possibili tracce gravitazionali

di Pietro Capuzzo - Polluce Notizie

**Un nuovo studio aumenta gli indizi a favore dell'esistenza di un ipotetico "nono pianeta", che influenzerebbe le orbite dei più lontani KBO.**

Poco più di un mese fa, due astronomi avevano catturato l'attenzione della comunità scientifica, annunciando la scoperta di importanti indizi a favore della presenza di un massiccio pianeta nella periferia del Sistema Solare. Nonostante tale pianeta non sia ancora stato osservato — e perciò la sua natura rimane tutt'oggi quella di "pianeta ipotetico" — gli indizi a favore della sua esistenza si stanno facendo sempre più importanti.

Ora, altri tre ricercatori del Lunar and Planetary Laboratory presso l'Università dell'Arizona sostengono di aver osservato nuove tracce gravitazionali lasciate dal nono pianeta. La nuova analisi si è concentrata sui sei più lontani oggetti della fascia di Kuiper, o KBO. Analizzando i loro moti orbitali, i ricercatori sono giunti alla conclusione che questi sei membri della gelida periferia del Sistema Solare potrebbero essere intrappolati in una risonanza orbitale con il nono

pianeta. Le ricostruzioni delle dinamiche orbitali suggeriscono che questi sei mondi abbiano partecipato a un numero limitato di incontri gravitazionali, ma che sarebbero stati sufficienti a spostare i sei KBO sulle orbite eccentriche e inclinate in cui si trovano oggi. Allo stesso tempo li avrebbero anche portati a orbitare in risonanza con il nono pianeta, escludendo così la possibilità di nuovi incontri più estremi che si sarebbero potuti concludere con la completa espulsione dei KBO dal Sistema Solare. Un meccanismo simile è all'opera tra Plutone e Nettuno, e impedisce che il gigante ghiacciato spedisca il pianeta nano su una traiettoria di fuga dalla nostra casa celeste.

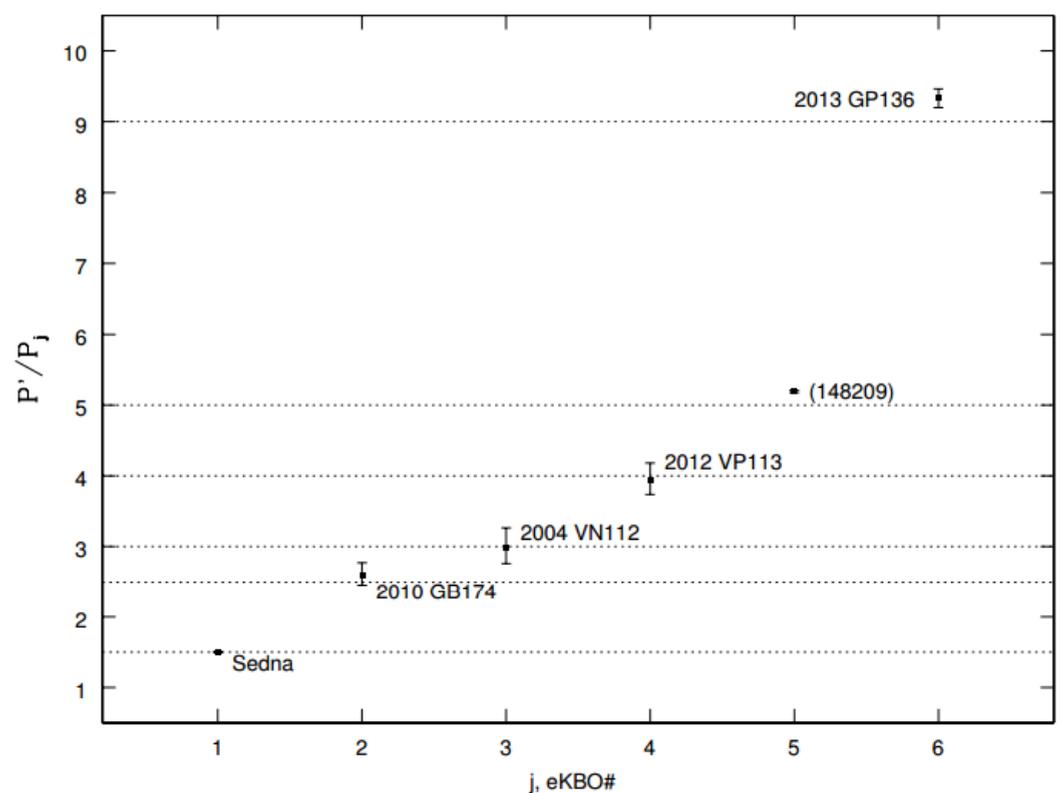
I ricercatori si sono concentrati su Sedna, 2010 GB174, 2004 VN112, 2012 VP113, (148209) e 2013 GP136. Questi sei lontani mondi sono tutti caratterizzati da semiassi maggiori di oltre 150 unità astronomiche. Le loro inclinazioni orbitali rispetto all'eclittica vanno da 11.9 a 33.5 gradi —

numeri non particolarmente degni di nota per quanto riguarda la fascia di Kuiper. Tuttavia, questi mondi vantano eccentricità fuori dal comune — in tutti i casi maggiori di 0.7 — il che suggerisce che in passato siano stati oggetti di forti perturbazioni orbitali.

«Un sintomo dovuto alle risonanze orbitali è che i periodi orbitali dei KBO dovrebbero essere tra di loro pari a rapporti tra numeri interi piccoli,» scrivono i ricercatori. «

Esaminando i periodi orbitali e ordinandoli dal più lungo a quello più corto (dunque ponendo il periodo di Sedna come primo), il rapporto tra il periodo di Sedna e quello degli altri cinque KBO risulta essere, rispettivamente: 1.596, 1.993, 2.666, 3.303, 6.115». Questi valori sono sufficientemente vicini ai rapporti  $8/5$ ,  $2/1$ ,  $8/3$ ,  $10/3$  e  $6/1$  da aver spinto i ricercatori a proseguire le loro analisi. I loro semiassi maggiori e l'incertezza associata sono i seguenti:  $506.84 \pm 0.51$ ,  $350.7 \pm 4.7$ ,  $319.6 \pm 6.0$ ,  $265.8 \pm 3.3$ ,  $221.59 \pm 0.16$ ,  $149.84 \pm 0.47$ . Successivamente, sono stati valutati tre scenari di risonanza orbitale tra Sedna e l'ipotetico nono pianeta:  $2/1$ ,  $3/2$  e  $4/3$ . Le simulazioni mostrano che il caso più interessante è senza dubbio quello di una risonanza orbitale 3 a 2, la quale produce risonanze  $5/2$ ,  $3/1$ ,  $4/1$ ,  $5/1$  e  $9/1$  per gli altri cinque oggetti.

Dati alla mano, gli scienziati hanno valutato le implicazioni di questi risultati sulla posizione attuale del pianeta fantasma. Le simulazioni hanno così permesso di ottenere le due più probabili orbite su cui si potrebbe attualmente trovare il nono pianeta, messo che esista davvero: una inclinata di 18 gradi rispetto all'eclittica (e quindi in pratica coplanare alle orbite dei sei KBO) e una inclinata i 48 gradi. In entrambi i casi, l'orbita avrebbe un semiasse maggiore di 665 unità astronomiche e un periodo orbitale di 17111 anni circa. Ciascuna delle due opzioni di inclinazione ha i propri vantaggi a livello di stabilità dinamica, il che le rende egualmente interessanti e plausibili.



**In alto.** I periodi orbitali dei sei KBO rispetto a quello dell'ipotetico nono pianeta. Source: arXiv:1603.02196v1

I ricercatori concordano con la massa di dieci Terre indicata dagli studi precedenti, suggerendo però che, nel caso dell'inclinazione di 48 gradi, l'ipotetico pianeta potrebbe essere leggermente più massiccio. Riguardo la posizione attuale del nono pianeta, i dati hanno permesso ai tre ricercatori di escludere poco più della metà di ciascuna orbita. A seconda che il pianeta, sempre che esista, sia leggermente più massiccio o leggero, le aree escluse diventerebbero un po' più grandi o piccole, rispettivamente. L'analisi, a detta degli stessi autori dello studio, si è rivelata particolarmente difficile a causa delle grandi incertezze nei parametri orbitali di questi lontani mondi.

I risultati, pertanto, sono da prendere con le pinze. «Le nostre analisi supportano l'ipotesi di un distante pianeta, ma non dovrebbero essere considerate prove definitive della sua esistenza,» ammettono. «I rapporti tra i periodi orbitali sono caratterizzati da significative incertezze, perciò le coincidenze osservate potrebbero essere semplicemente dovute al caso, visto il numero ridotto di oggetti analizzati. Nonostante ciò, la possibilità di risonanze orbitali potrebbe essere usata in futuro per prevedere e scoprire ulteriori pianeti massicci nel sistema solare esterno, fornendo un motivo in più per continuare a studiare le dinamiche del sistema solare».

# La spettacolare coda di gas di Messier 90

di Elisa Nichelli - Media INAF

Un team internazionale condotto dai ricercatori del Laboratoire d'Astrophysique di Marsiglia (LAM) ha utilizzato la MegaCam del Canada France Hawaii Telescope per uno studio su NGC 4569, la galassia a spirale più massiccia dell'ammasso della Vergine. Quello che ha scoperto è un'enorme scia, lunga più di 300 mila anni luce, composta da gas ionizzati...

Un team internazionale di astronomi ha scoperto una spettacolare scia di gas, lunga più di 300 mila anni luce, che scaturisce da una galassia vicina a noi, NGC 4569. La scia è costituita da gas ionizzato, ovvero il materiale da cui si formano nuove stelle, ed è cinque volte più lunga della galassia stessa.

Lo studio, guidato da **Alessandro Boselli** del Laboratoire d'Astrophysique di Marsiglia, è appena stato pubblicato nel numero 587 – Marzo 2016 della rivista *Astronomy & Astrophysics*. Era noto da tempo che la galassia NGC 4569 conteneva meno gas del previsto, ma non si riusciva a capire dove fosse andato a finire. «Non

**A destra.** La cupola del Canada France Hawaii Telescope che si trova sulla cima del vulcano hawaiano Mauna Kea; ospita un telescopio della classe dei 3,6 metri su cui è installata MegaCam, una camera CCD a mosaico di 340 milioni di pixel, costruita in Francia da CEA Saclay.

**Nella pagina precedente.** M90 (NGC 4569, al centro dell'immagine) è una galassia a spirale appartenente all'Ammasso della Vergine. I filamenti rossi che fuoriescono alla sua destra sono

perso dalla galassia. La scia contiene circa il 95% del gas di cui la galassia ha bisogno per alimentare la formazione di nuove stelle. Crediti: CFHT/Coelum



trovavamo la prova schiacciante di una qualche forma di rimozione del gas galattico», dice Luca Cortese, astrofisico dell'International Centre for Radio Astronomy Research in Australia, che fa parte del team. «Ora, grazie a queste osservazioni, siamo riusciti a vedere per la prima volta una grande quantità di gas che crea un flusso in uscita dalla galassia». La cosa più interessante è che misurando la massa del flusso si trova che equivale alla quantità di gas che manca dal disco della galassia.

NGC 4569 si trova nell'ammasso della Vergine, un gruppo di galassie distante circa 45 milioni di anni luce dalla Via Lattea, all'interno del quale si muove a ben 1.200 chilometri al secondo, ed è stato proprio questo moto a causare la perdita di gas da parte della galassia. «Sappiamo che i grandi ammassi di galassie intrappolano una grande quantità di gas caldo», dice Cortese. «Sicché, quando una galassia si muove nell'ammasso subisce la pressione del gas (come quando si sente il vento sul viso), che è in grado di strappare la materia dalla galassia».

**N.d.R** Tra gli autori dello studio figurano anche Jean-Charles Cuillandre, astronomo molto noto tra gli appassionati anche per le immagini del famoso calendario CFHT prodotto dal 2000 in collaborazione con il team di Coelum Astronomia, e il nostro Giovanni Anselmi.

**Per saperne di più,** leggi l'articolo "Spectacular tails of ionized gas in the Virgo cluster galaxy NGC

4569" di A. Boselli, J.C. Cuillandre, M. Fossati, S. Boissier, D. Bomans, G. Consolandi, G. Anselmi, L. Cortese, P. Cote, P. Durrell, L. Ferrarese, M. Fumagalli, G. Gavazzi, S. Gwyn, G. Hensler, M. Sun ed E. Toloba.



**In alto.** L'ammasso della Vergine sempre in un'immagine dalla collaborazione CFHT/Coelum, stavolta però elaborata con fini più estetici per uno dei poster della serie Hawaiian Starlight, che propone, su carta patinata, le immagini più belle di questa lunga collaborazione. Cliccare sull'immagine per informazioni.

# Qual è la galassia più lontana?

di Daniele Gasparri - Astronomia per tutti

È una domanda ricorrente, sia tra gli appassionati che tra gli astronomi e la risposta spesso cambia, perché cambiano le nostre conoscenze dell'Universo.

Se quindi questa domanda viene riproposta nonostante abbia già fatto un post a riguardo qualche anno fa è perché ci sono delle novità, sorprendenti sia dal punto di vista astronomico che strumentale.

L'autore del nuovo record, battendo sé stesso per l'ennesima volta, è l'ormai vetusto telescopio spaziale Hubble, che tra un paio d'anni sarà rimpiazzato dal suo successore, il James Webb Telescope. Nonostante però la veneranda età di 26 anni, il telescopio Hubble è considerato obsoleto solo per quanto riguarda la mera anagrafe: i suoi strumenti, aggiornati più volte nel corso della sua vita, sono ancora in perfetta forma e la profondità che riesce a raggiungere è inarrivabile, ancora, dalla superficie terrestre. Il telescopio spaziale, guidato da Pascal Oesch,

astronomo della Yale University, ha scovato una galassia remota alla stratosferica distanza di 13,4 miliardi di anni luce. Poiché guardando lontano nello spazio guardiamo lontano anche nel tempo, vista la velocità finita della luce, Hubble ha osservato questa galassia come era 13,4 miliardi di anni fa. Nessuno, fino a questo momento, aveva visto un oggetto dell'Universo tanto vecchio.

Questo numero fa già girare la testa ai non addetti, ma se lo si inserisce in un contesto più dettagliato diventa un grattacapo persino per gli astronomi, che con numeri di tale portata sono abituati a convivere.

La galassia, denominata GN-Z11, è stata osservata in un'epoca in cui l'Universo si era formato solo da 400 milioni di anni, in uno spazio 10 volte più piccolo di quello attuale e in un ambiente molto

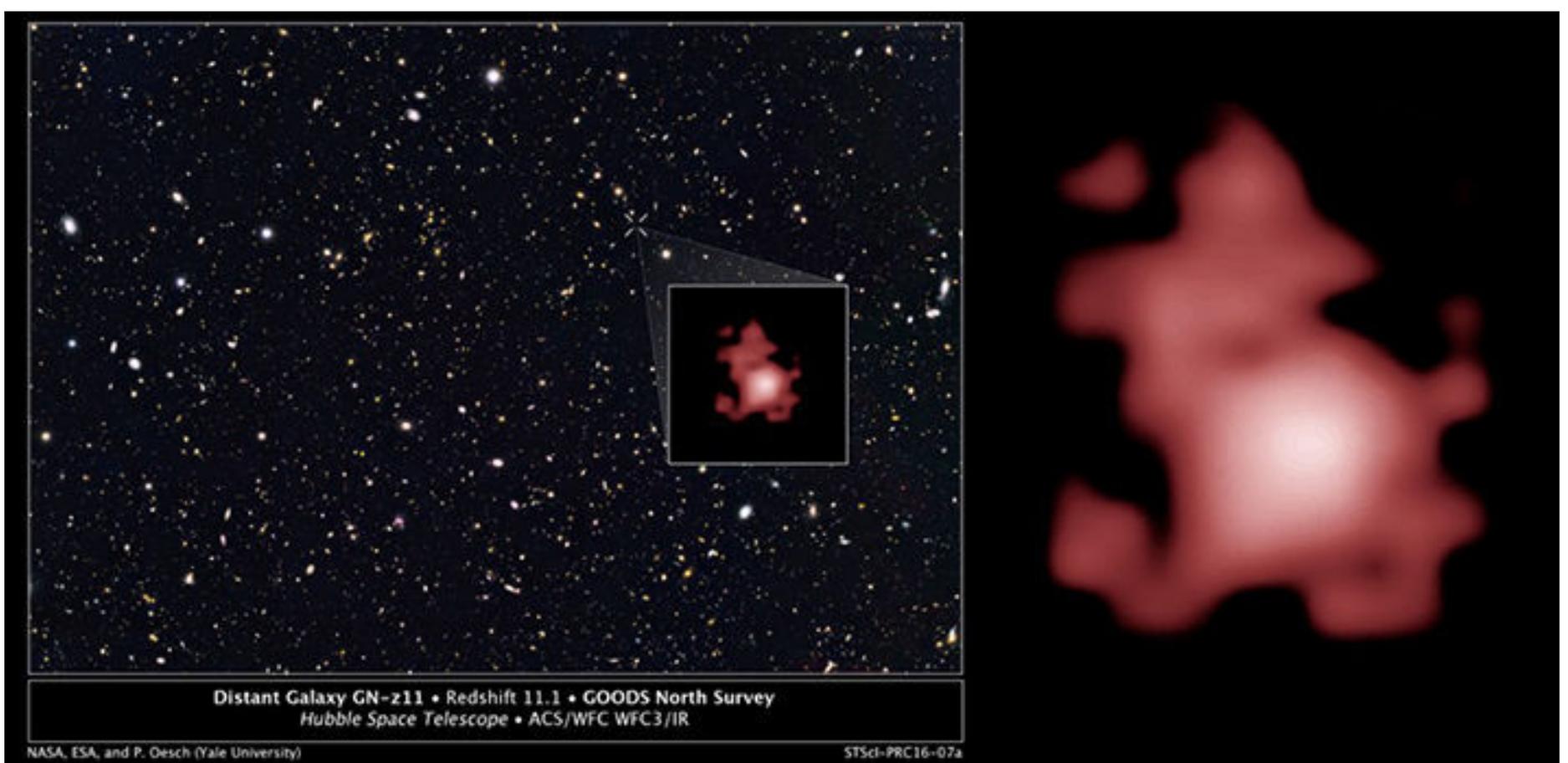
diverso dall'attuale. Per i più addetti ai lavori, il redshift misurato è pari a 11,1. Il precedente record apparteneva a una galassia posta a redshift 8,68, a 13,2 miliardi di anni luce. Data la sua per forza giovane età, GN-Z11 non è una galassia già formata e tranquilla come la nostra. E' circa 25 volte più piccola della Via Lattea e contiene solo l'1% delle stelle, ma presenta una forte attività di formazione stellare; insomma, è una galassia che sta rapidamente crescendo in un Universo molto giovane e diverso rispetto a quello attuale.

Dopo la formazione dell'Universo a seguito del Big Bang, per milioni di anni non è successo nulla di evidente. Come qualsiasi contenitore di gas in espansione, l'Universo si è raffreddato dai miliardi di gradi subito dopo il Big Bang alle poche centinaia di gradi di qualche centinaio di milioni di anni dopo. Questa discesa della temperatura ha scandito diversi cambiamenti di stato del gas contenuto, una miscela composta per il 76% di idrogeno e il 24% di elio. Da plasma completamente ionizzato dei primi minuti di vita, a gas atomico con una temperatura inferiore ai 3000°K dopo circa 400 mila anni, a gas molecolare e freddo, completamente oscuro. Il bagliore della ricombinazione dei nuclei atomici

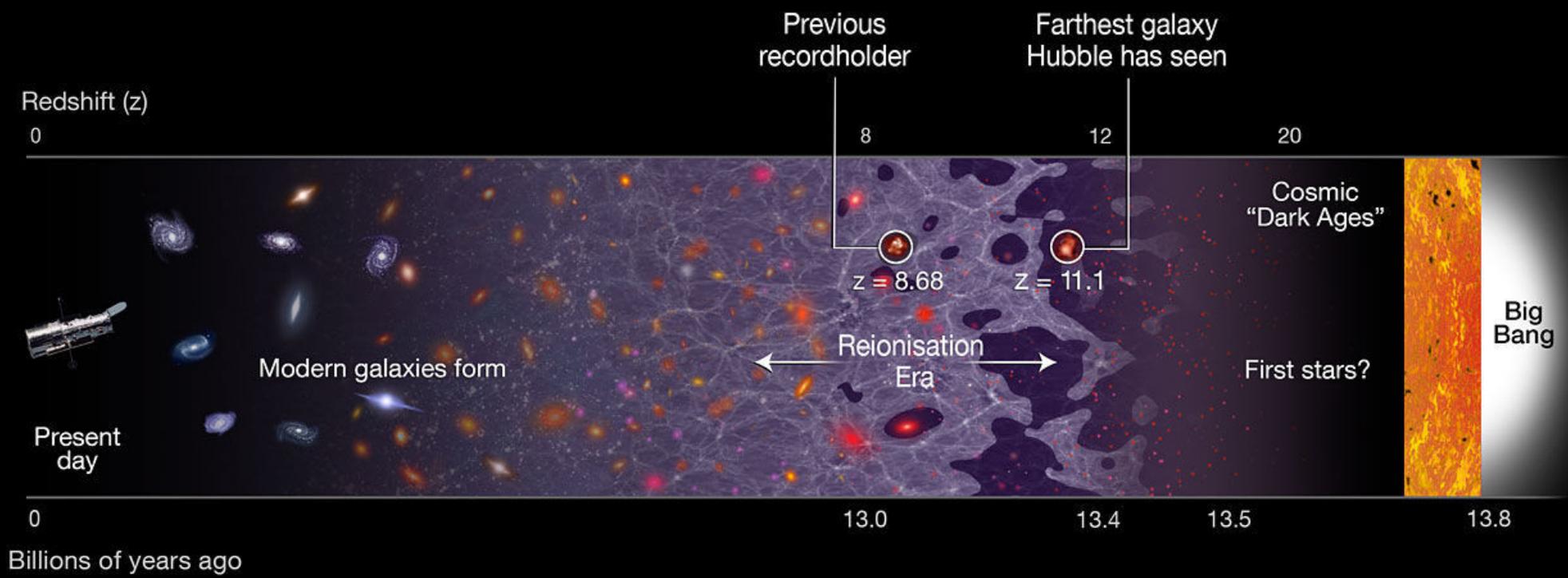
con gli elettroni che ha generato la radiazione cosmica di fondo, a una temperatura dell'ordine di 3000°K, sarebbe stata l'ultima scintilla dell'Universo per centinaia di milioni di anni.

Durante l'era oscura, il gas freddo non emetteva luce visibile ma nascondeva grandi manovre che avrebbero portato alla comparsa delle prime stelle, dette di popolazione III, e poi delle prime galassie.

La nascita di corpi celesti con grandi emissioni di luce, soprattutto ultravioletta, ha riscaldato il gas di tutto l'Universo e l'ha ionizzato di nuovo, proprio come lo era stato fino all'emissione della radiazione cosmica di fondo. Da questo processo di ionizzazione non si tornerà più indietro, tanto che anche oggi l'Universo è fatto per il 99% di gas ionizzato, mantenuto caldissimo proprio dalla luce di stelle, galassie ed esplosioni stellari. Si pensa che prima siano nate le stelle e poi le galassie, ma non si sa quando di preciso è accaduto tutto questo. Sono molti i modelli che cercano di spiegare quando sono nate le prime strutture galattiche e quando l'Universo si è ionizzato di nuovo a causa della forte luce emessa da stelle e galassie.



**In alto.** La galassia più distante mai scoperta



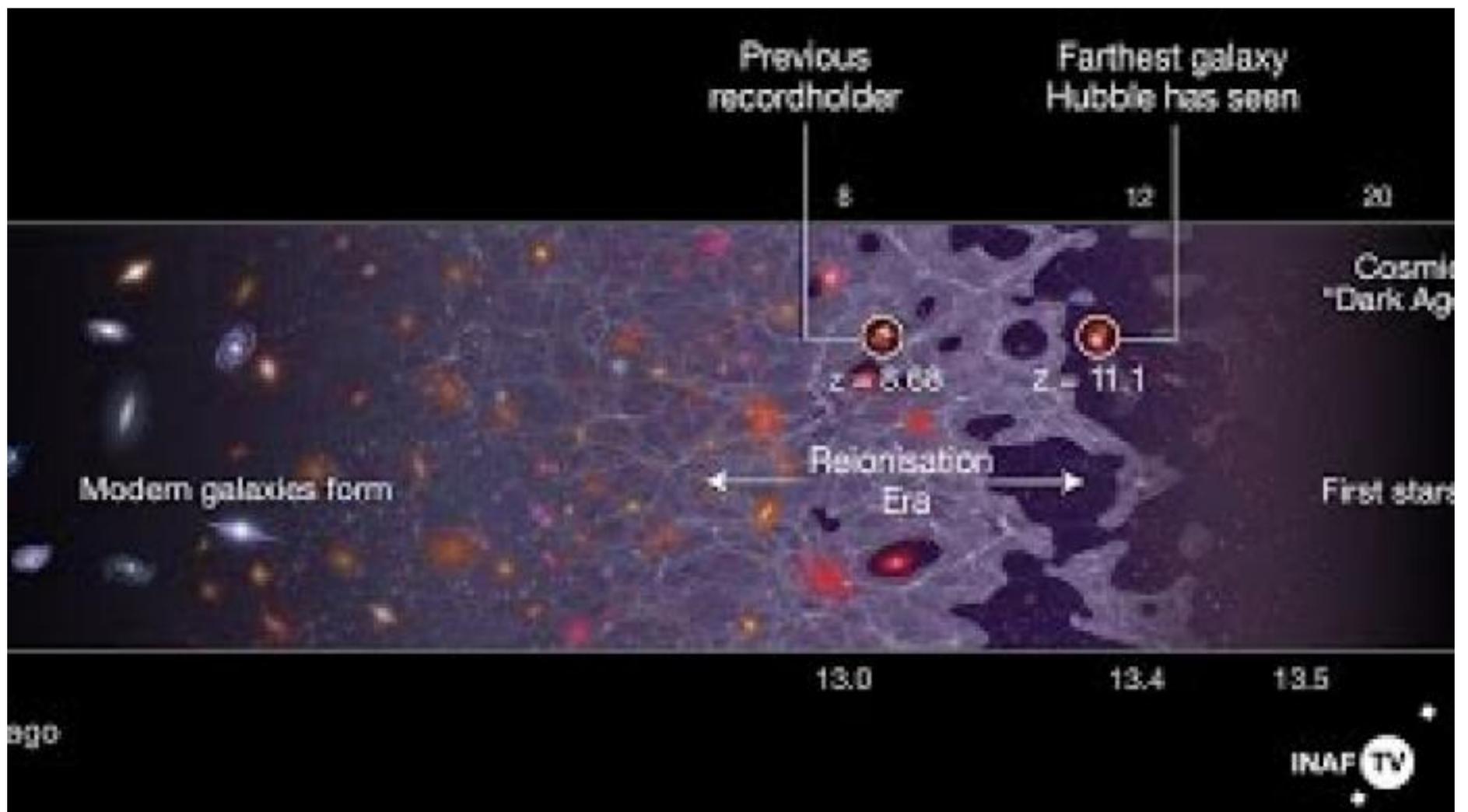
L'Universo di 13,4 miliardi di anni fa aveva poche galassie e non era ancora del tutto ionizzato come quello attuale.

Ma i modelli sono tali finché non si trovano dati osservativi in grado di confermarli o smentirli. La scoperta di GN-Z11 rappresenta la prima di una lunga serie di oggetti remoti che saranno alla portata del prossimo telescopio spaziale, il successore di Hubble e che faranno luce su una delle ere più lontane ma importanti della nostra storia cosmica.

Intanto, con questo record di distanza cominciano ad arrivare i primi dubbi: è possibile osservare una galassia già formata in un'epoca in cui l'Universo era così giovane? Quanto tempo serve

per formare una galassia? Che tipo di stelle sta formando? Sono come le nostre, oppure ci sono anche astri di popolazione III, che dovrebbero essere molto diversi rispetto a quelli che vediamo nell'Universo attuale? Com'era l'ambiente di quel lontanissimo tempo?

Tante domande e poche risposte, ma questo è il bello della scienza: per ogni scoperta si aprono nuovi e illimitati orizzonti che ora sembrano irraggiungibili ma che piano piano avvicineremo proprio come facciamo ogni giorno.



Unitronitalia  
INSTRUMENTS

BAADER  
**SOLAR FILTER**

**PER IL PROSSIMO TRANSITO DI MERCURIO  
SUL SOLE 9 MAGGIO 2016**

for Telescopes, Spotting Scopes,  
Camera-Lenses and Binoculars

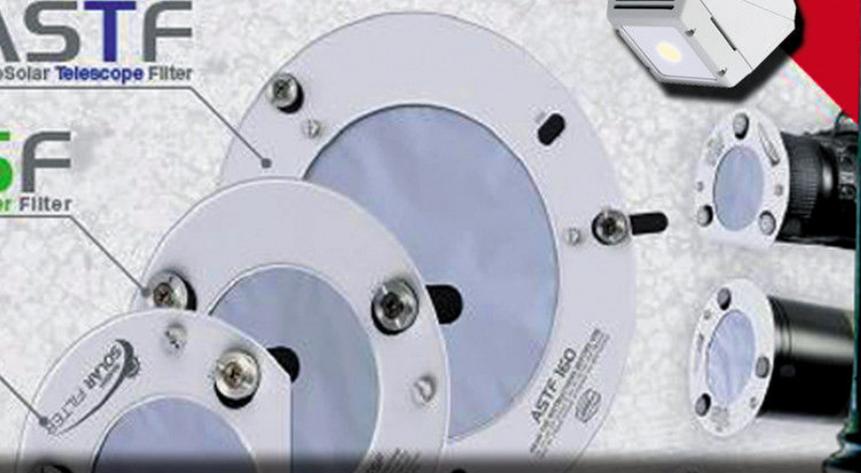
Cool Ceramic



**ASTF**  
AstroSolar Telescope Filter

**ASSF**  
AstroSolar Spotter Filter

**ASBF**  
AstroSolar Binocular Filter



Unitronitalia  
INSTRUMENTS

**MORPHEUS® 76°**

4,5 mm • 6,5 mm • 9 mm • 12,5 mm • 14 mm • 17,5 mm



The Eyepieces of our dreams



Scopri le Promozioni Aprile 2016

Unitronitalia  
INSTRUMENTS

Offerte valide fino ad esaurimento scorte.  
Disponibili anche prodotti outdoor, microscopi, binocoli e cannocchiali

**10 MICRON**  
astro•technology  
by COMEC-TECHNOLOGY

Unitronitalia  
INSTRUMENTS

**STAR-GO**

LINEAR  
M-ZERO  
M-UNO  
T-POD



X-GUIDER



**AVALON**  
INSTRUMENTS

FAST REVERSE TECHNOLOGY

FOTO DI  
A-FALESIEDI



Unitronitalia  
INSTRUMENTS

[www.unitronitalia.com](http://www.unitronitalia.com)  
[shop@unitronitalia.com](mailto:shop@unitronitalia.com)  
Tel. 06-39738149

STRUMENTI DI PRECISIONE PER  
L'ASTRONOMIA MICROSCOPIA E NATURALISTICA

VIA G. B. GANDINO 39 - 00167 ROMA - ITALIA  
Email: [shop@unitronitalia.com](mailto:shop@unitronitalia.com) - Tel. +39/06/39738149

SIC ITUR AD ASTRA



# EXOMARS



Credit: ESA-Stephane Corvaja

## EXOMARS è partita! Fra sette mesi l'arrivo su Marte

di Astronautinews

Il 14 marzo, alle 9:31 TU, un Proton-M ha illuminato i cieli del Kazakistan. In cima al razzo, le prime due sonde del programma ExoMars hanno dato inizio alla loro lunga traversata interplanetaria che a ottobre le porterà a raggiungere Marte.

La prima di due missioni congiunte ESA-Roscosmos verso Marte ha iniziato il suo viaggio di sette mesi verso il pianeta rosso, dove indagherà i misteri ancora irrisolti dell'atmosfera del pianeta, che potrebbe indicare attività geologica – o addirittura biologica – attuale.

Il Trace Gas Orbiter e il dimostratore di entrata, discesa e atterraggio Schiaparelli, si sono alzati a bordo di un razzo Proton-M gestito dalla russa

Roscosmos il 14 marzo, alle 10:31 (ora italiana) da Baikonur, Kazakistan.

Dopo la separazione del primo e secondo stadio del Proton, l'ogiva contenente il carico è stata rilasciata. La separazione del terzo stadio è avvenuta a circa 10 minuti dopo il lancio. Lo stadio superiore, Breeze-M, con agganciato ExoMars, ha poi completato una serie di 4 spinte prima che la sonda fosse rilasciata alle 21:13 (20:13 GMT).

I segnali dalla sonda, ricevuti alle 22:29 (21:29 GMT) dal centro di controllo dell'ESA a Darmstadt, in Germania, attraverso la stazione di tracciamento di terra di Malindi in Africa, hanno confermato il successo del lancio e che la navetta è in buone condizioni: i pannelli solari dell'orbiter si sono ora aperti e la navetta è in rotta verso Marte.

“Portare la prima missione ExoMars sulla rampa di lancio è stato un lungo viaggio, ma grazie al duro lavoro e alla dedizione dei nostri team internazionali, una nuova era di esplorazione di Marte è alla nostra portata” ha dichiarato Johann-Dietrich Woerner, Direttore Generale dell'ESA. “Sono grato ai nostri partner russi, che oggi hanno dato alla missione il miglior inizio possibile. Ora esploreremo Marte insieme”.

Igor Komarov, Direttore Generale dell'agenzia spaziale russa Roscosmos State Space Corporation, ha aggiunto: “Solo il processo di collaborazione produce le migliori soluzioni tecniche per grandi risultati nella ricerca. Roscosmos ed ESA hanno fiducia nel successo della missione”.

“Non solo guardiamo con fiducia ai dati scientifici di livello internazionale che questa missione ci fornirà, ma è significativo anche l'aprire la strada alla seconda missione ExoMars, che sposterà la nostra esperienza dalle osservazioni in orbita all'esplorazione della superficie e del sottosuolo marziani” ha detto Alvaro Giménez, Direttore ESA della Scienza.

Il 19 ottobre, Schiaparelli entrerà nell'atmosfera marziana, scendendo sulla sua superficie in meno di sei minuti.

Schiaparelli dimostrerà tecnologie chiave per future missioni di entrata, discesa e atterraggio, e condurrà un certo numero di studi ambientali durante la sua breve missione sulla superficie. Otterrà, ad esempio, le prime misurazioni di campi elettrici sulla superficie di Marte che,

## Cronaca minuto per minuto tratta da Il Lancio di ExoMars

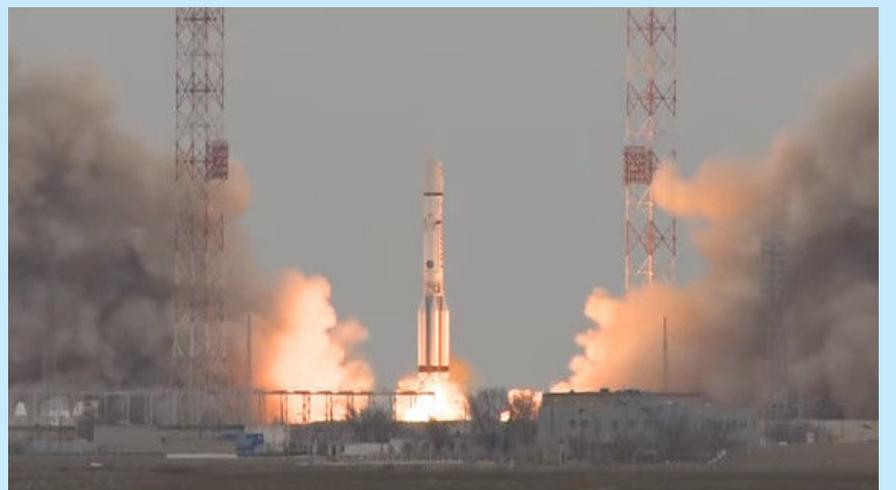
di Marco Zambianchi - Astronautinews.it



**[10:25]** T-6 minuti. Il razzo Proton in rampa di lancio. Tutto pronto...



**[10:28]** T-4 minuti, da ESOC il vice direttore di volo Micha Schmidt conferma tutto OK.



**[10:32]** – LANCIO! Clicca sull'immagine per vedere il video completo del lancio.



**[10:45]** La prima accensione del Briz-M è prevista in questi istanti. Arriva la conferma ufficiale, ma per voi avidi di immagini, purtroppo la diretta non ci è amica... Poco o nulla arriva dalla Russia.



**[10:49]** Il vice direttore di lancio Sasha Schmidt conferma che il primo burn di Briz-M è terminato e non sono stati riscontrati problemi. ESA conferma anche via Twitter.



**[12:26]** Arriva la conferma ufficiale da parte di ESA anche per la seconda accensione del Briz-M.



Credit: ESA-Stephane Corvaja

**[14:00]** ESA ha diffuso uno splendido album Flickr del momento del decollo del lanciatore Proton, questa mattina, dal cosmodromo di Baikonur. Potete ammirarlo qui.

**[14:40]** ESA conferma anche la terza accensione dello stadio Briz-M.



**[15:05]** Durante la serata il primo segnale radio della sonda europea sarà raccolto dalla stazione ricevente di Malindi, in Kenia, gestita dall'ASI. Sopra il Team della stazione di Malindi.

combinati con le misurazioni della concentrazione di polvere atmosferica, di polvere atmosferica, fornirà nuove intuizioni sul ruolo delle forze elettriche sul sollevamento di polvere – la causa che provoca tempeste di



**Sopra.** Una rappresentazione artistica del Trace Gas Orbiter (TGO) e del lander Schiaparelli che insieme costituiscono la prima fase della missione ExoMars. Crediti: ESA/ATG medialab.

Nel frattempo, lo stesso giorno, TGO entrerà in un'orbita ellittica di 4 giorni intorno a Marte, arrivando a circa 300 km nel punto più vicino e fino a 96mila km in quello più lontano.

Dopo un anno di 'aerobraking', manovre durante le quali la navicella utilizzerà l'atmosfera del pianeta per portare lentamente la propria orbita più in basso a 400 km in circolare, la sua missione scientifica per analizzare gas rari nell'atmosfera avrà inizio.

Di particolare interesse è il metano che, sulla Terra, rimanda a processi geologici e biologici attivi.

Uno degli obiettivi chiave della missione è proseguire nel rilevamento di metano fatto da Mars Express dell'ESA nel 2004, per comprendere i processi in gioco nella sua generazione e nella sua distruzione, con una accuratezza migliorata di tre ordini di grandezza rispetto alle misurazioni precedenti.

TGO fotograferà inoltre caratteristiche della superficie che possono essere collegate a sorgenti di gas tracciante, come i vulcani. Sarà inoltre in grado di rilevare depositi sepolti di ghiacci di acqua che, insieme alle zone identificate come sorgenti dei gas in traccia, potrebbero influenzare la scelta delle aree di atterraggio di future missioni.

L'orbiter agirà inoltre come ponte per i dati per la seconda missione ExoMars, che comprende un rover e una piattaforma stazionaria per la scienza di superficie, il cui lancio è previsto per maggio 2018, con arrivo agli inizi del 2019.

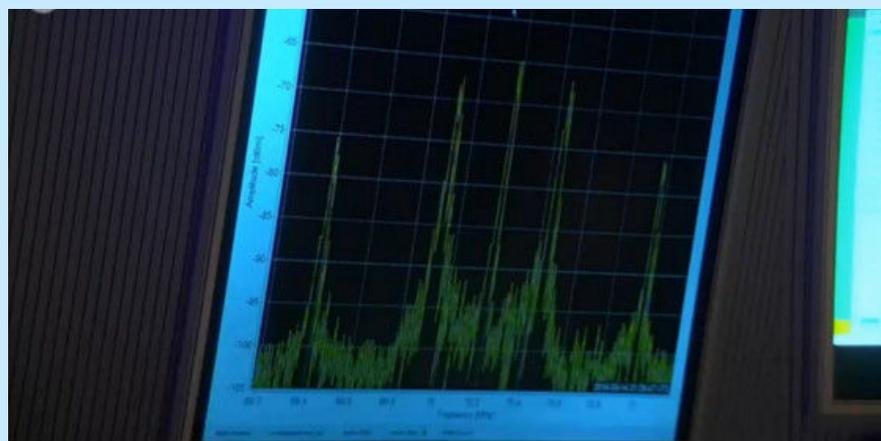


**Sopra.** Una rappresentazione artistica del rover ExoMars che, secondo i piani attuali, sarà lanciato nel 2018 verso Marte e che esplorerà la superficie del Pianeta Rosso. Crediti: ESA



**[16:40]** Mentre attendiamo la serata e il momento cruciale del distacco di Exomars da Briz-M, vi offriamo uno sguardo speciale ed esclusivo su una tradizione molto cara in ESA/ESOC e poco conosciuta all'esterno. A partire da qualche giorno prima del lancio, infatti, sulle porte di accesso alla Main Control Room cominciano a comparire speciali biglietti di auguri e sostegno da parte di tutte le altre missioni operative, in una competizione al messaggio più originale, colorato e divertente. Vi consigliamo di scaricare l'immagine e osservare bene i dettagli, specie se appartenete alla categoria degli sci-fi nerd... [Clicca sull'immagine per ingrandire.](#)

**[22:30]** Sono momenti importanti: si attende il segnale radio di Exomars dopo la separazione dallo stadio di spinta Briz-M.



**[22:31]** Confermata la ricezione del segnale di Exomars dalla stazione ricevente di Malindi, in Kenia!

**Leggi l'articolo completo su [Astronautinews.it](http://Astronautinews.it)**

## Stazione Spaziale Internazionale

A bordo della Stazione Spaziale Internazionale si è completata il 2 marzo la Expedition 46 il cui equipaggio, composto da Scott Kelly, Mikhail Kornienko, Sergey Volkov, Yuriy Malenchenko, Tim Kopra e Tim Peake, ha visto il rientro dei primi tre a bordo della Soyuz TMA-18M. Kelly e Kornienko hanno concluso la missione sperimentale della durata di un anno (per la precisione 340 giorni, 8 ore e 21 minuti equivalenti a 0,93 anni) in cui si intendevano raccogliere informazioni precise sulla lunga permanenza continuativa nello spazio. Per Kelly l'esperienza era più complessa ma anche più interessante, dato che ha un fratello gemello a Terra con cui si potranno eseguire dettagliati raffronti, anche dal punto di vista genetico. Lo stesso Scott ha annunciato il suo ritiro dal corpo attivo degli astronauti NASA, ma si è detto sempre disponibile per la continuazione degli studi su di lui dopo la missione annuale. È così iniziata la Expedition 47 con Tim Kopra al comando.

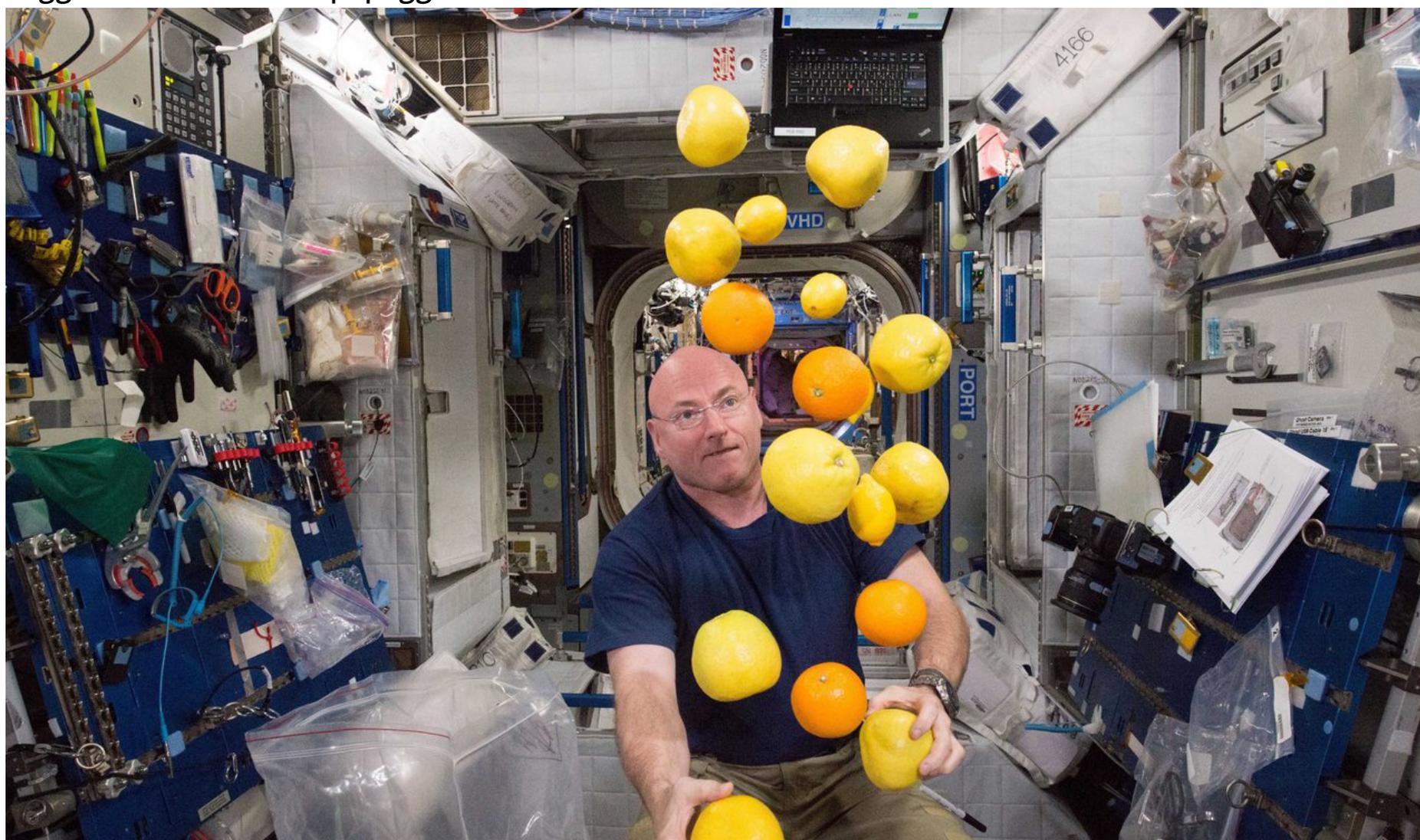
L'aggiornamento dell'equipaggio è stato

completato dal lancio della Soyuz TMA-20M avvenuto il 18 marzo e che ha portato a bordo della Stazione Spaziale Aleksey Ovchinin, Oleg Skripochka e Jeffrey Williams.

Diverse operazioni hanno frammezzato le operazioni di routine che caratterizzano la vita a bordo della Stazione.

Il 29 gennaio è stato lanciato un satellite sperimentale, l'AggieSat-4 di 55 kg, utilizzando il braccio meccanico del modulo giapponese Kibo e il lanciatore SSIKLOPS. Il satellite, sviluppato dagli studenti della Texas A&M University, doveva a sua volta rilasciare un cubesat da 3U (ogni unità cubesat è un cubo di 10 cm di lato) chiamato Bevo-2 (sviluppato dagli studenti dell'università del Texas ad Austin) e testare un esperimento di volo in formazione, ma a quanto pare il distacco del sottosatellite è avvenuto prematuramente compromettendo parzialmente il resto della missione.

Il 3 febbraio gli astronauti Malenchenko e Volkov hanno eseguito l'attività extraveicolare VKD-42



**In alto.** Kelly raduna una fornitura di frutta fresca arrivata con il modulo di rifornimento giapponese il 25 agosto scorso. Crediti: NASA

partendo dal modulo Pirs. Durante l'uscita hanno recuperato due esperimenti di esposizione allo spazio chiamati EXPOSE-R2 e SKK 2-M2 e installati altri tre, SKK 3-M2 e due pannelli Vinoslivost. Gli astronauti hanno anche lanciato manualmente un pacchetto commemorativo chiamato Fleshka contenente un flash drive con le immagini della seconda guerra mondiale per ricordare il 70esimo anniversario del "Victory Day". La permanenza in orbita di questo oggetto non dovrebbe superare una manciata di settimane.

Il 19 febbraio il Canadarm-2 ha sganciato dal molo Unity il cargo Cygnus OA-4, chiamato "SS Deke Slayton II" e lo ha rilasciato nello Spazio alle 1227 TU. La capsula veniva deorbitata sul sud Pacifico alle 1600 TU circa del giorno dopo.

## Lancio Exomars

È avvenuto in perfetto orario dal poligono di Baikonur il lancio della sonda europea Exomars. Alle 09:31 TU del 14 marzo, il vettore Proton-M prendeva vita sulla rampa 200/39 della base Kazaka e iniziava così la fase operativa di una delle più ambiziose missioni europee.

Suddivisa in due lanci e tre veicoli, Exomars ha visto la partenza di un primo gruppo composto da un orbiter (il TGO, Trace Gas Orbiter) che studierà fino al 2022 gli strati più esterni dell'atmosfera marziana e da un piccolo lander (chiamato Schiaparelli in onore dell'astronomo italiano che

ha osservato e descritto per primo i famosi canali di Marte che si sono poi dimostrati dei semplici effetti ottici) che, dopo essersi posato sulla superficie del pianeta rosso, alimentato a batterie eseguirà una serie di rilievi per circa quattro Sol. Nel 2018 verrà lanciato, sempre con un vettore Proton-M, un rover che dovrà scendere sulla superficie e muoversi per una missione primaria la cui durata è stata fissata in circa sette mesi. L'arrivo a destinazione per questo primo lancio è previsto per il 19 ottobre, dopo sette mesi di viaggio.

## Mars Exploration Rover

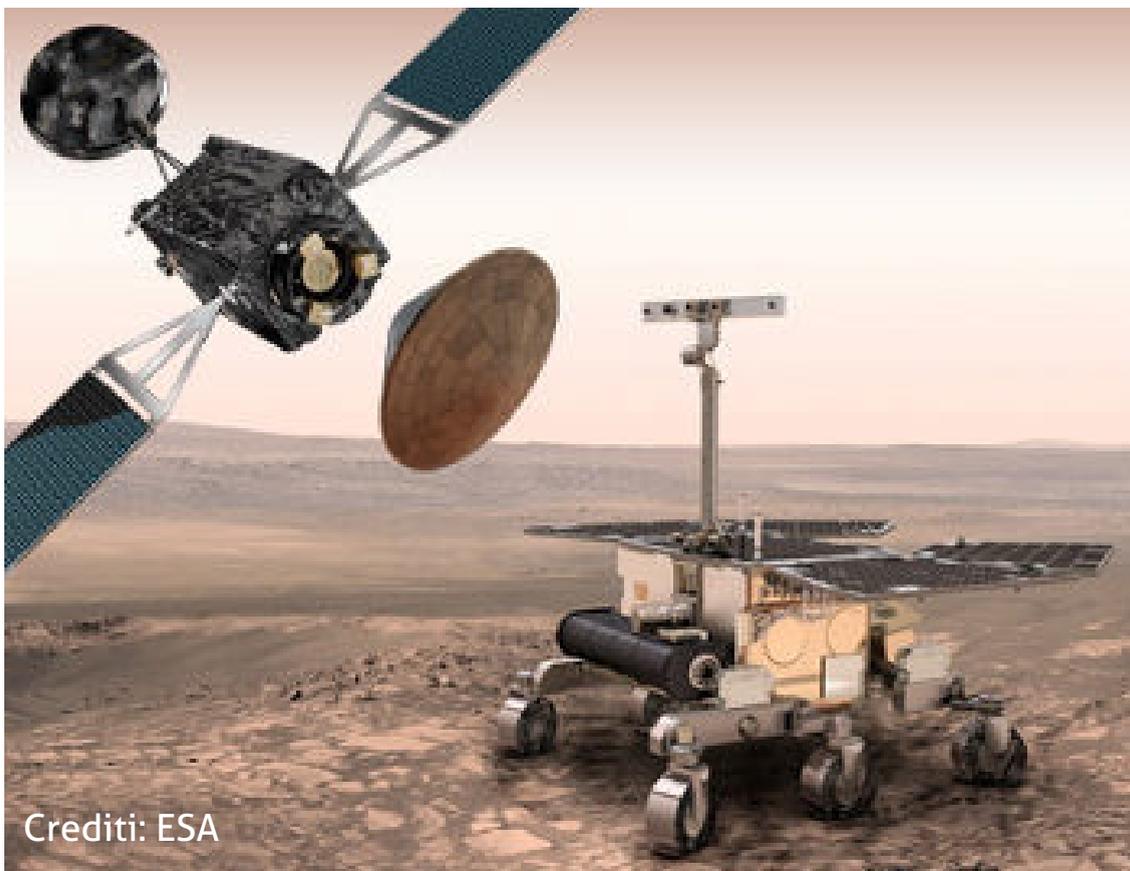
Opportunity – Marte, Sol 4315 (14 marzo 2016). Il MER-B si trova sul margine meridionale della "Marathon Valley", su una superficie inclinata verso sud di 30 gradi, il "Knudsen Ridge", in modo da massimizzare l'illuminazione dei pannelli solari.

Il dodicesimo compleanno su Marte è passato e con lui sta anche passando l'inverno che ha costretto il team di Terra a minimizzare le operazioni del rover; che sono state limitate alla ripresa di immagini e alla rilevazione di parametri meteorologici.

È stata scelta una posizione privilegiata non

soltanto per l'inclinazione a sud, ma anche per la presenza di materiali argillosi in modo da poterne osservare il comportamento durante il periodo invernale. Periodo invernale che comincia ad essere alle spalle, e quindi il nostro rover sta ricominciando a effettuare dei piccoli movimenti per analizzare ciò che lo circonda.

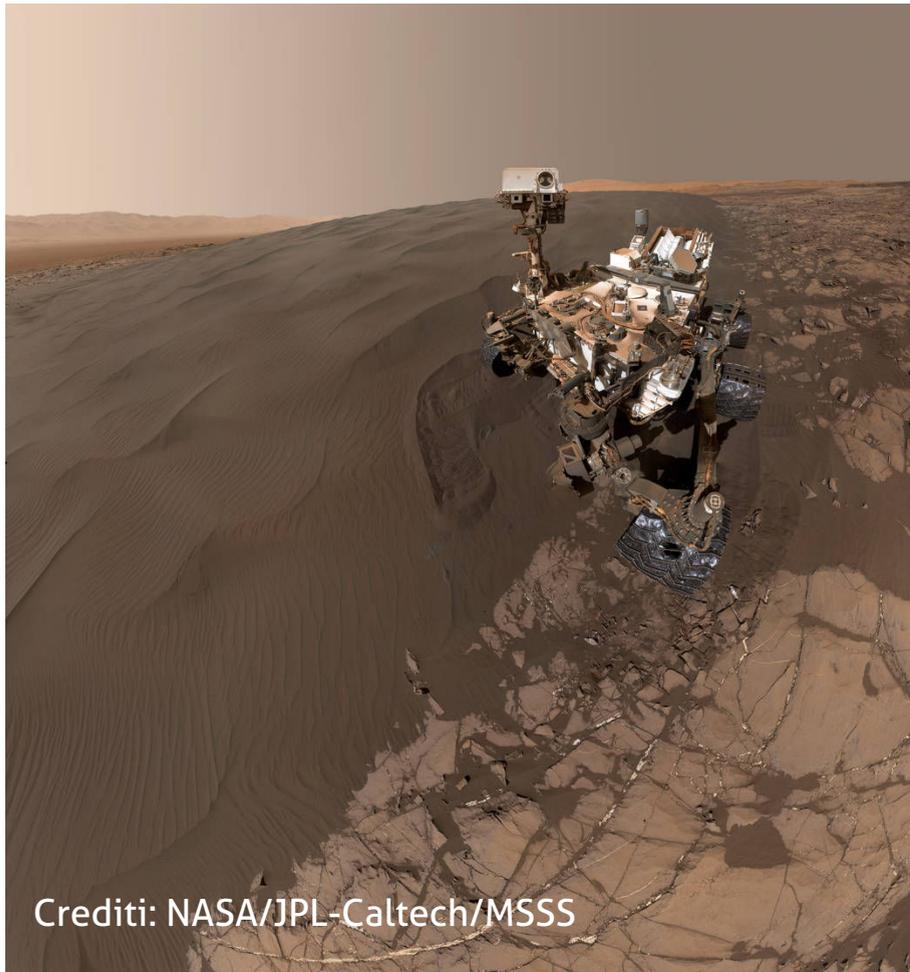
Al Sol 4303 (1 marzo 2016), l'energia generata dai pannelli solari è stata di 585 Wh con un'opacità atmosferica (Tau) di 0,429 e un fattore polvere sui pannelli di 0,736 (pannelli



Crediti: ESA

perfettamente puliti hanno un fattore polvere di 1). Tutti i sistemi sono in condizioni di funzionamento nominale.

L'odometria totale è ora a 42,66 km percorsi sulla superficie di Marte, più di una maratona...



Crediti: NASA/JPL-Caltech/MSSS

## Mars Science Laboratory

Curiosity – Marte, Sol 1282 (14 marzo 2016).

Il grande rover si trova alle falde del Monte Sharp, una formazione rocciosa alta 4800 metri posta al centro del cratere Gale, dove è atterrato oltre tre anni fa.

Il controllo missione ha nominato la nuova équipe che si occuperà del rover, composta di 28 elementi, sei dei quali nuovi per questa specifica missione.

Durante la missione primaria di Curiosity, completata nel 2014, il progetto ha raggiunto il suo obiettivo principale, trovando prove che Marte anticamente ha offerto condizioni ambientali tali da possedere tutti i requisiti per sostenere la vita microbica. Durante la prima missione estesa di Curiosity, i ricercatori stanno utilizzando il rover nei pressi delle falde del monte Sharp per studiare le stratificazioni e capire come è cambiato l'ambiente di Marte passando da un ambiente con presenza di acqua liquida sufficiente a favorire la

vita microbica alle attuali severe condizioni di aridità.

## Brutte notizie per Insight

In seguito a un problema a uno degli strumenti di bordo del lander (un sismografo di produzione francese) la direzione della missione Insight e la NASA stessa si sono trovate a un bivio: inviare lo stesso il lander senza il sismografo difettoso, utilizzando l'attuale finestra di viaggio verso Marte, o attendere la prossima finestra del maggio 2018 spendendo però altri 150 milioni di dollari per gestire il ritardo?

La scelta è stata la seconda, il sismografo incriminato era uno strumento estremamente importante per la missione e si è quindi deciso di posticiparla.

Insight (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport) verrà quindi lanciata il 5 maggio 2018 e scenderà sul pianeta rosso il 26 novembre dello stesso anno. L'ambiziosa missione intende raccogliere approfondite informazioni circa la geologia di Marte e i suoi movimenti sismici, ma l'elemento più strabiliante è composto da una trivella che sarà in grado di scendere fino a 5 metri di profondità, quota mai raggiunta da una sonda marziana.



Crediti: NASA/JPL-Caltech/Lockheed Martin

## Novità per Europa Clipper

Il Congresso americano ha richiesto alla NASA di aggiungere un lander alla missione Europa Clipper. Questa missione dovrà effettuare una serie di fly-by della luna gioviana omonima del nostro continente, trasportare nove strumenti scientifici e dovrebbe avere un costo intorno ai 2 miliardi di dollari.

Dato che l'aggiunta di un lander comporterà un aggravio di peso di circa 8000 kg, su una sonda che originariamente pesava circa 5000 kg, la modifica della missione comporterà obbligatoriamente un cambio di razzo vettore. La missione originale prevedeva l'uso di un Atlas 5, per una traiettoria che sfrutta alcuni flyby planetari come fionde gravitazionali, o l'uso di un SLS per una più costosa traiettoria diretta.

Con il maggior peso, dovuto alla modifica, si dovrà invece optare per un doppio lancio Atlas 5 o decidere per la più costosa opzione SLS, che

benché possa comunque aver bisogno di un gravity assist da parte di un pianeta interno, sarà in grado di garantire un viaggio più veloce e un arrivo a destinazione in un tempo più breve. La differenza nei tempi di viaggio, infatti, passa da 6 anni con gravity assist (Venere-Terra-Terra) a 3 anni con percorso diretto.

La missione in sé non prevede un ingresso in orbita attorno a Europa, ma attorno a Giove e l'esecuzione di almeno 45 flyby di quella luna a una quota variabile fra i 2700 e i 25 km, consentendo così agli strumenti a bordo di raccogliere e analizzare i gas e i vapori presenti nell'atmosfera e nei pennacchi eruttivi che si sollevano dalla superficie. Il lancio dell'Europa Clipper è previsto per il 2022, a patto che il Congresso continui il suo supporto e fornisca i fondi necessari.



Con SafeStick®, tutto è più facile.

SafeStick® è compatibile con Windows Vista, XP, 2000SP4 e le virtualizzazioni VMware (Linux, Mac Os X).

La soluzione più adatta per le tue esigenze

SafeStick è una chiavetta versatile sia per il singolo utente che per le aziende, grazie alla gestione password centralizzata che può rendere la chiavetta inutilizzabile in remoto in caso di necessità. Il back up viene effettuato in tempo reale sul server centrale.  
Per un lavoro di totale qualità in totale tranquillità!

Rende i tuoi dati inaccessibili a chi non è autorizzato

SSSSSS... SafeStick®

**ETG**  
software  
[www.etg-software.com](http://www.etg-software.com)

# Il Transito di Mercurio sul Sole

## I Parte

di Remondino Chavez

Il prossimo 9 maggio un pianeta attraverserà lentamente il disco del Sole, spostandosi da ovest verso est. Come avviene nell'arte, dove l'apprezzamento del grande pubblico per un dipinto o una statua è dato da un insieme di fattori legati un po' al suo presunto valore estetico (che è comunque un dato soggettivo e condizionato dai dettami stilistici di una determinata epoca) e molto al fascino che deriva dall'essere percepito come "molto antico", allo stesso modo gli eventi astronomici più apprezzati prescindono a volte dalla spettacolarità e vedono invece premiata una qualità altrettanto preziosa: la rarità.

Un'eclisse totale di Sole, per capirsi, è sia bella che rara, ed è giustamente in testa alla classifica delle preferenze, attesa in tutto il pianeta da milioni di persone... Ma lo stesso non si potrebbe certo dire per un evento in cui l'unico divertimento consiste nel seguire il monotono movimento di un puntino nero sullo sfondo luminoso del Sole. Eppure... il sapere che quel puntino nero è un pianeta che solo a distanza di molti o moltissimi anni torna a rivelare la propria presenza in un modo così singolare... beh, a quanto pare ciò è sufficiente a trasformare un appuntamento astronomico puramente "tecnico" in un happening altamente emozionale. Proprio come quello a cui potremo assistere tra qualche settimana, quando il piccolo Mercurio, obbediente alle leggi della meccanica celeste, rinnoverà sotto i nostri occhi il suo secolare legame con la Terra e il Sole.

Nel frattempo, non sarà male cercare di capire il perché di questi aperiodici appuntamenti.

Una splendida sequenza del transito radente del 15 novembre 1999. In quell'occasione il pianeta passò a 963" dal centro del disco solare, praticamente sul bordo.

# Il primo transito osservato

Per ovvi motivi di configurazione orbitale, gli unici due pianeti che dalla Terra possiamo vedere proiettati sul disco del Sole sono Mercurio e Venere. La qual cosa, specialmente per il secondo, avviene però assai raramente. Cosicché, considerando anche la piccolezza angolare dei due oggetti, si capisce come mai per poter osservare "dal vero" uno di questi straordinari eventi astronomici si sia dovuta attendere l'invenzione del telescopio; anche se in realtà, come qualcuno dei lettori avrà avuto modo di sperimentare nel passaggio del 2004, il dischetto di Venere in transito, con un diametro angolare superiore al primo d'arco, è facilmente percepibile anche ad occhio nudo (ovviamente schermando la vista con gli opportuni filtri solari).

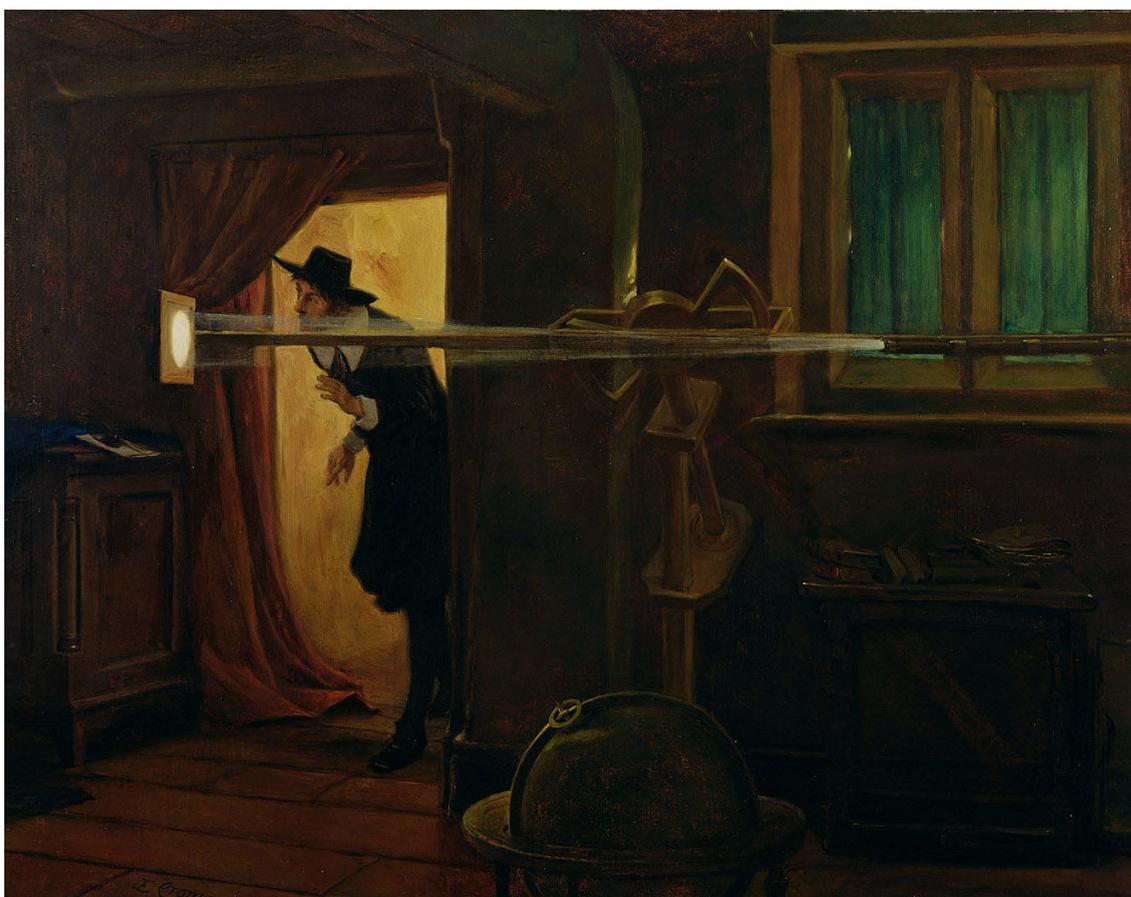
Fu comunque Keplero a formulare la prima previsione scientifica di un transito planetario sul disco del Sole, e lo fece nel suo famoso *Admonitio ad astronomos* (*Avviso agli astronomi*), pubblicato a Lipsia nel 1629, dove l'astronomo boemo annunciava che (secondo calcoli che lui stesso a prendere con la dovuta cautela), il 7 novembre del 1631 si sarebbe visto Mercurio attraversare il Sole, imitato da Venere il 6 dicembre dello stesso anno.

***"Sono stato più fortunato degli osservatori che videro dopo di me Mercurio, il dio astuto, passare sul Sole. L'ho trovato e visto dove nessun altro lo aveva mai scorto prima."***

Pierre Gassendi,  
scienziato francese (1592 - 1655).

Tra i pochi studiosi che accolsero l'invito di Keplero, l'unico che affrontò l'impresa con la giusta determinazione fu l'abate Pierre Gassendi (1592-1655), astronomo francese filo copernicano e amico di Galileo. O almeno, fu l'unico – tra quei cinque o sei che ci provarono – a imbattersi in una giornata non completamente nuvolosa e a pubblicare poi i risultati delle osservazioni. Purtroppo, nemmeno lo stesso Keplero, morto il 15 novembre del 1630, poté avere la soddisfazione di confermare o meno quanto aveva previsto, né Galileo s'interessò alla cosa, impegnato com'era a trattare con il Vaticano per la pubblicazione del suo *Dialogo*.

La lettura dell'*Admonitio* aveva comunque così tanto affascinato Gassendi da spingerlo a



**A sinistra.** Malgrado la verosimiglianza della situazione, questo dipinto non ritrae Gassendi e la sua prima osservazione di un transito di Mercurio (di cui non esistono rappresentazioni artistiche) ma quello – da parte del giovane astronomo inglese Jeremiah Horrocks – del primo transito di Venere nel 1639. La strumentazione (un cannocchiale montato su una piattaforma equatoriale) e il metodo usato (quello della proiezione dell'immagine del Sole su uno schermo all'interno di una stanza tenuta al buio) sono del resto identici a quelli usati da Gassendi.

raccomandare l'osservazione dei transiti a tutti i suoi amici e corrispondenti. In particolare, l'8 febbraio 1631 scrisse una lunga lettera all'astronomo Nicolas-Claude Fabri de Peiresc (scopritore della Nebulosa di Orione), chiudendola con queste parole:

“Venere, secondo i calcoli [di Keplero], dovrà passare sul disco del Sole il 6 dicembre, verso le dieci di sera. Per Mercurio questo avverrà il 7 novembre, una o due ore dopo mezzogiorno, se il calcolo è esatto, perché Keplero non ne è assolutamente certo e desidera che si sia particolarmente attenti a questa osservazione non solamente in quella data, ma anche il giorno precedente e quello successivo. Sono contrariato dal fatto che queste congiunzioni arrivino in una stagione che non è favorevole a Parigi per le osservazioni... **Chi avrà la fortuna di fare quest'osservazione, farà parlare di sé la posterità.**”

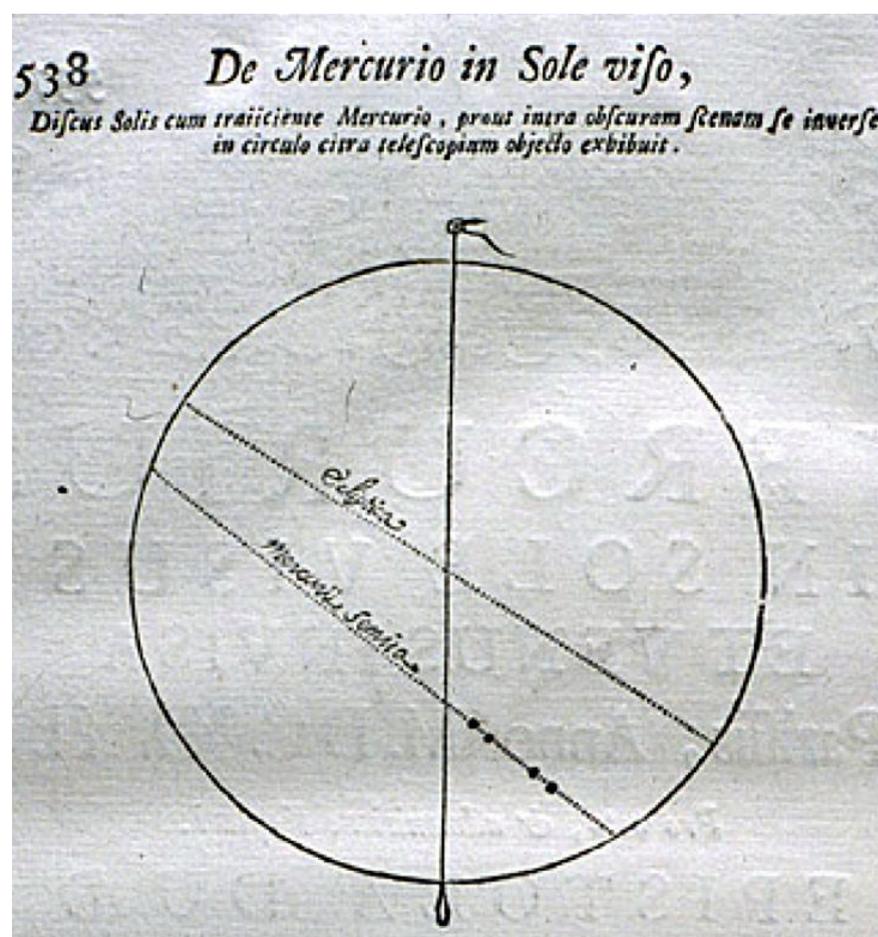
E fu così che agli inizi di novembre, nella sua abitazione di Parigi, Gassendi cominciò a preparare tutto l'occorrente, predisponendo in una stanza adibita a camera oscura un cannocchiale capace di proiettare su uno schermo l'immagine del disco solare grande una ventina di centimetri. Nel locale sottostante, intanto, un assistente armato di un quadrante graduato si sarebbe tenuto pronto a un segnale del maestro per misurare l'altezza del Sole e per rilevare i tempi dell'osservazione.

Tutto sembrava pronto, ma la situazione meteorologica non era purtroppo delle migliori. Il 5 novembre era piovuto per tutto il giorno e il 6 era stato completamente nuvoloso. Ma il mattino successivo, alle 9, il Sole fece capolino attraverso le nuvole gonfie di pioggia e sullo schermo apparve l'immagine del disco solare. Erano visibili numerose macchie, ma Gassendi notò anche la presenza di un minuscolo dischetto... Poteva essere Mercurio? Il francese scartò subito l'idea: secondo le conoscenze del tempo il pianeta si sarebbe infatti dovuto mostrare con un diametro

angolare di circa 3 primi d'arco, mentre il puntolino a giudicare dalle graduazioni sullo schermo pareva a Gassendi che ne misurasse al più 20 secondi d'arco (10" in realtà).

Poco dopo le nuvole arrivarono ancora a disturbare l'osservazione, ma quando il Sole uscì nuovamente il “punto” era ancora visibile, e leggermente spostato...

Con crescente meraviglia, Gassendi dovette ammettere tra sé e sé che quel minuscolo oggetto si stava spostando sul Sole troppo velocemente per essere una normale macchia solare. E alla fine dovette arrendersi all'evidenza, quello era proprio Mercurio, lo confermava il suo rapido spostarsi sul Sole che concordava perfettamente con i calcoli di Keplero. Gassendi eseguì allora quattro misure di posizione del pianeta che riportò con cura in un disegno arrivato fino ai nostri giorni (vedi figura qui sotto).



Oggi sappiamo che a Parigi il transitò aveva avuto inizio alle 4:39 TU, istante del primo contatto esterno, due ore prima dell'alba (quel giorno il Sole sorgeva alle 6:47) e che ebbe una durata superiore alle cinque ore.

L'amico Peiresc, che per distrazione si era lasciato sfuggire il transitò, in una lettera successiva si complimenterà con Gassendi per “...questa osservazione del passaggio di Mercurio, che io stimo una delle più belle che sono state fatte da molti secoli”.



**A sinistra. Pierre Gassendi** ritratto negli anni finali della sua vita. Al momento del transito del 1631 aveva 39 anni. Filosofo e matematico, Gassendi fu contemporaneo di Galileo, con il quale ebbe una corrispondenza epistolare. Studiò tra le altre cose il movimento delle comete, la topografia, le eclissi lunari e l'evoluzione delle macchie solari. Nel 1621, fu il primo a fornire una descrizione scientifica del fenomeno luminoso dell'atmosfera che egli denominò "aurora boreale".

Il suo vero nome era Gassend, ma con il tempo prevalse la forma Gassendi, derivata dal genitivo latino Gassendus che compariva nei frontespizi delle sue opere.



# Curiosando qua e là nel tempo

15.11.99

Dietro ogni transito una data, e dietro la data un periodo storico diverso. Quanti volti differenti della nostra Terra ha potuto ammirare Mercurio transitando sul Sole nel corso della storia. Quanti astronomi a loro volta hanno puntato i loro occhi e i loro strumenti al piccolo pianeta in transito. Vecchi appunti ci tramandano le loro speranze, i loro sogni e riportano in vita le loro antiche glorie. Scampoli di esistenze che potranno donare ai nostri contemporanei una consapevolezza ed una motivazione maggiore quando, la mattina del 9 maggio, ammireranno il fenomeno con i loro strumenti puntati al Sole.

Il transito del **3 maggio 1661** attirò l'attenzione di Johannes Hevelius da Danzica, mentre a Londra veniva osservato anche da Christiaan Huygens e Mercatore. Il diametro apparente di Mercurio, ricavato in questa occasione da Hevelius, fu una delle più accurate determinazioni del Seicento: differiva dal valore reale di appena mezzo secondo d'arco.

Un altro transito importante per la storia dell'astronomia si svolse il **7 novembre del 1677** e fu osservato dall'isola di Sant'Elena dal giovane Edmund Halley, che proprio in quell'occasione, appena ventenne, maturò l'idea di utilizzare l'evento per determinare l'unità astronomica, ovvero la distanza media tra la Terra e il Sole. Cosa poi rivelatasi irrealizzabile in quanto contrariamente a quanto avviene per Venere, Mercurio è troppo vicino al Sole per poter consentire misure abbastanza precise.

Il sesto e ultimo passaggio di Mercurio del 17° secolo arrivò il **3 novembre del 1697**, osservato a

Parigi da Giandomenico Cassini e Giacomo Maraldi.

Da segnalare il transito di Mercurio osservato dal navigatore inglese James Cook dalla Nuova Zelanda il **9 novembre del 1769**; non tanto per i risultati raggiunti, quanto per il fatto che durante quel viaggio fu scoperto il continente australiano, e che da Tahiti – sia pure con qualche disturbo atmosferico – fu osservato, sempre nel 1769, il



transito di Venere del 3 giugno.

“Il giorno del transito (il 9 novembre) – così racconta lo stesso Cook nel suo libro di bordo – si presentò limpido, battuto da una debole brezza. Alle 8 il sig. Green ed io scendemmo a riva con i nostri strumenti per osservare. Il transito avvenne alle 7h 20min 58sec locali, e fu seguito soltanto dal sig. Green, mentre io mi dedicavo a prendere l’altezza del Sole per accertare i tempi...”.

Ancora oggi, la località da dove la spedizione inglese osservò il passaggio di Mercurio, si chiama Mercury Bay. E nel luogo esatto dell’osservazione fu eretto un cippo con una targa che ricorda lo storico evento (vedi fotografia nella pagina precedente in basso).

Il **12 novembre 1782** è la volta di Charles Messier, che osservando da Parigi misurò con un micrometro adattato al rifrattore il diametro del Sole e lo stimò in 32' 26", mentre per Mercurio fu misurato un diametro fra i 12" e i 13" (contro i 10" effettivi).



Sopra. Charles Messier.

Nella pagina precedente in alto un'immagine del transito radente di Mercurio sul Sole del 15 novembre 1999 ripreso dal telescopio spaziale NASA TRACE.

Durante il transito del **7 maggio 1799**, anche gli astronomi tedeschi Johann Schröter e Karl Ludwig Harding, da Lilienthal videro intorno a Mercurio un alone scuro tendente al violetto, con in più un punto brillante sul disco che gli fece credere di aver assistito a un'eruzione vulcanica. Di diverso parere Heinrich Olbers, che ritenne quest'effetto un'illusione ottica.

A conferma dello scetticismo di Olbers, il **5 maggio 1832** anche l'olandese Gerritt Moll, a Utrecht, osservò un anello attorno al pianeta e una macchia brillante sul suo disco; ma Beer e Mädler, che stavano seguendo Mercurio da Berlino, non segnalano niente di particolare nell'aspetto del disco, che a loro apparve di un nero "intenso, rotondo e ben definito".

Durante il passaggio del **5 novembre 1868**, l'inglese William Huggins vide un punto luminoso vicino al centro di Mercurio, inoltre segnalò un alone luminoso che circondava il pianeta. Camille Flammarion, che osservò con attenzione quel transito senza però rilevare nulla, sostenne invece che l'osservazione di Huggins era priva di qualsiasi fondamento.

Quello del **6 maggio 1878** fu certamente il transito più osservato dall'invenzione del cannocchiale. Al Naval Observatory di Washington, Asaph Hall cercò, con scrupolo, tracce del presunto satellite di Mercurio, ma senza successo.

A Parigi, l'astronomo francese Pierre Jules Janssen sostenne invece di aver osservato l'assorbimento prodotto dall'atmosfera di Mercurio, subito sconfessato da Tacchini che, a Palermo, osservò il transito con uno spettroscopio a fenditura stretta e scrisse: "Nulla potei distinguere che accennasse alla presenza di atmosfera nel pianeta".

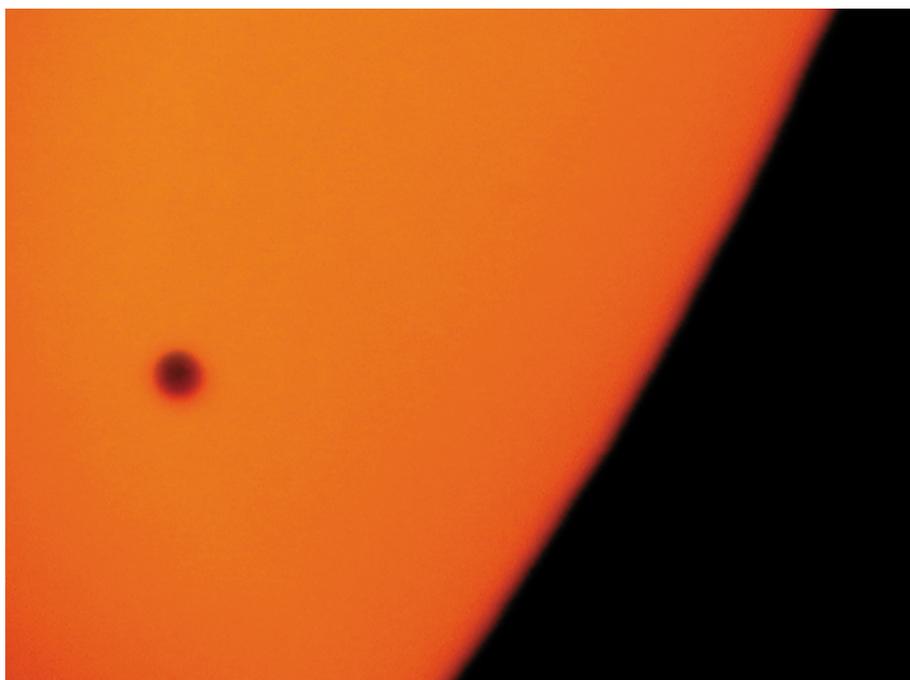
Poco dopo, nell'agosto 1878, la Royal Astronomical Society mise all'ordine del giorno di una sua seduta la discussione dei continui fenomeni ottici osservati durante i transiti. L'orientamento della Society fu che tali fenomeni erano da considerarsi non reali. Gli anelli intorno

al disco un effetto del contrasto di luminosità, e i punti luminosi sul disco del pianeta formati da una doppia riflessione dell'immagine.

Il transito del **7 novembre 1914** è invece famoso per l'interpretazione artistica che ne fece il pittore Giacomo Balla, legando il fenomeno astronomico ai temi cari al movimento futurista.

Quello del **10 novembre 1973** fu il più centrale di tutta la storia dei passaggi di Mercurio sul Sole. Il piccolo pianeta transitò infatti a soli 26" dal centro del disco solare. Un record che verrà superato soltanto nel 2190.

L'ultimo transito osservabile dall'Italia è stato quello del **7 maggio 2003**.

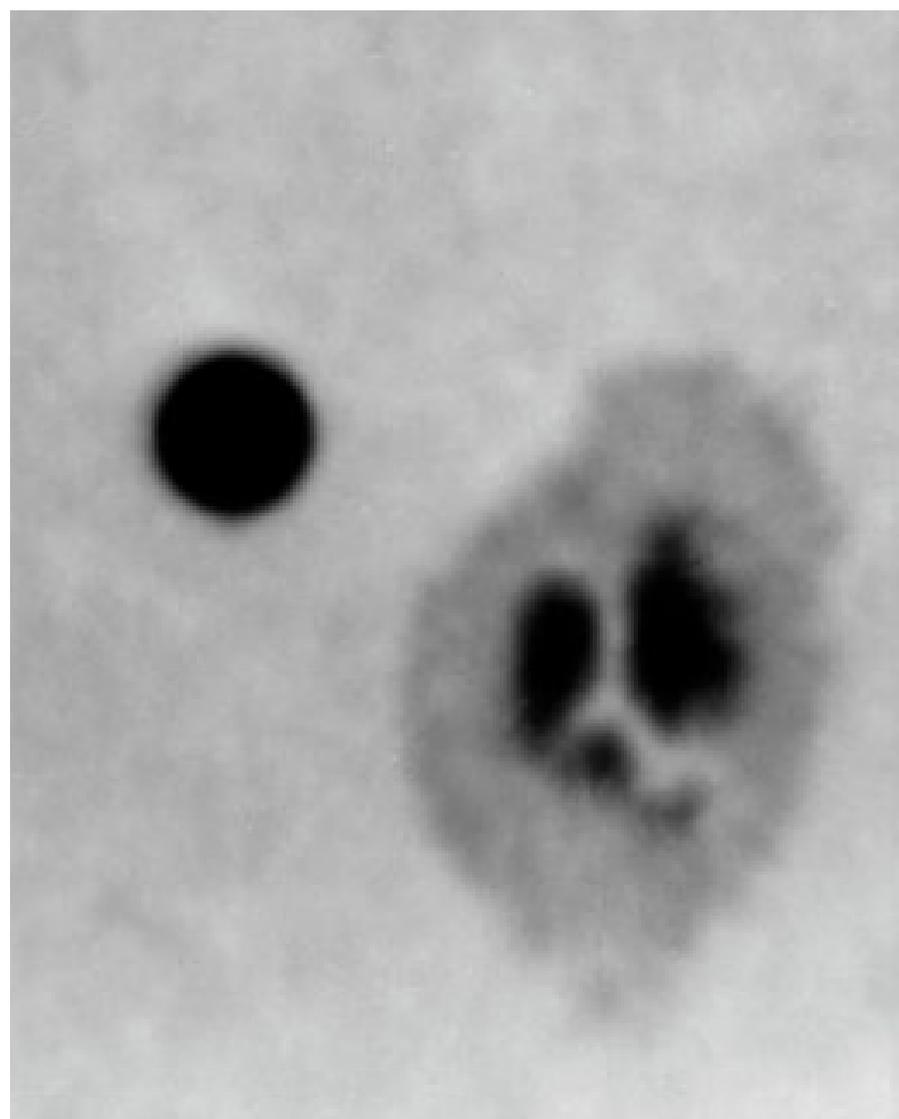


**Sopra.** Due immagini del transito di Mercurio del **7 maggio 2003** riprese da due nostri lettori, rispettivamente **Mario Frassati** (in alto) e **Enrico Perissinotto** (in basso).



**In alto.** Una rara fotografia che ritrae un astronomo australiano che all'oculare del rifrattore da 15 cm del New South Wales Observatory sta seguendo il transito di Mercurio dell'**8 maggio 1924**.

**In basso.** Una rara fotografia scattata durante il transito del **9 maggio 1970**, uno dei più seguiti del dopo guerra, con il dischetto di Mercurio che si staglia nei pressi di una piccola macchia. Da notare l'orribile qualità dell'immagine, ripresa in un'epoca in cui non era nemmeno lontanamente pensabile la qualità raggiungibile ai nostri giorni.



## SUPPORTO TECNICO ON-DEMAND

Semplice, Efficace, Efficiente e sempre disponibile.

Il supporto tecnico per Medie Imprese sfrutta la metodologia CompetenceCloud™ per ridurre i tempi di reazione e di risoluzione di tutte le problematiche aziendali, consentendo al Responsabile Finanziario di pianificare e contenere i costi.

## GESTIONE INTEGRATA DELL'AZIENDA IN CLOUD

Aiutiamo le Imprese italiane a guadagnare competitività e aumentare i propri margini.



Gestire Fatture e Incassi in modo semplice e on-line, ovunque e in qualsiasi momento



CRM e coordinamento Vendite: convertire ogni contatto in un potenziale cliente



Il mondo è veloce: gestisci TUTTA l'azienda ovunque, anche da Smartphone e Tablet



La tua Azienda è unica, noi la vestiamo con moduli personalizzati



La tua Azienda e i tuoi Prodotti sul Web, e-commerce incluso!



Le Persone fanno la differenza: usa gli strumenti adeguati per gestirle



Snellire la gestione del tuo Magazzino è possibile, anzi è Facile!



Aumentare il margine ottimizzando il ciclo passivo

scopri di più su [www.maasi.eu](http://www.maasi.eu)

# La geometria dell'evento

## E dopo la storia, un po' di numeri

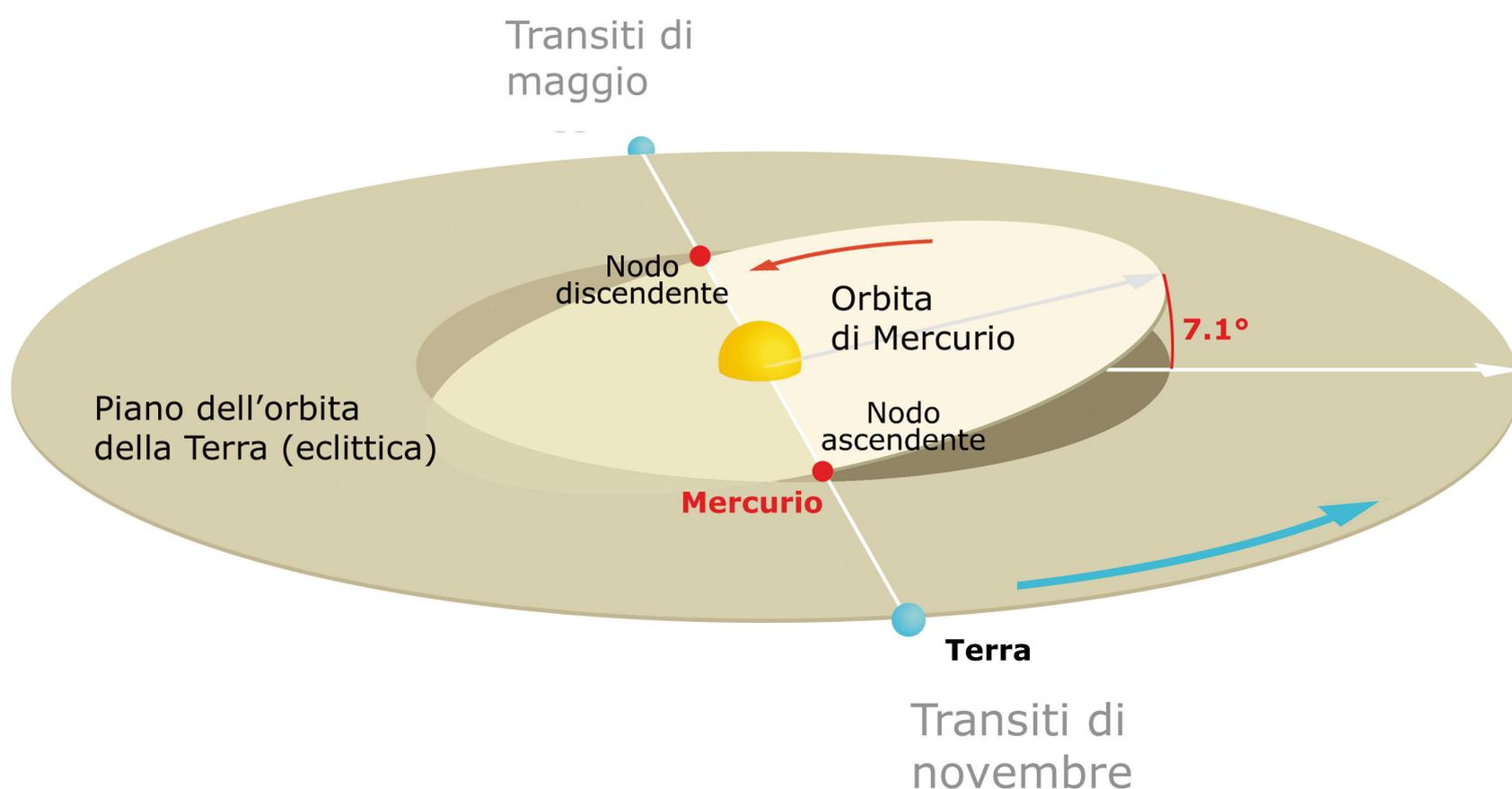
Dopo la pur sommaria ricostruzione storica, sempre piacevole per la notevole suggestione che esercita sulla nostra immaginazione il racconto di ciò che hanno fatto i nostri predecessori, ecco però che dobbiamo arrivare inevitabilmente a una trattazione più tecnica del fenomeno, capace di spiegare il meccanismo che porta al suo irregolare ripetersi nel corso dei secoli.

In media, nel lungo periodo, Mercurio passa sul disco solare ogni 7,4 anni, ma a intervalli di tempo che a prima vista possono sembrare del tutto irregolari, molto più di quelli di Venere.

La prima cosa su cui riflettere (e questo vale anche per le eclissi di Sole e Luna) è che se il piano orbitale di Mercurio coincidesse con quello dell'orbita terrestre (detto anche piano

dell'eclittica) i transiti del piccolo pianeta, visti dalla Terra, si verificherebbero a ogni congiunzione inferiore, ovvero ogni 115,88 giorni, che è il periodo sinodico tra i due pianeti. Ma poiché l'orbita di Mercurio è inclinata di circa  $7^\circ$ , il transito può verificarsi solo quando questi e la Terra vengono a trovarsi simultaneamente (o quasi) lungo l'intersezione dei due piani orbitali, ossia quando Mercurio è prossimo a uno dei suoi nodi orbitali (vedi figura in basso).

Il che, quasi per nostra comodità, restringe a soli due periodi dell'anno il momento in cui il transito potrebbe verificarsi. Mercurio, infatti, raggiunge il nodo ascendente sempre intorno ai giorni della prima metà di maggio, e quello discendente la prima quindicina di novembre.

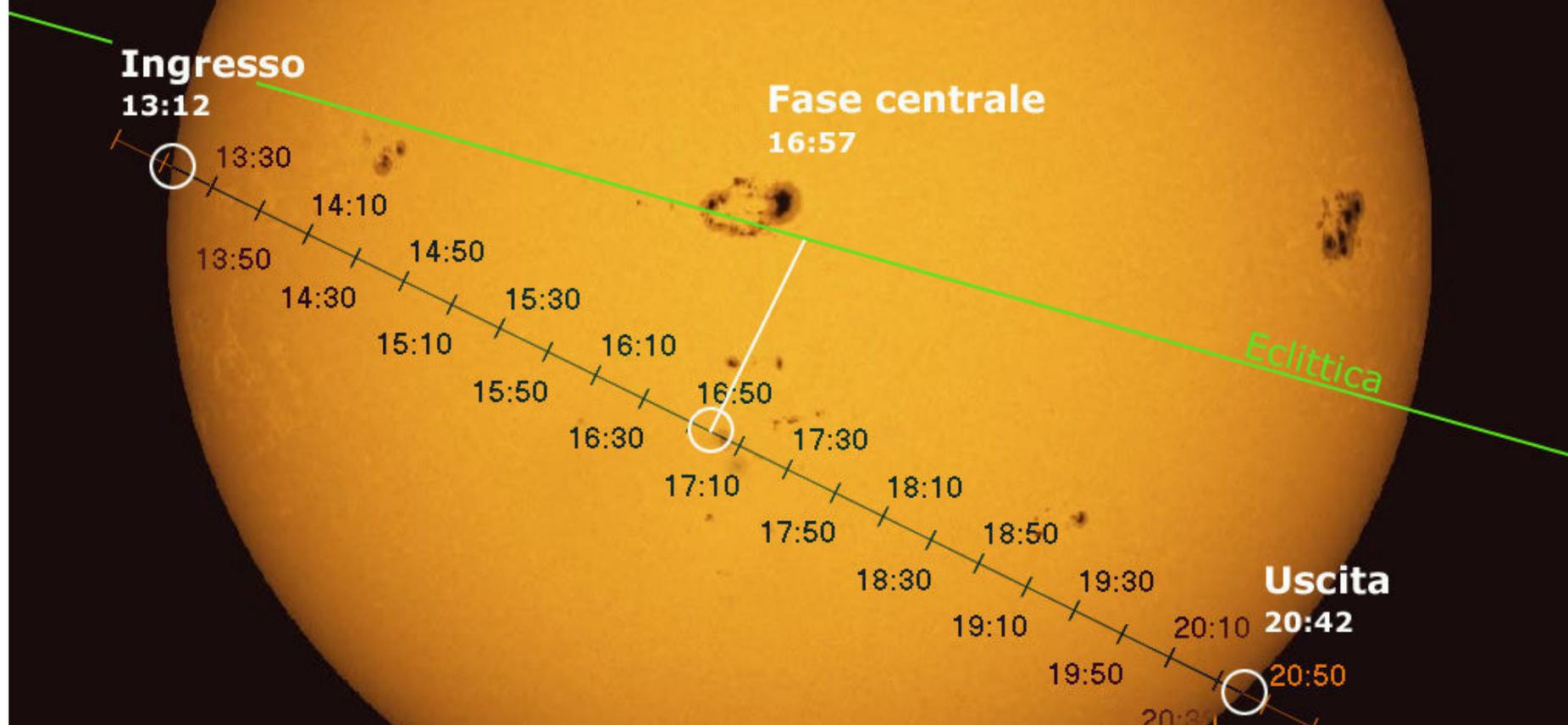


**Sopra.** L'illustrazione mostra la geometria essenziale del meccanismo orbitale che porta all'allineamento di Sole, Mercurio e Terra e al verificarsi dei transiti di Mercurio sul Sole. Circostanza che si ripete a intervalli irregolari, ma che tutti insieme formano un pattern statistico riconoscibile. Per potersi osservare un transito al momento della congiunzione, Mercurio, visto dalla Terra, dovrà trovarsi a una distanza angolare dall'eclittica (cioè a una latitudine geocentrica) inferiore al raggio apparente del Sole, che è di  $0,27^\circ$  in novembre e di  $0,26^\circ$  in maggio.

È curioso notare come le date dei passaggi ai nodi (e quindi dei transiti) sono anch'esse soggette (come quelle di molti altri eventi astronomici) a uno slittamento temporale dovuto alla precessione degli equinozi; così che un tempo (più di cinque secoli fa) si verificavano in aprile e ottobre, mentre tra altri cinque secoli avranno luogo in giugno e dicembre.

# Transito di Mercurio sul Sole

## 9 maggio 2016



Sopra. Sullo sfondo di una splendida foto del Sole abbiamo sovrapposto gli elementi grafici utili per comprendere l'andamento del transito. Il fatto che, nel riferimento equatoriale, il moto apparente di Mercurio sul disco solare sia inclinato verso il "basso", indica chiaramente come il transito interesserà il nodo discendente dell'orbita di Mercurio, situazione tipica di tutti i transiti che avvengono nel periodo di maggio. Nodo che possiamo immaginare nel punto in cui si incontrano i prolungamenti della traccia disegnata dal pianeta e della linea dell'Eclittica.

Ma esiste una certa ricorrenza nel verificarsi dei transiti? Certamente. Come per i Saros relativi alla ricorrenza delle eclissi lunari e di Sole, allo stesso modo i transiti di Mercurio (e di Venere) si dispiegano all'interno di lunghi cicli, composti da un numero di giorni minimo comune multiplo del periodo sinodico e della rivoluzione draconitica (l'intervallo di tempo tra due passaggi del pianeta allo stesso nodo). È immediato constatare che 22 periodi sinodici corrispondono a quasi 7 anni terrestri, con la differenza di pochi giorni. Così che in prima approssimazione si potrà senz'altro dire che Terra, Mercurio e Sole continueranno ad allinearsi tra loro ogni circa 7 anni. E più esattamente, in media, ogni 7,4 anni, come abbiamo anticipato poco sopra.

Ovviamente questo vale solo in prima approssimazione, perché analizzando tutta la cronologia dei transiti ci troveremo in realtà ad avere a che fare con intervalli in apparenza molto disordinati, di 7, 13, 32, 4, 3 anni...

Ma c'è un modo più logico per considerare il problema, e cioè quello di separare la successione dei transiti di maggio da quelli di novembre. Come si può vedere dalle due tabelle che si ricavano dall'operazione (Tab. 1 e Tab. 2), i transiti di maggio avvengono a intervalli alternati di 13 e 33 anni, mentre quelli di novembre a intervalli di 13 e 7 anni secondo la sequenza **7 - 13 - 13 - 13 ...** A patto di non considerare qualche spuria occasione in cui nella sequenza vanno a intercalarsi dei transiti radenti o parziali; come ad esempio quello del novembre 1999, avvenuto 6 anni dopo quello regolare del 1993, oppure quello del maggio 1957, "indebitamente" inseritosi tra quello del 1937 e quello del 1970.

Insomma, malgrado un caos apparente, s'indovina un pattern statistico abbastanza comprensibile. E in fin dei conti, l'escamotage di considerare come insieme diversi i transiti di maggio e novembre sembra giustificato dal fatto che a diversificarli intervenga anche un'altra curiosa caratteristica:

quelli di novembre sono 2,17 volte più numerosi di quelli che si verificano in maggio (vedi la Tab. 3). Il motivo sta nel fatto che al momento del passaggio al nodo discendente (in maggio), il pianeta si trova nei pressi dell'afelio (il punto della sua orbita più lontano dal Sole), mentre in novembre, durante il passaggio al nodo ascendente, si trova nei pressi del perielio (il punto della sua orbita più vicino al Sole). La conseguenza è che durante i transiti di maggio, Mercurio si trova molto più vicino alla Terra che in novembre (0,55 UA contro 0,68 UA) e la sua latitudine eclittica misurata dalla Terra appare quindi più grande (come pure la sua distanza angolare dal Sole).

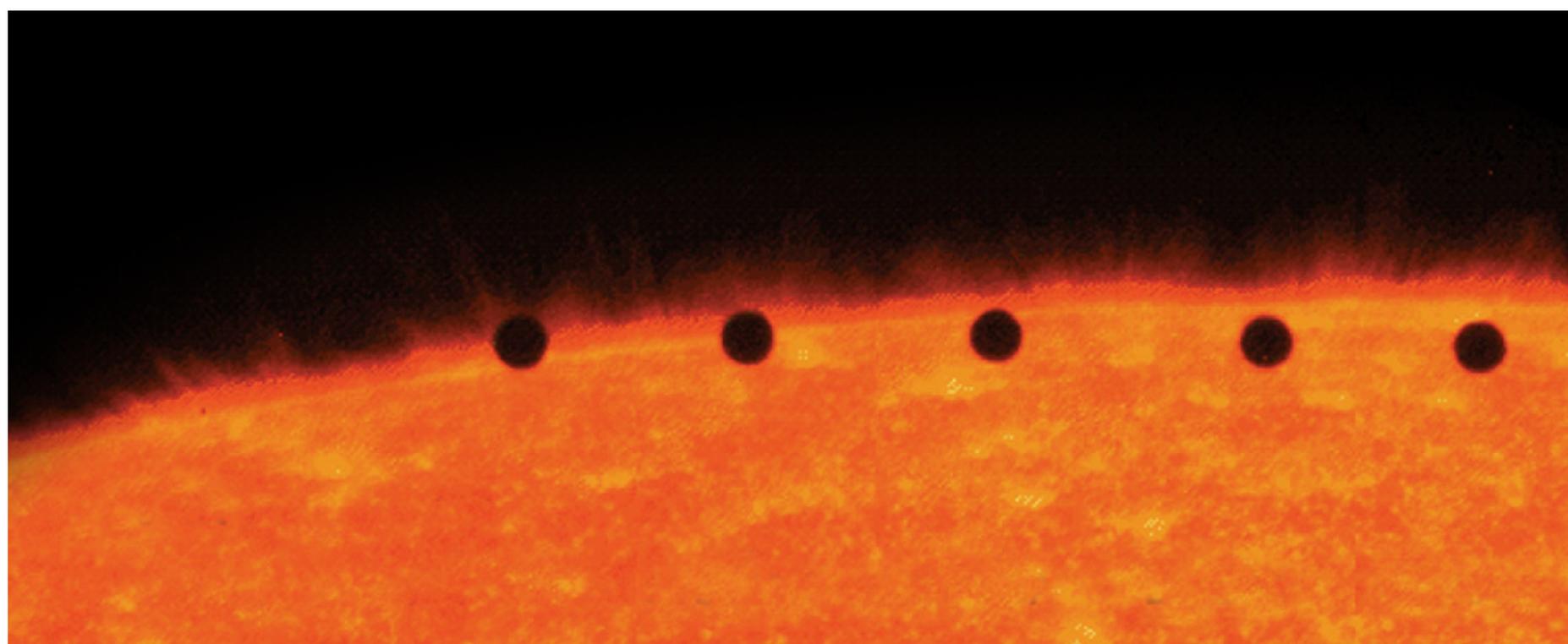
Per contro, i transiti di maggio sono mediamente più lunghi, essendo il pianeta prossimo all'afelio e la velocità orbitale del pianeta più bassa. La massima durata di un transito di Mercurio è di circa 9 ore, mentre quella del 9 maggio prossimo sarà di 7,5 ore, dalle 13:12 alle 20:42 ora estiva italiana; orario praticamente uguale per tutte le località con un differenza massima di pochi secondi.

Come si può vedere dalla figura nella pagina precedente sarà un transito mediamente centrale, superato in questo negli ultimi 80 anni soltanto dai passaggi del 1970 e 1973.

### Tab.1 Transiti di novembre

| Intervallo anni | Data        | Distanza angolare Minima dal centro del Disco solare |
|-----------------|-------------|--|
| -               | 1 Nov 1605  | 856"   |
| 13              | 4 Nov 1618  | 353"   |
| 13              | 7 Nov 1631  | 146"   |
| 13              | 9 Nov 1644  | 641"   |
| 7               | 3 Nov 1651  | 751"   |
| 13              | 4 Nov 1664  | 250"   |
| 13              | 7 Nov 1677  | 249"   |
| 13              | 10 Nov 1690 | 742"   |
| 7               | 3 Nov 1697  | 647"   |
| 13              | 6 Nov 1710  | 145"   |
| 13              | 9 Nov 1723  | 351"   |
| 13              | 11 Nov 1736 | 843"   |
| 7               | 5 Nov 1743  | 542"   |
| 13              | 7 Nov 1756  | 43"  |
| 13              | 9 Nov 1769  | 454"   |
| 7               | 2 Nov 1776  | 944"   |
| 6               | 12 Nov 1782 | 945"   |
| 13              | 5 Nov 1789  | 440"   |
| 13              | 9 Nov 1802  | 61"  |
| 7               | 12 Nov 1815 | 556"   |

>> continua



**In alto.** Una splendida sequenza del transito radente del 15 novembre 1999. In quell'occasione il pianeta passò a 963" dal centro del disco solare, praticamente sul bordo. A dimostrazione del fatto che un transito può verificarsi o meno per una questione di un paio di secondi d'arco di differenza... Quello del 1999, infatti, rientrando per un pelo nella categoria "transiti osservati" ha interrotto la sequenza 7, 13 degli intervalli temporali...

### Tab.1 Transiti di novembre

| Intervallo<br>anni | Data        | Distanza angolare<br>Minima dal centro<br>del Disco solare |
|--------------------|-------------|--|
| 13                 | 5 Nov 1822  | 839"   |
| 13                 | 7 Nov 1835  | 336"   |
| 13                 | 9 Nov 1848  | 163"   |
| 7                  | 12 Nov 1861 | 658"   |
| 13                 | 5 Nov 1868  | 735"   |
| 13                 | 8 Nov 1881  | 232"   |
| 13                 | 10 Nov 1894 | 266"   |
| 7                  | 14 Nov 1907 | 759"   |
| 13                 | 7 Nov 1914  | 631"   |
| 13                 | 10 Nov 1927 | 129"   |
| 13                 | 11 Nov 1940 | 368"   |
| 13                 | 14 Nov 1953 | 862"   |
| 7                  | 7 Nov 1960  | 528"   |
| 13                 | 10 Nov 1973 | 26"  |
| 13                 | 13 Nov 1986 | 470"   |
| 7                  | 6 Nov 1993  | 927"   |
| 6                  | 15 Nov 1999 | 963"   |
| 7                  | 8 Nov 2006  | 423"   |
| 13                 | 11 Nov 2019 | 76"  |
| 13                 | 13 Nov 2032 | 572"   |
| 7                  | 07 Nov 2039 | 822"   |

### Tab. 2 Transiti di maggio

| Intervallo<br>anni | Data        | Distanza angolare<br>minima dal centro<br>del disco solare |
|--------------------|-------------|--|
|                    | 3 Mag 1615  | 856"   |
| 13                 | 5 Mag 1628  | 571"   |
| 33                 | 3 Mag 1661  | 263"   |
| 13                 | 7 Mag 1674  | 775"   |
| 33                 | 5 Mag 1707  | 64"  |
| 33                 | 2 Mag 1740  | 889"   |
| 13                 | 6 Mag 1753  | 139"   |
| 33                 | 4 Mag 1786  | 689"   |
| 13                 | 7 Mag 1799  | 340"   |
| 33                 | 5 Mag 1832  | 485"   |
| 13                 | 8 Mag 1845  | 547"   |
| 33                 | 6 Mag 1878  | 287"   |
| 13                 | 10 Mag 1891 | 754"   |
| 33                 | 8 Mag 1924  | 85"  |
| 13                 | 11 Mag 1937 | 956"   |
| 20                 | 6 Mag 1957  | 907"   |
| 13                 | 9 Mag 1970  | 114"   |
| 33                 | 7 Mag 2003  | 708"   |
| 13                 | 9 Mag 2016  | 319"   |
| 33                 | 7 Mag 2049  | 512"   |

### Tab. 3 Transiti di Mercurio sul Sole nel periodo dal -3000 al +3000

Numero totale di Transiti: 809

Numero di transiti al nodo discendente (maggio) : 255

Numero di transiti al nodo ascendente (novembre): 554

**Esaurita qui la parte storica e geometrica, nel prossimo numero daremo tutte le informazioni necessarie per osservare e fotografare al meglio questo storico evento. Non mancate!**



Questo articolo contiene informazioni pubblicitarie

# Gli strumenti per osservare l'evento

di Mirco del Negro

in collaborazione con

SKYPOINT®

**In alto.** Una fotografia del punto vendita Skypoint - Campoformido

Se l'osservazione di Mercurio davanti al Sole non è possibile ad occhio nudo a causa dell'eccessiva luce emessa dalla nostra stella e delle ridotte dimensioni del pianeta, diventa invece semplice per chiunque con l'uso di uno strumento ottico, fosse anche un semplice binocolo. Naturalmente, più potente sarà la strumentazione utilizzata, maggiore sarà anche la dimensione del disco planetario e soprattutto, come vedremo nel seguito dell'articolo, più dettagliato il background, ovvero la superficie solare.

Un aspetto fondamentale da tenere presente, però, è che questi strumenti ottici sono concepiti per osservazioni del cielo notturno (nel caso dei telescopi) o paesaggistiche e naturalistiche (nel caso di cannocchiali e binocoli), ma non per l'osservazione diretta del Sole. Per permetterne anche questo uso è **assolutamente necessario** l'impiego di alcuni accessori (oppure di veri e propri telescopi solari) da applicare sull'apertura frontale del nostro strumento che filtrano la luce in eccesso proveniente dal Sole: la luminosità della nostra stella infatti è talmente elevata che non permette di distinguere la sagoma di

Mercurio sul disco solare e, cosa più importante, è estremamente nociva per i nostri occhi.

Le soluzioni per l'osservazione del Sole accennate in precedenza sono molto diverse tra loro e in alcuni casi costose. Per questo motivo spesso si sente raccontare di soluzioni artigianali e fantasiose per poter godere della luce della nostra stella ammortizzando i costi. Approfittiamo allora del transito di Mercurio anche per cercare di mettere un po' d'ordine in una giungla fatta di filtri, vetri e pellicole, così da poterci godere al meglio questo raro evento astronomico in maniera rispettosa delle nostre tasche e soprattutto, come già detto, sicura. In concomitanza delle eclissi solari infatti molte persone raccontano di essersi cimentate nell'osservazione solare nei modi più spregiudicati e, per di più, in modo prolungato. C'è chi usa le visiere da saldatore, chi la pellicola fotografica e, perché no, chi si affida direttamente alle capacità della propria retina con o senza occhiali da sole (dettaglio che non fa nessuna differenza). Gli oculisti però hanno sempre sconsigliato l'osservazione del Sole con

dispositivi che non siano certificati per questo scopo [vedi box di approfondimento "**Osserviamo il Sole in sicurezza**".].

Chiarito questo assunto fondamentale, concentriamo la nostra attenzione sul Sole e sul pianeta Mercurio. Come accennato, la dimensione apparente del pianeta (12 secondi d'arco il 9 maggio, ovvero 1/150 della Luna piena!), non ci permette l'osservazione ad occhio nudo. È quindi necessario introdurre un fattore di ingrandimento che varia (e anche di molto) a seconda dello strumento che abbiamo la possibilità di utilizzare.

I binocoli che generalmente in molti hanno in casa per le osservazioni terrestri o il birdwatching (di solito 7x30, 10x50, ovvero con 7 o 10 ingrandimenti), non permettono un incremento elevato delle dimensioni e l'osservazione del transito con questi strumenti fornirebbe, nella maggior parte dei casi, un'immagine di Mercurio puntiforme quanto la punta di uno spillo (vedi tabella riepilogativa finale).

Grazie a un cannocchiale invece, o a binocoli più potenti votati all'osservazione celeste (per approfondire l'argomento suggeriamo questi articoli [www.galassiere.it/bino.htm](http://www.galassiere.it/bino.htm) oppure [www.astrofiliastrumcaeli.it/COME-OSSERVARE/binocolo.php](http://www.astrofiliastrumcaeli.it/COME-OSSERVARE/binocolo.php)), si inizia a percepire il pianeta come un disco più o meno evidente a seconda dell'ingrandimento, mentre il disco solare risulta interamente inquadrato sia nel campo di un binocolo che di un cannocchiale. Se disponiamo di uno di questi strumenti, magari ereditato da un nostro parente, è sufficiente l'acquisto di un filtro solare (due nel caso di un binocolo) da applicare saldamente sull'apertura davanti alla lente frontale.

Questi filtri, come vedremo più avanti, sono realizzati con delle pellicole che filtrano la luce del Sole al 99,999%, e forniscono un'immagine del Sole bianca o giallo-arancio, a seconda che siano di un materiale chiamato mylar o di polimero nero.

## Osserviamo il Sole in sicurezza!

**Attenzione:** non osservare mai direttamente il Sole a occhio nudo o tramite strumenti ottici non adeguatamente schermati! È indispensabile utilizzare **sempre** gli opportuni filtri e i sistemi che consentano di ridurre la luce proveniente dal Sole in modo da proteggere la vista che altrimenti subirebbe gravi danni a causa dell'elevata luminosità della nostra stella. Inoltre la concentrazione della luce solare indotta dai sistemi ottici può essere fonte di bruciature a causa delle alte temperature raggiunte.

Per molti può sembrare una banalità, ma preferiamo ricordare inoltre che anche gli accessori ottici posti a corredo del telescopio principale (come ad esempio il cercatore) costituiscono una potenziale fonte di pericolo durante le osservazioni solari e pertanto vanno anch'essi adeguatamente schermati.

In merito alle osservazioni solari in sicurezza, le ultime autorevoli dichiarazioni risalgono a metà marzo 2015, quando, in occasione dell'eclisse del 20 marzo, molti siti e testate riportarono i consigli degli esperti. L'ANSA, ad esempio, il 18 marzo pubblicò un'agenzia con le parole del Presidente della Società Oftalmologica Italiana (SOI) e del Presidente del Comitato tecnico Scientifico della stessa SOI (qui la fonte integrale ©Ansa). In quell'occasione si mettevano in guardia gli osservatori dall'uso improprio delle maschere per saldatura addirittura con valore superiore a 14, nonché ovviamente da vetri colorati e dall'osservazione diretta. Il rischio? Nel peggiore dei casi la bruciatura della macula, la parte centrale della retina deputata alla visione. Gli esperti sono molto chiari: per non correre nessun rischio bisogna **evitare l'impiego di filtri non certificati**.

## Binocolo Vixen Ascot 10x50 SuperWide



|                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Ingrandimento                    | 10x                             |
| Diametro degli obiettivi         | 50 mm                           |
| Prismi                           | Di porro, BaK4                  |
| Campo reale                      | 8,5°                            |
| Campo apparente                  | 85° (super wide angle)          |
| Campo di vista a 1000 metri      | 148 metri                       |
| Pupilla d'uscita                 | 5 mm                            |
| Grado di luminosità              | 25                              |
| Estrazione pupillare             | 7 mm                            |
| Distanza minima di messa a fuoco | 5,7 metri                       |
| Scafo                            | Impermeabile, riempito di azoto |
| Peso                             | 875 g                           |
| Prezzo                           | 158,00 €                        |

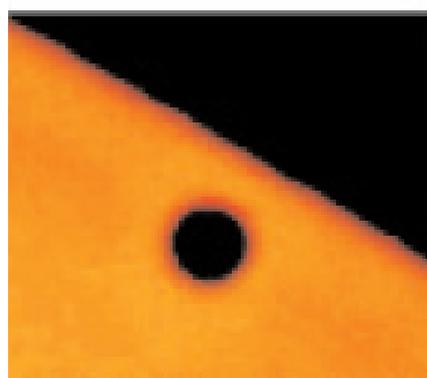
## Binocolo Vixen BT81S-A



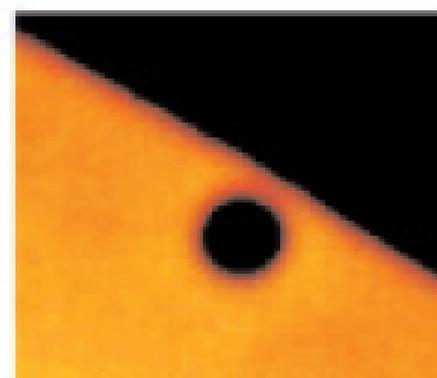
|                         |  |
|-------------------------|--|
| Focale                  | F/5.9 (480 mm)   |
| Diametro                | 81 mm  |
| Ottica                  | Doppietto acromatico   |
| Risoluzione             | 1,43 secondi d'arco  |
| Magnitudine limite      | 11,3   |
| Guadagno di luce        | 134x rispetto all'occhio nudo                                    |
| Distanza interpupillare | Da 58 mm a 102 mm  |
| Porta oculari           | Standard 31,8 mm (1,25")   |
| Dimensioni              | 190 x 480 mm   |
| Peso                    | 4,1 Kg   |
| Prezzo                  | Solo ottica 1030,00 €, completo 1919,00 € in offerta a 1769,00 € |

Se invece l'intenzione è quella di acquistare un telescopio a uso notturno per avvicinarci all'astronomia, o se ne possiede già uno (magari non utilizzato, lasciato in soffitta) è opportuno cercare di sfruttare il momento e cogliere così l'occasione per godere appieno di un evento così raro. Infatti anche un piccolo telescopio ci darebbe la possibilità di seguire la sagoma controluce del pianeta mentre si muove prospetticamente sulla nostra stella, magari riuscendo anche a percepire dei dettagli della sua superficie come le macchie solari o le protuberanze.

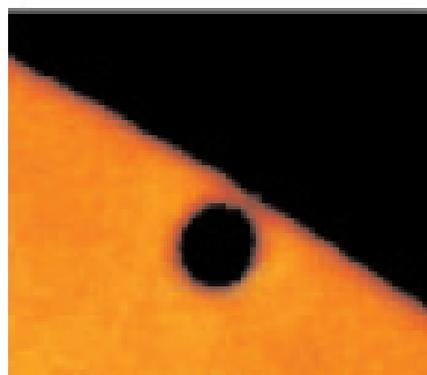
Tutta un'altra osservazione!



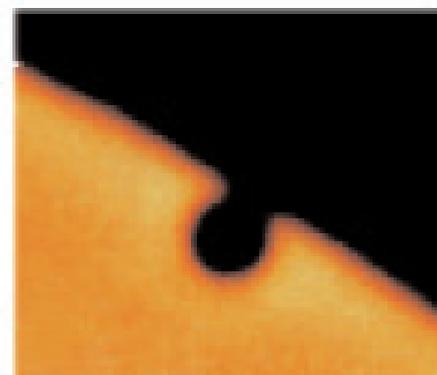
10:25:46 TU



10:27:12



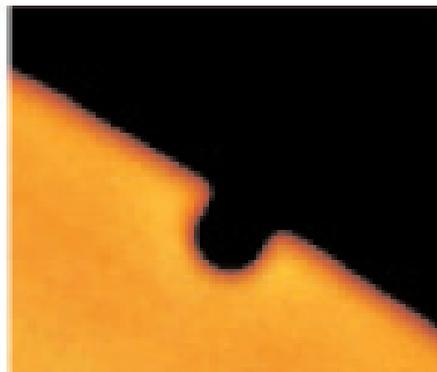
10:27:37



10:28:15



10:28:48



10:29:17

**Sopra.** Una delle sequenze che meglio documentano il transito di Mercurio del 7 maggio 2003, riprese dal nostro lettore **Giancarlo Vignale** con una Webcam Philips Vesta Pro al fuoco diretto di un telescopio Schmidt-Cassegrain da 8".

L'utilizzo di un telescopio fornisce inoltre la possibilità di scegliere il fattore di ingrandimento: con un diverso oculare, entro i limiti di capacità dello strumento utilizzato, è infatti possibile vedere più o meno da vicino, aumentando le dimensioni apparenti dei dettagli (e riducendo il campo di vista) o, al contrario, avere una visione più allargata e quindi meno dettaglio. C'è da dire però che la qualità dell'osservazione è sempre influenzata dalla turbolenza atmosferica – sicuramente maggiore durante il giorno – che rende l'immagine tremolante e poco definita in maniera proporzionale al fattore di ingrandimento che stiamo usando.

Come abbiamo già sottolineato, anche al telescopio è necessario applicare un filtro sull'apertura dell'intubazione (vedi foto in basso) per abbattere la maggior parte della luce solare in ingresso. Oltre alle soluzioni in pellicola viste in precedenza, per i telescopi esistono anche i filtri solari in vetro ottico, molto più resistenti e duraturi e che offrono una naturale colorazione gialla del disco solare.



**Sopra.** Un esempio di filtro in vetro applicato su telescopio Newton da 130 mm

### Rifrattore Vixen Space Eye 70mm



|                        |  |
|------------------------|--|
| Focale                 | F/10 (700 mm)  |
| Diametro               | 70 mm  |
| Ottica                 | Rifrattore acromatico                                    |
| Montatura              | Altazimutale manuale                                     |
| Accessori in dotazione | Oculari Plössl da 20 mm e 10 mm, vassoio porta accessori |
| Porta oculari          | Standard 31,8 mm (1,25")                                 |
| Cercatore              | Ottico 5x20  |
| Prezzo                 | 135,00 € spedizione inclusa                              |

### Rifrattore Meade StarNavigator 102mm



|                        |  |
|------------------------|--|
| Focale                 | F/7,8 (800 mm)   |
| Diametro               | 102 mm   |
| Ottica                 | Rifrattore acromatico  |
| Montatura              | Altazimutale Meade DS-2000 computerizzata GoTo                                 |
| Pulsantiera            | Meade AudioStar con 30000 oggetti celesti a catalogo e 500 presentazioni audio |
| Accessori in dotazione | Oculari Meade MA 25 mm e MA 9 mm; software Meade AutoStar Suite in DVD         |
| Porta oculari          | Standard 31,8 mm (1,25")   |
| Cercatore              | LED Red Dot (a punto rosso)  |
| Prezzo                 | 592,00 € spedizione inclusa  |

## Rifrattore Bresser Messier AR-127L



|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Focale                         | F/9,4 (1200 mm)  |
| Diametro                       | 127 mm   |
| Ottica                         | Rifrattore acromatico, intubazione in alluminio  |
| Risoluzione                    | 1 secondo d'arco   |
| Massimo ingrandimento          | 254x (consigliato)   |
| Montatura                      | Equatoriale alla tedesca Bresser EXOS-2 / EQ-5, treppiede regolabile in acciaio. Computerizzazione GoTo opzionale                                      |
| Massima capacità di carico     | 13 Kg  |
| Accessori in dotazione         | Oculare Super Plössl 26 mm, diagonale 31,8 mm, software Stellarium, mappa stellare ruotabile, maniglia e supporto fotocamera, anelli, cercatore polare |
| Porta oculari                  | 50,8 mm (2") con riduttore 31,8 mm (1,25")   |
| Cercatore                      | Ottico 8x50  |
| Peso dell'ottica con accessori | 7,9 Kg   |
| Prezzo                         | 658,00 € telescopio completo, 329,00 € solo tubo ottico  |

Per fare qualche utile esempio pratico, l'opzione più economica per un'osservazione dignitosa del Sole è costituita senza dubbio dai filtri in luce bianca, applicabile tanto ai tubi ottici quanto ai binocoli. La statunitense **Orion Telescopes and Binoculars** fornisce soluzioni sia in pellicola sia in vetro ottico. I filtri solari Orion E-Series prevedono l'impiego di pellicola realizzata in polimero nero inserita in cella di cartone plastificato, all'interno della quale si può incollare la striscia in feltro adesivo inclusa per aggiungere 3/4 mm di spessore per far aderire meglio il filtro all'intubazione (vedi box "I filtri solari Orion E-Series").

Per riflettori con aperture dai 114 ai 200 mm si può optare anche per il classico **AstroSolar®** che Orion racchiude in cella di plastica rigida (con costi in questo caso variabili dai 30 euro del più piccolo ai 58 per il più grande). Nella scelta c'è anche da tenere in considerazione che le due soluzioni illustrate finora offrono immagini dalle differenti colorazioni: con il **polimero nero** il disco

### I filtri solari Orion E-Series

I filtri solari Orion E-Series sono disponibili in vari diametri: 2,32" per piccoli 50 mm e 4" per rifrattori da 80 mm. Il filtro da 2,32" è progettato per cercatori, ma se acquistato in coppia si rivela molto utile anche su binocoli con obiettivi da 42 mm. Il prezzo è di 25 euro per il 2,32" e 28 euro per il 4".



solare appare di una tonalità giallo-arancio, mentre con l'AstroSolar risulta bianco senza tinte. **Il punto di forza del polimero nero è senza dubbio l'economicità e la naturale colorazione dell'immagine risultante a scapito della risoluzione che risulta migliore con l'impiego dell'AstroSolar.**

Per i possessori di telescopi medio-piccoli che vogliono dedicarsi al solare solo sporadicamente, le strade viste fin qui sono le più accessibili e le meno complicate da intraprendere se, appunto, l'intenzione è solo quella di godersi il transito di Mercurio. Infatti con uno strumento intorno ai **60 mm di apertura**, ad esempio, si possono raggiungere tranquillamente i **40 ingrandimenti** (vedi tabella riepilogativa a pagina 57) ed avere così una chiara visione della sagoma di Mercurio sul Sole.

Volendo fare un salto di qualità (e di fascia di prezzo), i filtri solari Orion in **vetro ottico** (vedi box "I filtri solari Orion in vetro ottico") a tutta apertura costituiscono una tappa obbligata per l'astrofilo che vuole fare dello studio solare qualcosa di più della semplice osservazione occasionale. Maggior robustezza, durevolezza ed adattabilità all'intubazione: questi sono i miglioramenti rispetto alle soluzioni viste in precedenza.

Una precisazione per quanto visto fin qui. Durante qualunque tipo di osservazione solare con un telescopio astronomico, il cercatore deve restare coperto dai suoi tappi protettivi in plastica.

Il cercatore è quel piccolo strumento che permette il puntamento di un oggetto celeste prima della sua osservazione. Anch'esso, proprio come il tubo ottico principale, è un dispositivo che raccoglie e concentra la luce in un punto, pertanto evitiamo di metterci le mani davanti o, peggio ancora, guardarci dentro.

Per alcuni lettori sembrerà una banalità ma era una precisazione doverosa.

## Riflettore Meade Polaris 130 mm



|                        |   |
|------------------------|---|
| Focale                 | F/5 (650 mm)  |
| Diametro               | 130 mm  |
| Ottica                 | Riflettore Newton   |
| Montatura              | Equatoriale alla tedesca Meade con movimenti micrometrici manuali, motorizzazione opzionale |
| Software               | Meade AutoStar Suite in DVD con più di 10000 oggetti celesti catalogati                     |
| Accessori in dotazione | Oculari Meade MA 25mm, MA 9mm, MA 6,3mm; lente di Barlow 2x                                 |
| Porta oculari          | Standard 31.8 mm (1.25")  |
| Cercatore              | LED Red Dot (a punto rosso)   |
| Prezzo                 | 343,00 € spedizione inclusa   |

## Riflettore Bresser Messier NT-203/1000

|                        |   |
|------------------------|---|
| Focale                 | F/5 (1000 mm)   |
| Diametro               | 203 mm  |
| Ottica                 | Riflettore Newton, intubazione in alluminio   |
| Risoluzione            | 0,6 secondo d'arco  |
| Montatura              | Equatoriale alla tedesca Bresser EXOS-2 / EQ-5, treppiede regolabile in acciaio. Computerizzazione GoTo opzionale                               |
| Accessori in dotazione | Oculare Super Plössl 26 mm, software astronomico Stellarium, mappa stellare ruotabile, maniglia e supporto fotocamera, anelli, cercatore polare |
| Porta oculari          | 50,8 mm con riduttore 31,8 mm   |
| Cercatore              | Ottico 8x50   |
| Peso                   | 11,2 Kg   |
| Prezzo                 | 736,00 € telescopio completo; 417,00 € solo tubo ottico e accessori, spedizione inclusa   |

## SC Meade LX200 ACF 8"



|                        |  |
|------------------------|--|
| Focale                 | F/10 (2000 mm)   |
| Diametro               | 203,2 mm (8")  |
| Ottica                 | Meade Advanced Coma Free (ACF) aplanatica con trattamento UHTC             |
| Risoluzione            | 0,57 secondi d'arco  |
| Montatura              | Altazimutale a forcella Meade GoTo con Autostar II da 145000 oggetti e GPS |
| PEC                    | Entrambi gli assi, con PPEC  |
| Software               | Meade AutoStar Suite in DVD  |
| Accessori in dotazione | Oculare Meade Super Plössl 26 mm Series 4000, prisma diagonale 31,8 mm     |
| Treppiede              | Incluso, standard da campo   |
| Cercatore              | Ottico 8x50 reticolato   |
| Peso                   | 20,41 Kg di cui 8,62 Kg di treppiede                                       |
| Prezzo                 | 3795,00 €; Solo OTA 1699,00 € in offerta a 1529,00 €                       |

## SC Meade LX200 ACF 10"

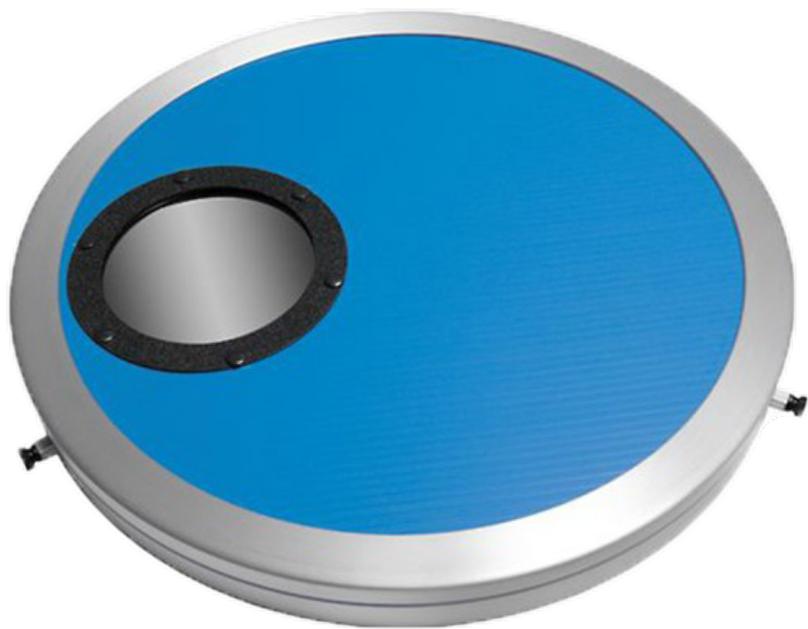
|                        |  |
|------------------------|--|
| Focale                 | F/10 (2500 mm)   |
| Diametro               | 254 mm (10")   |
| Ottica                 | Meade Advanced Coma Free (ACF) aplanatica con trattamento UHTC             |
| Risoluzione            | 0,456 secondi d'arco   |
| Montatura              | Altazimutale a forcella Meade GoTo con Autostar II da 145000 oggetti e GPS |
| PEC                    | Entrambi gli assi, con PPEC  |
| Software               | Meade AutoStar Suite in DVD  |
| Accessori in dotazione | Oculare Meade Super Plössl 26 mm Series 4000, prisma diagonale 31,8 mm     |
| Treppiede              | Incluso, standard da campo   |
| Cercatore              | Ottico 8x50 reticolato   |
| Peso telescopio        | 29,48 Kg di cui 8,62 Kg di treppiede                                       |
| Prezzo                 | 4951,00 €; solo OTA 2459,00 € in offerta a 2255,00 €                       |

Come già accennato, il *seeing* diurno difficilmente permette di sfruttare tutta la potenza fornita da un grosso strumento. Anche potendo ingrandire molto la sagoma di Mercurio l'immagine finale risulterebbe comunque degradata e poco definita per via della turbolenza presente nell'aria, maggiore proprio a causa del calore solare. Nel caso di aperture importanti allora vale la pena considerare l'acquisto di un **filtro fuori asse** in vetro la cui superficie in materiale ottico è di gran lunga inferiore rispetto a quella necessaria per un filtro a tutta apertura. Anche se la cella aderisce su tutto il perimetro dell'apertura dello strumento, infatti, l'area per la raccolta della luce viene notevolmente ridotta dall'ostruzione tra la cella e l'apertura utile del filtro, rendendo più economico l'accessorio (ad esempio, per un **Dobson** da 12" sono più che sufficienti i 4" di apertura libera fornita dal filtro fuori asse in vetro

### I filtri solari Orion in vetro ottico

Il filtro in questo caso è composto da una cella di alluminio in cui il vetro ottico viene innestato con delle guarnizioni; internamente il filtro presenta dei rivestimenti antiscivolo per la protezione del tubo ottico del telescopio. Tre viti disposte sul perimetro della cella permettono la centratura e il bloccaggio del filtro sull'intubazione, che deve essere compresa entro il range di compatibilità indicato per ogni singolo modello disponibile. Il materiale plastico delle viti evita la trasmissione di calore al tubo ottico che l'impiego del metallo invece comporterebbe. Ma quanto costano queste accortezze? I prezzi variano dai 97 euro dei modelli più piccoli ai 194 dei due modelli più grandi, di circa 30 cm di diametro interno utile. Per l'acquisto di questi filtri si raccomanda sempre di essere a conoscenza del diametro esatto dell'intubazione in proprio possesso comprensiva di eventuale paraluce. Il dato è cruciale per la scelta corretta del filtro a tutta apertura.

Orion da 14,21" di diametro interno, con un costo di circa 170 euro contro gli oltre 230 di un filtro delle stesse dimensioni realizzato interamente in vetro ottico).



**In alto.** Filtro fuori asse in vetro Orion.

Se invece il budget lo permette (e l'interesse per la nostra stella è... incontenibile!), è sicuramente il caso di passare a un telescopio solare, ovvero a uno strumento concepito espressamente per l'osservazione e la fotografia del Sole, in grado di regalare grandi soddisfazioni a chi si affaccia al solare in banda stretta. Ad esempio, il celebre **Coronado PST** (vedi box "**Coronado PST**") è un telescopio che, a un prezzo tutto sommato contenuto, permette un'osservazione definita di macchie e protuberanze come solo l'H-Alpha può fornire.

Con un telescopio di questa portata e qualità, oltre a poter seguire (meteo permettendo) facilmente

### La banda stretta H-Alpha

In fisica e astronomia è spesso indicata con la sigla H e identifica una particolare porzione di banda dell'idrogeno con una lunghezza d'onda di 6562,81 Ångström. Uno strumento con filtro passabanda da 1 Ångström fornirà una banda passante di un solo Ångström, ovvero  $1 \times 10^{-10}$  metri. Tanto più il filtro passabanda sarà stretto tanto più la visione del Sole sarà arricchita di dettagli della cromosfera.

### Coronado PST H-Alpha 1 Angstrom



|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| Focale                 | F/10 (400 mm)                       |
| Diametro               | 40 mm                               |
| Filtro                 | Etalon interno da 30 mm, regolabile |
| Banda passante         | < 1 Angstrom                        |
| Accessori in dotazione | Oculare Kellner 20 mm               |
| Cercatore              | Interno al corpo dell'intubazione   |
| Peso telescopio        | 1,35 Kg circa                       |
| Prezzo                 | 984,00 €                            |

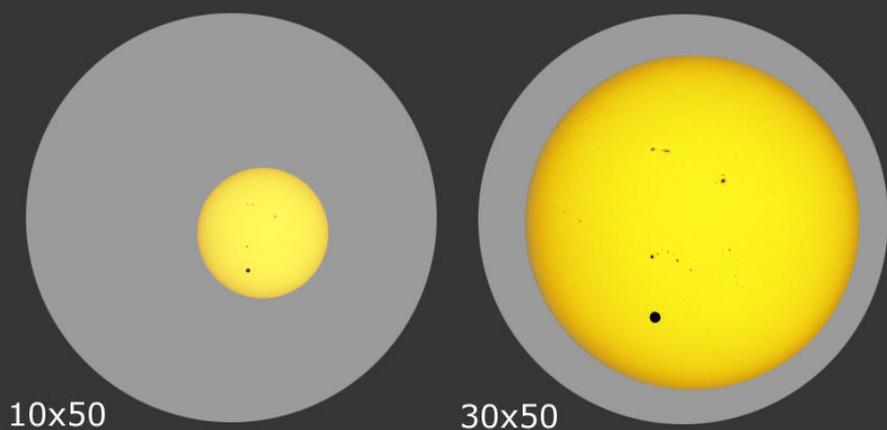
### Coronado SolarMax II 60 mm H-Alpha BF10



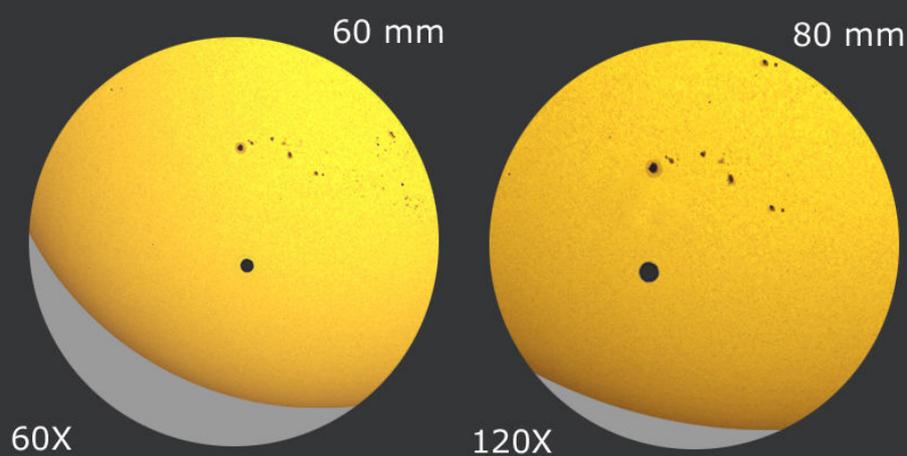
|                        |   |
|------------------------|---|
| Focale                 | F/6.6 (400 mm)  |
| Diametro               | 60 mm   |
| Filtro                 | Blocking Filter da 10 mm con sistema di regolazione RichView Tuning   |
| Banda passante         | < 0,7 Angstrom  |
| Accessori in dotazione | Oculare Coronado Cemax da 25 mm, anelli di montaggio e valigia rigida |
| Cercatore              | Coronado Sol Ranger, esterno  |
| Peso telescopio        | 2,75 Kg circa   |
| Prezzo                 | 2007,00€  |

## Come vedrò Mercurio?

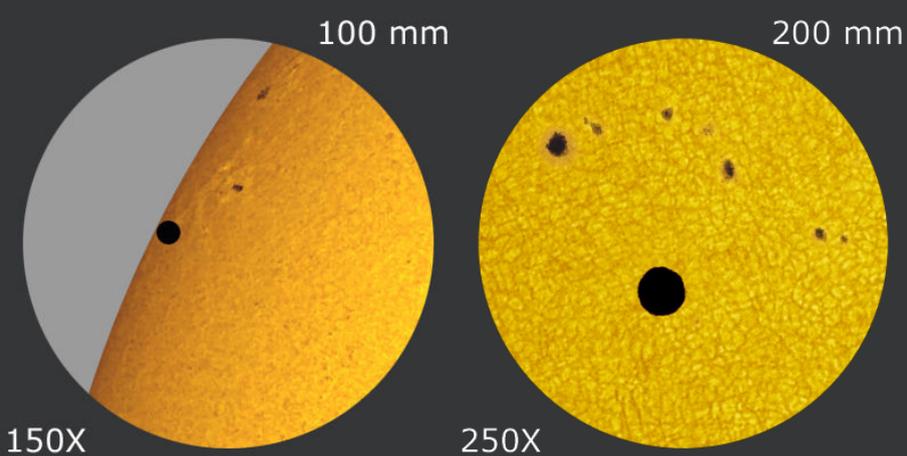
Le immagini riportate qui sotto simulano l'aspetto di Mercurio all'oculare di un telescopio o binocolo, considerando le diverse caratteristiche ottiche e i diversi ingrandimenti.



Simulazione al binocolo: 10x50 a sinistra e 30x50 a destra



Simulazione al telescopio: 60mm e 60x a sinistra e 80mm e 120x a destra



Simulazione al telescopio: 100mm e 150x a sinistra e 200mm e 250x a destra

### Coronado PST

Il Coronado PST è disponibile in due versioni: la prima, dal costo di 984 euro, dispone di un filtro Etalon regolabile con banda passante entro 1 Ångström; la seconda, da 1675 euro – per veri appassionati di studio solare – fornisce immagini entro 0.5 Ångström grazie ad un'unità Etalon esterna supplementare ed anch'essa regolabile.

Il PST ha un'apertura di 40 mm e una lunghezza focale di 400 mm, e viene fornito di base con un oculare Kellner da 20 mm che fornisce 20 ingrandimenti. Anche in questo caso si può notare come una piccola apertura e soli 20 ingrandimenti siano considerati soddisfacenti per l'osservazione solare, che in questo caso però è arricchita dai dettagli della banda stretta H-Alpha.

il transito di Mercurio sul Sole – catturando tutta la valenza del fenomeno, oltre alla sua importanza storica, come avrete sicuramente appreso leggendo gli articoli dedicati in questo numero al transito – ogni giorno di bel tempo sarà possibile puntare il Sole in sicurezza e catturare i dettagli cromosferici della superficie oltre le eventuali protuberanze, i filamenti e le regioni attive sul disco, con un contrasto e con una nitidezza eccellenti.

L'osservazione del cielo, per chi si occupa di astronomia amatoriale da anni, è una fonte di continuo interesse e di stimolo alla comprensione di ciò che ci circonda, ma soprattutto di gratificazione per la bellezza che anche con piccoli strumenti vi si può scoprire. E questo è anche uno degli obiettivi della rivista: far conoscere, amare e osservare il cielo (notturno e diurno) al maggior numero di persone. Disporre di uno strumento ottico, binocolo o telescopio che sia, piccolo o grande, economico o costoso è una strada obbligata per godere dei molti spettacoli che il nostro

universo vicino e lontano ci riserva, tra i quali il prossimo Transito di Mercurio sul Sole. Per questo motivo, e per una maggior completezza di informazione, nell'articolo trovate diverse schede (corredate di foto e informazioni tecniche) con dei suggerimenti per la scelta degli

strumenti e accessori più idonei all'osservazione dell'evento, dai più costosi ai più economici: per tutti c'è quello giusto!

| Apertura strumento | Configurazione  | Ingrandimento                        | Seeing (Antoniadi) | Aspetto dell'immagine   |
|--------------------|---|--------------------------------------|--------------------|---|
| Fino 50 mm         | Ininfluente   | Fino a 15X                           | 1 / 5              | Mercurio solo puntiforme. Macchie solari appena percettibili. Disco solare interamente visibile.  |
|                    | In caso di binocolo, avvicinandosi ai 30X l'immagine potrebbe iniziare a perdere contrasto e nitidezza. | Fino a 30X                           | 1 / 2              | Si inizia a percepire Mercurio come disco. Sole interamente inquadrato. Si iniziano a percepire i primi dettagli delle macchie solari.                                    |
|                    |   |                                      | 5                  | Come sopra, ma percepibile solo a tratti e con maggiore difficoltà.   |
| 60 mm              | Binocoli e cannocchiali   | Fino al loro massimo (dai 40 ai 60X) | 1 / 2              | Il disco di Mercurio appare un po' più evidente. Le macchie solari mostrano bene la penombra.   |
|                    |   |                                      | 5                  | Come sopra, ma percepibile solo a tratti e con maggiore difficoltà.   |
|                    | Telescopi   | Fino a 80X                           | 1 / 2              | Le macchie mostrano qualche dettaglio più minuto. Il disco del pianeta appare di dimensioni più significative.  |
|                    |   |                                      | 5                  | L'influenza della turbolenza diventa più marcata.   |
| 80 mm              | Telescopi   | Fino a 120X                          | 1 / 2              | Il pianeta mostra ora un disco molto evidente. Le macchie solari rivelano sostanzialmente tutti i dettagli possibili.   |
|                    |   |                                      | 5                  | Il bordo del pianeta appare molto frastagliato. I dettagli più minuti delle macchie solari diventano totalmente invisibili.   |
| 100 mm             | Telescopi   | Fino a 150X                          | 1 / 2              | A questo ingrandimento le fasi di contatto in ingresso e in uscita del pianeta con il disco solare si possono seguire minuziosamente. Le facole diventano molto evidenti. |
|                    |   |                                      | 4 / 5              | Il degrado introdotto dalla turbolenza rende inutilizzabile l'ingrandimento.  |
| Oltre 100 mm       | Telescopi rifrattori  | Oltre i 150X                         | 1 / 2              | Il pianeta non può mostrare ulteriori dettagli. È possibile iniziare a intravedere la granulazione della fotosfera.   |
|                    |   |                                      | 4 / 5              | Il degrado introdotto dalla turbolenza rende inutilizzabile l'ingrandimento.  |
|                    | Telescopi a specchio  | Oltre i 150X                         | 1 / 2              | Il pianeta non può mostrare ulteriori dettagli. È possibile iniziare a intravedere la granulazione della fotosfera.   |
|                    |   |                                      | 4 / 5              | Il degrado è maggiore che non nel corrispondente rifrattore.  |

# SE L'UNIVERSO brulica di alieni... dove sono tutti quanti?

Ovvero, una selezione delle migliori congetture formulate per rispondere al famoso interrogativo di Enrico Fermi.

## PRIMA PUNTATA

di Stephen Webb

Vita nell'universo... se ne parla spesso, e spesso a sproposito. Molte volte ne abbiamo discusso anche qui, soprattutto perché consideriamo la sua ricerca il fine principale delle nostre conoscenze astronomiche. La pubblicazione di un libro interamente dedicato all'argomento come quello scritto dal fisico **Stephen Webb**, ricco d'informazioni e strutturato in un modo molto accattivante, ci ha così subito convinti a chiedere alla casa editrice il permesso di riprodurre una piccola parte dei contenuti in una serie di brevi puntate (precedute da questa iniziale, più corposa) dove verranno esposte le soluzioni a nostro parere più ingegnose tra le 50 proposte escogitate dall'autore per dare una risposta al cosiddetto "**Paradosso di Fermi**".



**Sopra. Stephen Webb**, fisico teorico dal 1988, vive e lavora in Inghilterra dove si occupa di divulgazione e didattica della fisica e della matematica. Appassionato collezionista delle soluzioni del paradosso di Fermi, Webb presenta le più belle in questo libro, dandone un resoconto rigoroso, comprensibile e divertente: un potente e inconsueto esercizio intellettuale per gli amanti della scienza e del pensiero speculativo. Il libro è edito da **Sironi Editore - Milano** [www.sironieditore.it](http://www.sironieditore.it)

La prima volta che mi imbattei nel cosiddetto "paradosso di Fermi" fu nell'estate del 1984. Mi ero appena laureato in fisica alla Bristol University e in teoria avrei dovuto passare i mesi estivi a studiare. Invece trascorsi il tempo godendomi il sole sulle colline di Bristol immerso nella mia lettura preferita: l'Isaac Asimov's Magazine. Quell'anno la rivista aveva pubblicato, in numeri consecutivi, due articoli scientifici molto stimolanti: il primo, scritto dal geologo Stephen Gillett, si intitolava semplicemente "The Fermi Paradox" (Il paradosso di Fermi); il secondo, presentato dal biologo Robert Freitas, confutava vigorosamente il primo con il titolo "Fermi's Paradox: A Real Howler" (Il paradosso di Fermi: un autentico strafalcione).

Gillett presentava le argomentazioni seguenti. Supponiamo, come fanno gli ottimisti, che la Galassia ospiti numerose civiltà extraterrestri (dato che ne parleremo spesso, per brevità adotterò l'acronimo CET per "Civiltà ExtraTerrestre"). Di conseguenza, poiché la Galassia è estremamente antica, ci sono buone probabilità che le CET siano milioni o addirittura miliardi di anni più avanzate di noi.

Ora: tutte le nostre conoscenze sulla vita terrestre ci indicano che la vita presenta una tendenza naturale a espandersi in tutto lo spazio a sua disposizione. Perché la vita extraterrestre dovrebbe comportarsi diversamente? Una CET tecnologicamente avanzata potrebbe colonizzare la Galassia in pochi milioni di anni. Quindi

## Soluzione n° 10

### NON HANNO AVUTO IL TEMPO DI RAGGIUNGERCI

Una reazione comune quando la gente sente parlare per la prima volta del paradosso di Fermi è questa: "Ah, bè, non hanno avuto il tempo di raggiungerci!".

L'astrofisico Michael Hart, in un suo importante articolo sull'assenza delle CET, ha battezzato questa come la "spiegazione temporale" del

dovrebbe già essere qui! La Galassia dovrebbe brulicare di vita!

Per Gillett, allora, la conclusione non può essere che questa: **l'umanità è sola nell'Universo.**

Freitas pensò invece che il ragionamento fosse tutta una "scemenza", e paragonò la logica di Gillett a un discorso di questo genere: i lemming – piccoli roditori simili ai criceti – si riproducono rapidamente, con un ritmo di circa tre figliate all'anno e fino a otto cuccioli per figliata. In pochissimi anni la massa totale di lemming eguaglierebbe la massa di tutta la biosfera terrestre. La Terra dovrebbe esserne ricoperta, quindi. Invece la maggior parte di noi non si accorge nemmeno della loro esistenza. Voi avete mai visto un lemming?

Un ragionamento che seguisse questa linea ci porterebbe alla conclusione che i lemming non esistono: una conclusione ovviamente assurda, sottolineò Freitas.

Lo scopo del mio libro è di presentare e analizzare **cinquanta soluzioni** che sono state proposte per l'interrogativo di Fermi. L'elenco non intende essere in alcun modo completo, anzi, ho scelto queste cinquanta perché sono le più rappresentative (oltre che particolarmente interessanti, a mio parere). Questi suggerimenti provengono ovviamente da scienziati appartenenti ai settori più disparati della scienza ma anche da scrittori di fantascienza, dato che in questa materia gli scrittori sono stati produttivi almeno quanto gli scienziati e in molti casi ne hanno addirittura anticipato il lavoro.

paradosso, affermando però che questa teoria **non** è sostenibile.

Per ricapitolare il suo ragionamento, se una CET inviasse navi colonizzatrici sulle stelle vicine a una velocità pari a un decimo della velocità della luce (0,1 c) e se a loro volta le colonie inviassero proprie navi colonizzatrici, quella CET

colonizzerebbe la Galassia in poco tempo. Se le navi non effettuassero pause tra i diversi viaggi ci sarebbe così un'ondata di colonizzazione che si propaga per la Galassia alla velocità di 0,1 c. Se l'intervallo tra i viaggi durasse quanto il viaggio stesso (dopo tutto, i viaggiatori hanno bisogno di riposare), l'ondata si muoverebbe a 0,05 c: quindi potrebbe viaggiare da un capo all'altro della Galassia in un tempo che va da 0,6 a 1,2 milioni di anni. Per semplificare il discorso, possiamo assumere che per colonizzare la Galassia occorra un milione di anni. Un milione di anni è un periodo lungo a livello personale e lo è anche a livello di un'intera specie mammifera, ma è nulla

rispetto al tempo totale disponibile per la colonizzazione. La logica di Hart è stringente, ma molti suoi assunti sono discutibili. Un ovvio problema è la velocità di diffusione dell'ondata colonizzatrice. Come ha fatto notare Sagan: "Roma non è stata costruita in un giorno, anche se la si può attraversare a piedi in poche ore". Nel corso di tutta la storia umana non c'è mai stata nessuna ondata colonizzatrice che si sia mossa con la velocità del veicolo più veloce a sua disposizione. L'impero romano non è certo esteso alla velocità di un cavallo al galoppo. Perché per una civiltà occupata a colonizzare la Galassia la situazione dovrebbe essere diversa?

## Soluzione n° 20

### NON ABBIAMO ASCOLTATO ABBASTANZA A LUNGO

Nel 1991 Frank Drake mise per iscritto le sue speranze riguardo alla registrazione di segnali radio provenienti da una CET: **"Questa scoperta, cui prevedo di essere testimone sicuramente entro l'anno 2000, cambierà profondamente il mondo"**.

Sono passati 25 anni, ma la scoperta tarda ad arrivare. Forse Drake era solo impaziente. Forse la

risposte al paradosso di Fermi è che le CET esistono, sono impegnate a comunicare l'una con l'altra e provano a comunicare con noi, magari, ma non abbiamo ascoltato abbastanza a lungo perché la nostra ricerca dia i suoi frutti.

Questa è la posizione assunta, per buoni motivi, dai sostenitori dei vari progetti SETI.



Pensiamo, per esempio, ad alcune delle difficoltà incontrate dal telescopio di Arecibo nella ricezione di un eventuale segnale lanciato da una CET. Tanto per cominciare, l'area di ricezione di Arecibo copre solo una piccola macchiolina di cielo per ciascun istante, cosicché esistono milioni di direzioni leggermente diverse in cui gli astronomi possono puntare il telescopio. In secondo luogo, per ogni frazione di cielo ci sono miliardi di frequenze da controllare. A ciò si aggiunga il fatto che un segnale potrebbe presentarsi sotto forma di lampo piuttosto che come trasmissione continua, e per captare un lampo Arecibo deve coprire la sua posizione nel cielo nel preciso istante in cui esso si verifica. In breve, per rilevare un segnale radio da una CET i nostri telescopi devono essere puntati nella direzione giusta al momento giusto ed essere sintonizzati sulla frequenza giusta. Questi parametri danno luogo a mille miliardi di combinazioni possibili, di cui è stata verificata soltanto una piccola percentuale.

Se le CET decidessero di chiacchierare tra loro usando laser, potremmo accorgercene solo se la Terra si trovasse esattamente sulla traiettoria di uno di quei raggi; potrebbero esserci miliardi di civiltà, impegnate a conversare, e noi non le sentiremmo. Se così fosse, non sembra tanto irragionevole supporre che la nostra ricerca non sia durata abbastanza. Forse dovremmo solo portare pazienza.

Secondo alcuni, tuttavia, questa soluzione del paradosso di Fermi non è soddisfacente.

In un certo senso, il nocciolo del paradosso è che siamo "in attesa" di prove dell'esistenza degli extraterrestri da **migliaia di anni**: gli alieni, le loro sonde, o per lo meno i loro segnali, dovrebbero

già essere qui da tempo! La dimostrazione della loro esistenza, in qualunque forma essa si concretizzi, dovrebbe aver raggiunto la Terra molto tempo prima che l'umanità cominciasse a interrogarsi sulla presenza di altre specie al di fuori del proprio pianeta. Dedicare altri decenni all'osservazione, con tecnologie dichiaratamente più potenti, non sarebbe l'approccio giusto. Consideriamo le cose in un'altra prospettiva. Quante CET abitano la Galassia in questo momento? Sagan e Drake ipotizzano che nella nostra Via Lattea potrebbero esserci 106 CET con un livello di sviluppo tecnologico paragonabile al nostro o più progredite (quindi in media dovrebbe esserci una CET a meno di 300 anni luce dalla Terra). Una stima più cauta, proposta da Horowitz, è che le CET avanzate nella nostra Galassia siano 103 (cifra che implica la presenza di una CET entro 1000 anni luce dalla Terra, se le civiltà sono distribuite a caso nello spazio).

Se queste civiltà, in numero compreso tra 103 e 106, sono longeve (e magari risalgono anche a miliardi di anni fa) devono possedere senza dubbio un livello tecnologico "Clarke" (un livello indistinguibile dalla magia, ai nostri occhi). Anche se non intendono compiere viaggi o li reputano impossibili, civiltà di questo tipo potrebbero rendere semplice la propria identificazione; perché invece non è così?

Se adesso esistono un migliaio di civiltà, e se il tasso di formazione delle civiltà tecnologiche si fosse mantenuto più o meno costante nel corso della storia della Galassia, allora già solo nella Via Lattea dovrebbero aver vissuto ed essersi estinte circa dieci miliardi di civiltà. È plausibile che

**Nella pagina precedente.** Una foto panoramica del complesso di Arecibo, il grande radiotelescopio da 305 metri di diametro situato nell'isola di Portorico. Insieme con i radiotelescopi di Parkes (64 metri di diametro), Green Bank (42 metri) e di Medicina, la struttura persegue dal 1992 nell'ambito del progetto SETI la ricerca di segnali riconducibili all'esistenza di civiltà extraterrestri. Questa ricerca, la cui probabilità di successo è per ragioni statistiche molto bassa, viene condotta senza interferire con le normali osservazioni astronomiche. A tale scopo (come avviene anche a Medicina) si utilizza uno strumento, il SERENDIP IV, collegato in parallelo alla parabola e capace di scandagliare 168 milioni di canali ad una banda di 0,6 Hz ogni 1,7 secondi. La limitazione sta nel fatto che SERENDIP è "costretto" ad analizzare solo i campi inquadrati dalla parabola nell'ambito delle ricerche principali, senza alcuna possibilità di scelta metodica.

neppure una abbia lasciato tracce delle proprie speranze, dei propri piccoli grandi successi, della propria esistenza? (Se è vero, questo pensiero è di una tristezza quasi insopportabile).

E torniamo così alla nostra domanda: dove sono?

## Soluzione n° 27

### NON SONO QUI PERCHÉ UNA CIVILTÀ TECNOLOGICA HA UNA VITA MOLTO BREVE

Ci sono molti modi in cui il genere umano o una civiltà aliena potrebbe autodistruggersi prima di riuscire a colonizzare lo spazio o di mandare segnali di sé. Potremmo citare il deterioramento genetico, la guerra nucleare, le epidemie e una decina di altri problemi. Per non parlare delle diverse minacce esterne quali l'impatto di meteore, la variabilità solare e i lampi di raggi gamma. Parrebbe quasi assurdo alzarsi dal letto la mattina, ma poi viene da pensare che una specie intelligente come Homo sapiens sarà in grado di trovare una scappatoia a questi problemi. Per quanto strano, c'è però un ragionamento, detto "argomentazione  $\Delta t$ ", che nega qualsiasi speranza!

Nel 1969, quando ancora era studente, **Richard Gott** visitò il Muro di Berlino. A quell'epoca si trovava in vacanza in Europa, e tra le tante mete il Muro non poteva mancare. Il fisico era rimasto impressionato dalla vista di Stonehenge, e di fronte al Muro si chiese se quel prodotto della guerra fredda sarebbe rimasto in piedi almeno quattromila anni come l'altro monumento. Un politico avvezzo alle sfumature della diplomazia della guerra fredda, e ben aggiornato sulla potenza economica e militare relativa delle due parti contrapposte avrebbe potuto formulare una stima consapevole (sbagliando, come fanno i politici in genere). Gott non aveva una formazione tanto specializzata, ma elaborò il seguente ragionamento.

Per prima cosa, lui si trovava in quel luogo in un momento **casuale** dell'esistenza del Muro. Non era lì per vederne la costruzione (avvenuta nel

Dove sono le loro astronavi, le loro sonde o i loro segnali?

Non dovremmo starcene ad aspettare le prove della loro esistenza: queste prove, secondo alcuni, **dovrebbero essere già qui.**

1961), né la demolizione (di cui oggi conosciamo la data, il 1989): era lì per una semplice vacanza. Pertanto, proseguì, c'era una possibilità pari al 50% che lui stesse guardando il Muro in un momento compreso nei due quarti intermedi della durata dello stesso. Se si fosse trovato lì all'inizio di questo intervallo centrale nella vita del Muro, questo avrebbe già trascorso 1/4 della sua esistenza, avendone ancora davanti a sé 3/4 della durata.



**In alto.** John Richard Gott III, professore di astrofisica all'Università di Princeton, è considerato uno dei maggiori cosmologi dei nostri tempi. La sua interpretazione temporale e probabilistica del Principio copernicano, trattata in modo esaustivo in un articolo apparso su Nature il 28 maggio 1993 (Implications of the Copernican principle for our future prospects), trova oggi applicazione in svariati campi scientifici.

In altre parole, il Muro sarebbe rimasto in piedi 3 volte più a lungo di quanto era già esistito. Se invece Gott si fosse trovato lì alla fine dell'intervallo centrale, il Muro sarebbe già esistito per  $3/4$  della sua durata totale, lasciandone davanti a sé solo  $1/4$ . Vale a dire che il Muro avrebbe resistito soltanto  $1/3$  del tempo in cui era già esistito.

Il Muro aveva 8 anni quando lo vide Gott. Nell'estate del 1969 il fisico affermò allora che c'era una probabilità del 50% che il Muro rimanesse in piedi ancora per un periodo compreso tra  $8 \times 1/3$  e  $8 \times 3$  anni, ovvero tra circa 2,7 e 24 anni. Come ben ricorderà chiunque abbia

assistito alle drammatiche riprese televisive, il Muro fu abbattuto 20 anni dopo la visita di Gott: dunque entro il range della sua previsione!

Gott sostiene che il ragionamento che gli permise di stimare la durata del Muro di Berlino possa essere applicato a quasi ogni cosa. **Se non si trova nulla di speciale nell'osservazione di un certo oggetto, in assenza di informazioni pertinenti quell'oggetto ha una probabilità pari al 50% di durare tra  $1/3$  e 3 volte la sua età presente.**

In fisica si è soliti parlare di previsioni quando però si ha una percentuale di correttezza del 95%, piuttosto che del 50%. L'argomentazione di Gott



**In alto.** Nel 1969 Gott applicò la sua estensione temporale del principio copernicano per stimare la probabile durata del **Muro di Berlino**, ma il concetto può ovviamente essere applicato a qualsiasi entità misurabile. Se, per esempio, nel 1969 Gott si fosse trovato a passare per Giza, ne avrebbe dedotto che le tre Piramidi (costruite 4500 anni prima) hanno una probabilità del 50% di durare ancora per un periodo compreso tra 1500 e 13 500 anni, e il 95% di durare tra 115 e 175 000 anni. Ricollegata all'argomento del paradosso di Fermi, questa congettura è utilizzata per dimostrare come la durata di una civiltà tecnologica extraterrestre possa essere in qualche misura inferiore a quella necessaria per avviare una colonizzazione dello spazio galattico e quindi per rendersi manifesta alle nostre osservazioni.

rimane la stessa, ma cambiano leggermente i numeri: seguendo lo stesso ragionamento potremo quindi dire che se non si trova nulla di speciale nell'osservazione di un'entità, quell'entità ha una probabilità pari al 95% di durare tra 1/39 e 39 volte la sua età presente. È importante ricordare, quando si applica la regola di Gott, che l'osservazione non deve presentare alcun tratto particolare. Immaginate di essere stati invitati a un matrimonio e che, durante il pranzo, cominciate a chiacchierare con una coppia

che non avete mai visto prima. Se vi dicono di essere felicemente sposati da dieci mesi, potete informarli che il loro matrimonio ha il 95% di probabilità di durare per un tempo compreso tra poco più di una settimana e trentadue anni e mezzo. Ma la previsione, sia pur corretta, potrebbe essere inficiata dal fatto che siete al matrimonio appunto per vedere l'inizio della loro vita in comune. La dimostrazione che la regola non si applica nemmeno ai funerali dovrebbe essere banale.

## Il giorno che Fermi chiese: **"Dove sono tutti quanti?"**

I suoi colleghi stimavano Fermi (1901-1954) per la straordinaria capacità di andare dritto al nocciolo di un problema e di saperlo poi descrivere nella sua reale essenza. Impressionante era il modo in cui riusciva a stimare quasi dal niente l'ordine di grandezza di un valore numerico relativo a un dato fenomeno (spesso eseguendo a mente calcoli complessi). Fermi cercò di imprimere questa abilità nei suoi studenti, tanto che era solito formulare, senza preavviso, domande apparentemente senza risposta. Quanti granelli di sabbia ci sono nelle spiagge del mondo? Fino a che distanza può volare un corvo senza fermarsi? Quanti atomi dell'ultimo respiro di Cesare inaliamo ogni volta che ci riempiamo i polmoni? Quanti accordatori di pianoforte ci sono a Chicago? Queste "domande alla Fermi" obbligavano gli studenti a proporre stime approssimative attingendo alla propria conoscenza del mondo e alla propria esperienza quotidiana, piuttosto che a conoscenze teoriche o pregresse.

Un giorno dell'estate del 1950 Fermi si trovava a Los Alamos in compagnia di colleghi come Edward Teller, Herbert York ed Emi Konopinsky. Insieme camminavano verso un vicino ristorante discutendo amabilmente della recente ondata di avvistamenti di "dischi volanti" che si era sparsa nel paese.

Dopo qualche battuta la conversazione si fece seria e i quattro colleghi si chiesero se i dischi volanti potessero o meno superare la velocità della luce. Fermi chiese a Teller quale fosse secondo lui la probabilità di ottenere una dimostrazione del viaggio superluminale entro il 1960. La risposta dell'amico, una possibilità su un milione, non lo convinse: era troppo bassa. Secondo lui si avvicinava di più a una su dieci.

I quattro si sedettero a tavola e il discorso si rivolse ad argomenti più mondani. Poi, nel bel mezzo della conversazione e come piovuto dal cielo, Fermi chiese: **"Dove sono tutti quanti?"**.

I suoi commensali capirono immediatamente che parlava dei visitatori extraterrestri. E visto che era Fermi a parlare, si resero conto che la domanda era più complessa e profonda di quanto non sembrasse a prima vista. York ricorda che Fermi fece una serie di rapidi calcoli e concluse che se gli alieni esistessero davvero dovremmo essere stati visitati già molto tempo fa, e più di una volta.



Ricorrere all'argomentazione  $\Delta t$  per stimare la longevità dei muri di cemento e delle relazioni tra persone è divertente, ma possiamo usarla anche per stimare qualcosa di più serio: la longevità dell'Homo sapiens. Ricerche recenti affermano che la nostra specie esiste da circa 175 000 anni. Applicando la regola di Gott, scopriamo che c'è una probabilità del 95% che la nostra specie rimanga in vita per un periodo compreso tra 4500 anni e 6,8 milioni di anni. Ciò assegnerebbe alla durata complessiva della nostra specie un valore compreso tra 0,18 e 7 milioni di anni.

Confrontiamo questo dato con la longevità media delle specie mammifere, che si aggira sui due milioni di anni: il nostro parente più stretto, Homo neanderthalensis, sopravvisse forse per duecentomila anni; Homo erectus, un altro ominide e forse uno dei nostri antenati diretti, durò 1,4 milioni di anni. Quindi la stima di Gott non si allontana dalla verità per quanto riguarda la longevità delle specie.

Se è la prima volta che sentite parlare dell'argomentazione di Gott, siete autorizzati a pensare (come confesso di aver fatto io) che sono tutte sciocchezze. Ciò nonostante è difficile individuare l'esatta fallacia di questa logica, e le obiezioni "ovvie" sono state respinte molto

efficacemente. Prima di esaminare le possibili critiche al ragionamento di Gott e valutare le sue implicazioni per il paradosso di Fermi, è opportuno considerare una versione un po' diversa della stessa idea.

L'argomentazione  $\Delta t$  è un'estensione del Principio copernicano, il quale postula che non ci troviamo in un punto speciale dello spazio: Gott sostiene infatti **che non ci troviamo nemmeno in un punto speciale del tempo**. Un osservatore intelligente come te, Gentile Lettore, dovrebbe pensare a se stesso come a un individuo preso a caso tra tutti gli osservatori intelligenti passati, presenti e futuri. Se credi che l'umanità sopravvivrà per un tempo indefinitamente lungo, colonizzerà la Galassia e produrrà centomila miliardi di esseri umani, dovresti allora chiederti questo: perché io dovrei aver avuto la fortuna da essere nel primo 0,07% di persone che avranno mai la vita? Convincersi della improbabilità della cosa significa quindi ammettere che anche la nostra civiltà, come tutte le altre CET sparse per la galassia deve avere una vita più o meno breve, forse insufficiente per comunicare la propria presenza agli altri.

FINE DELLA 1ª PARTE. CONTINUA

Nella prossima puntata verrà proposta la soluzione n° 9:  
**Le stelle sono troppo lontane.**

### Lectures e risorse online sull'argomento

- **L'equazione di Drake**  
[http://it.wikipedia.org/wiki/Equazione\\_di\\_Drake](http://it.wikipedia.org/wiki/Equazione_di_Drake)
- **Calcolate la "vostra" equazione di Drake**  
[www.internetsv.info/Drake.html](http://www.internetsv.info/Drake.html)

### Articoli pubblicati sull'argomento

- **"Civiltà extraterrestri, quante sono?"** di Massimo Della Valle, Coelum n. 23
- **"Nella Galassia (secondo noi) almeno 30 000 pianeti ospitano vita intelligente"** di F. Berengo e R. Chavez, Coelum n. 77
- **"Seti sarà veramente un ponte con l'infinito?"** di Paolo Corelli, Coelum n. 6
- **"Seti la vera storia di Big Ear e del WOW signal"** di Paolo Corelli, Coelum n. 7
- **"Seti in Italia"** di Paolo Corelli, Coelum n. 8

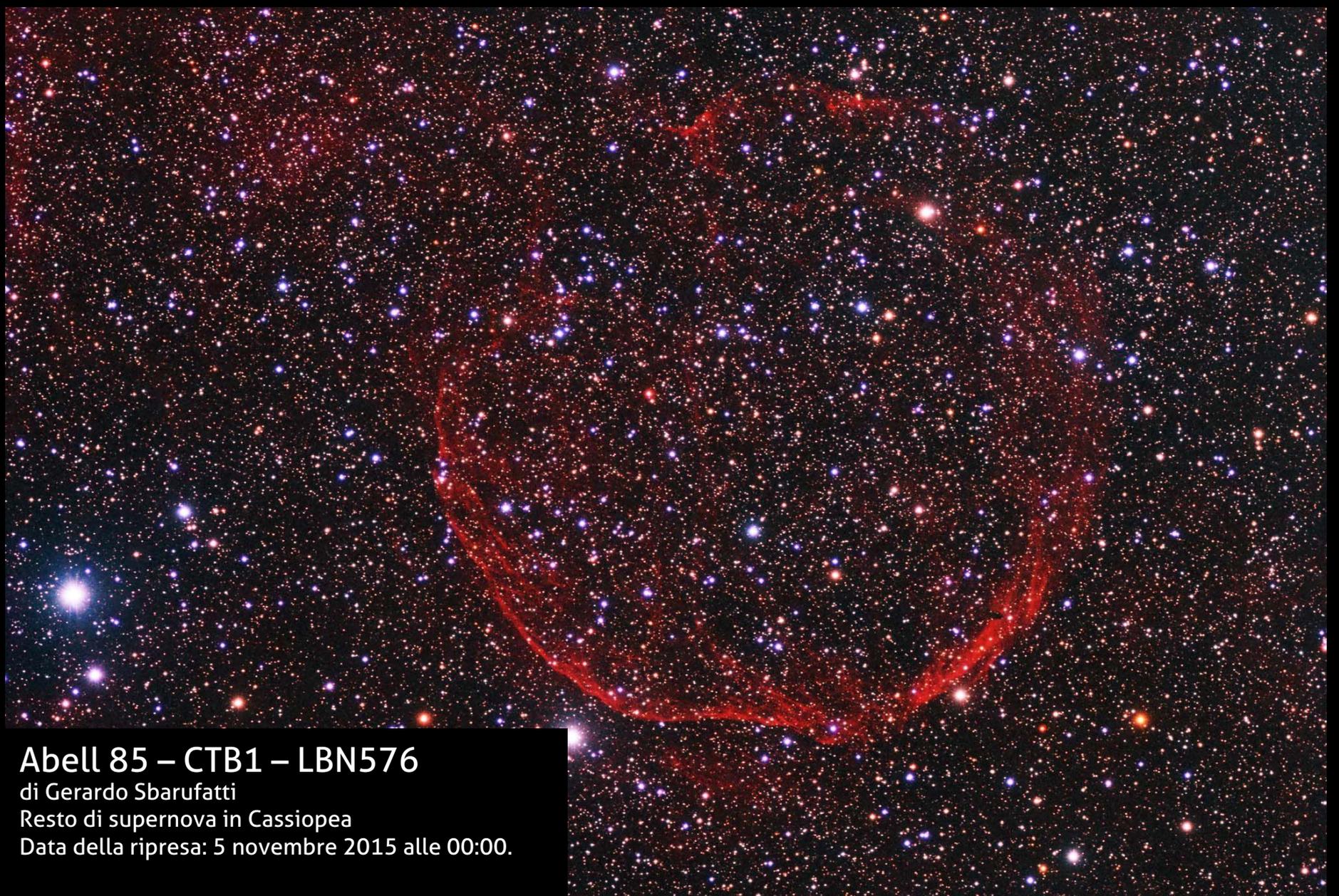


## NGC 2174

di Omar Carlino

La nebula testa di scimmia.

Data della ripresa: 5 febbraio 2016 alle 23:00.

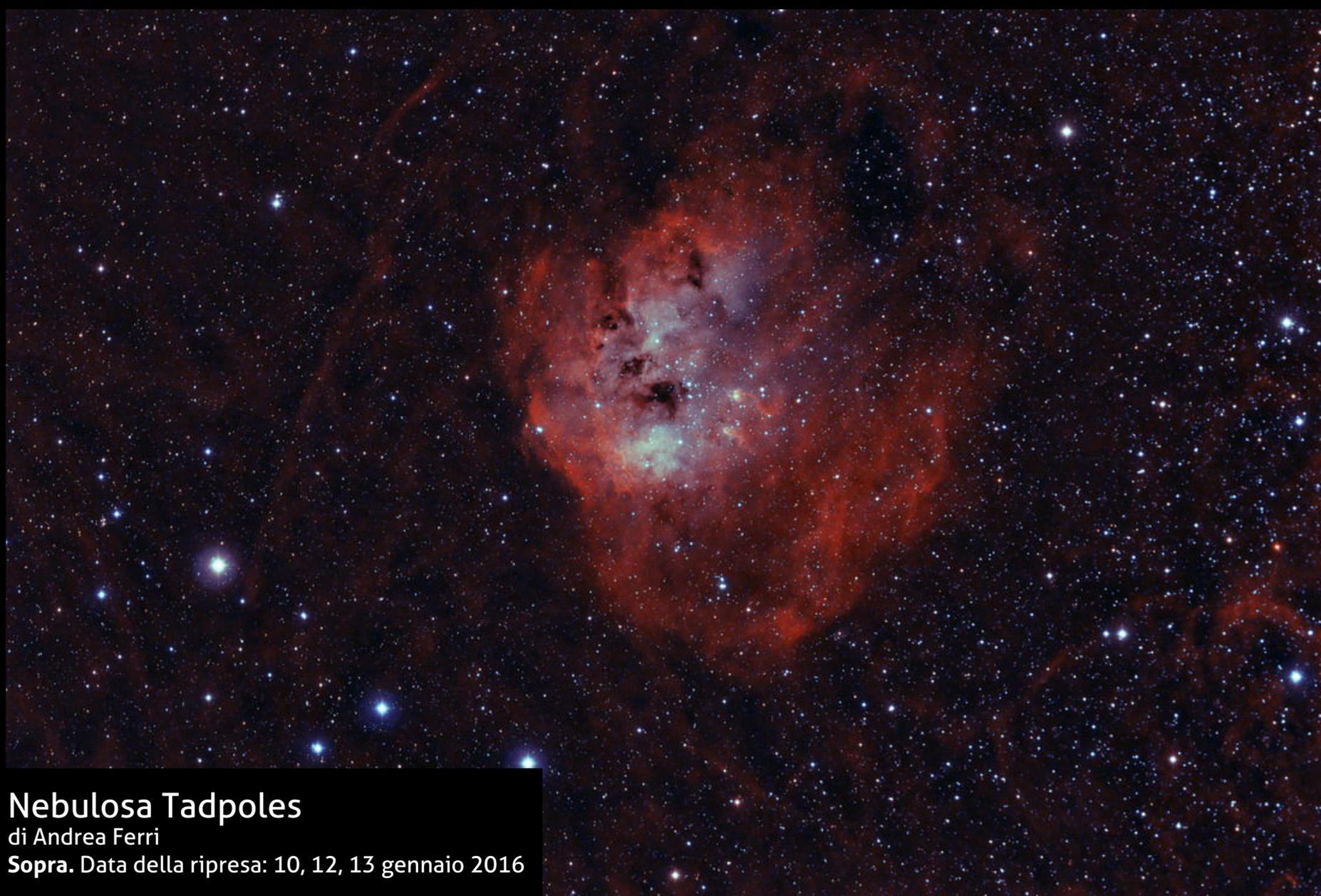


## Abell 85 – CTB1 – LBN576

di Gerardo Sbarufatti

Resto di supernova in Cassiopea

Data della ripresa: 5 novembre 2015 alle 00:00.



## Nebulosa Tadpoles

di Andrea Ferri

**Sopra.** Data della ripresa: 10, 12, 13 gennaio 2016

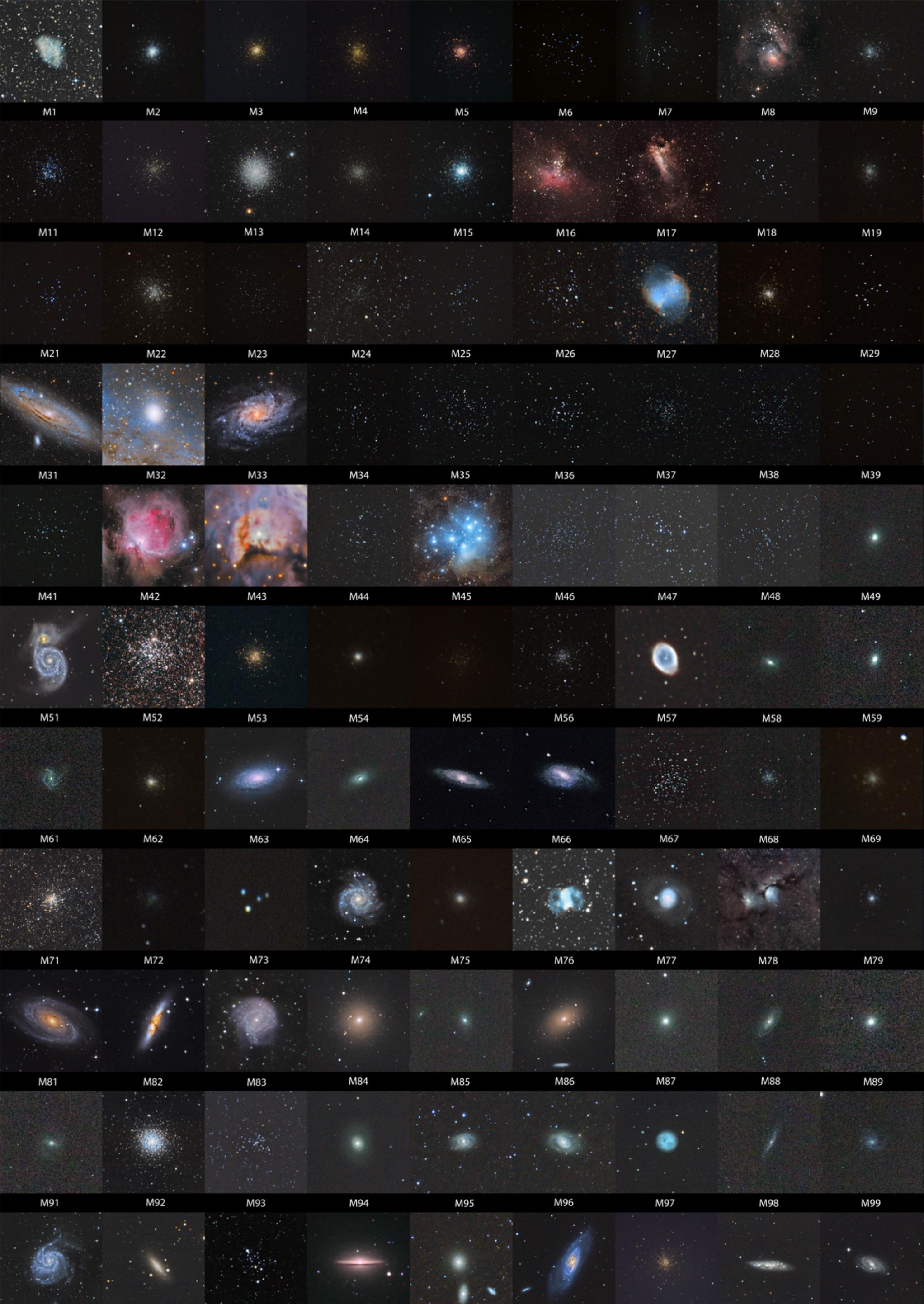
## IC 434 – B33

di Giuseppe Pani

**Sotto.** Si tratta della nebulosa ad emissione che insieme alla nebulosa oscura soprannominata 'testa di cavallo' formano uno degli oggetti più caratteristici della volta celeste. E' situata nella costellazione di Orione, a sud della stella Alnitak.

Data della ripresa: 5 febbraio 2016 alle 21:00







# Il mio Poster Messier

di Andrea Pistocchini

Il catalogo Messier, compilato da Charles Messier e pubblicato nel 1774, comprende 110 oggetti piuttosto brillanti, alcuni visibili anche ad occhio nudo. Un astrofilo alle prime armi, generalmente, comincia a fare esperienza proprio riprendendo i *Deep Sky Object* (DSO) più gettonati di questo catalogo. Tra i più luminosi e affascinanti spiccano in testa alla classifica M31 (la famosa galassia di Andromeda), M42 (la grande nebulosa di Orione), M13 (l'ammasso globulare in Ercole), M45 (l'ammasso aperto delle Pleiadi) e così via... Quando mi sono avvicinato al fantastico mondo dell'astrofotografia, circa 3 anni fa, i primi oggetti che ho ripreso sono stati infatti quelli appena citati. Luminosi, semplici da individuare e apprezzabili anche con tempi di esposizione molto contenuti.

Dopo aver acquistato tutta la strumentazione

necessaria, ricorrendo ai mercatini dell'usato, (una montatura HEQ5, un tubo newton 200/1000 e una camera Canon 450D) ho cominciato subito a effettuare i primi scatti.

Riguardando ora le prime foto, mi sembrano tutte dei disastri, però ricordo benissimo quanta soddisfazione avessi provato dopo l'acquisizione di ognuna. Come dicevo è il normale percorso di un neoastrofotografo. Via via che aumenta l'esperienza e migliora la strumentazione i progressi in questo campo sono davvero visibili e tangibili (magari tra qualche anno sarò altrettanto critico nei confronti delle fotografie che sto acquisendo in questo periodo, anzi me lo auguro). A tal proposito lasciatemi ringraziare i membri dell'associazione astronomica M42 che mi hanno insegnato tanto e continuano tutt'ora a farlo.

Ma torniamo al "poster Messier": così ho deciso di chiamare questo progetto perché l'obiettivo è quello di stamparlo per appenderlo nella mia stanza, trattandosi di una imponente composizione di ben 229 Mpx. L'idea è nata dopo aver sentito parlare della maratona Messier, che consiste nell'osservare o fotografare tutto il catalogo in un'intera notte (cosa possibile durante il mese di marzo). Desideravo però raggiungere un risultato migliore, almeno per ciò che riguarda gli oggetti *Deep Sky* più "belli" (virgolettato perché in realtà sono tutti belli), quindi era d'obbligo integrare molte ore e questo non sarebbe stato fattibile in una sola sessione di ripresa.

Con il mio primo set-up strumentale ero obbligato a limitare a soli 30-45 secondi l'esposizione, raccogliendo relativamente poco segnale, cosa molto limitante, soprattutto per gli oggetti molto deboli. Il mio telescopio newtoniano, inoltre, considerata la lunghezza focale di 1000 mm, non è il più adatto alla ripresa di regioni vaste e per questo motivo, a partire dall'estate 2012, ho cercato di ripetere la ripresa di alcuni oggetti con il fine di migliorarne la resa finale. Dopo aver

acquistato un telescopio rifrattore 80/480 e una montatura NEQ6 le cose sono diventate molto più interessanti.

Diciamo che il mio amato newton ha catturato principalmente i fotoni emessi dagli ammassi globulari e aperti, che non necessitano di lunghe ore per risultare bene nelle riprese fotografiche (sarebbe stato sicuramente meglio integrare maggiormente, ogni tanto però è necessario accontentarsi).



M33 10-08-2014



Il poster è composto sia da oggetti acquisiti con soli 30 secondi di posa sia da quelli ottenuti con diverse ore di integrazione (per fare un esempio, per M31 ho speso ben tre serate, per un totale di circa 13 ore totali).

Complessivamente il progetto è durato più di due anni in parte perché ho deciso di spendere molte serate per fotografare anche oggetti appartenenti ad altri cataloghi (NGC, IC, VDB) ma anche a causa delle

difficoltà incontrate (di cui vi parlerò in seguito) e un po' anche per la curiosità e la voglia di cimentarmi in sfide differenti o più ardue. Nel corso delle serate in cui mi spostavo con gli amici in luoghi bui, infatti, ho preferito concentrarmi sui target più difficili del catalogo Messier, lasciando invece ciò che potevo facilmente riprendere anche da casa.

Le principali difficoltà incontrate nel corso di questo progetto, a cui alludevo qualche riga indietro, sono legate per lo più al *Signor Meteo* e



Pleiadi 27-09-2014

al *Signor Inquinamento Luminoso*. Infatti, per riprendere oggetti molto deboli come M83, M7 o gli ammassi globulari nella zona vicina al nucleo galattico (molto bassi sull'orizzonte alla mia latitudine), dovevo aspettare una serata davvero limpida, senza troppo vento e senza umidità. Quando finalmente queste condizioni si verificavano, magari la presenza della Luna in cielo ostacolava la ripresa, oppure non mi era possibile dedicarmi all'astrofotografia o semplicemente non potevo spendere la notte a causa di impegni di studio o di lavoro il giorno



M42 18-12-2014

successivo. Tra me e me pensavo che che quegli oggetti non se ne sarebbero andati da nessuna parte, e quindi potevo aspettare per riprenderli nelle migliori condizioni.

Tutti buoni propositi, questi, che sono stati però ampiamente dimenticati quando ho deciso di riprendere l'ultimo oggetto che mancava all'appello, cioè M83. Quella sera c'era vento, c'era la Luna al 70%, c'era un pizzico di foschia e l'oggetto era a 15-20 gradi sull'orizzonte... Ma ci ho provato comunque. Azzardando, perché volevo finire il progetto senza rischiare di posticipare la data di fine all'anno successivo. Posso affermare che mi è andata bene e nel giugno 2015 ho completato così tutti i 110 oggetti Messier.

Per il futuro ho intenzione però di aggiornare tutte quelle riprese che meritano qualche ora di integrazione in più perché, se è vero che il

risultato sarebbe potuto essere peggiore, è bene tentare di migliorare sempre! E' probabile però che ragionando in questo modo non arriverò mai a un punto fine... Ma dopotutto il bello è anche questo!

Per adesso sono circa 67 ore di integrazione. Dai, chiamiamolo: "poster Messier versione 1.0"!

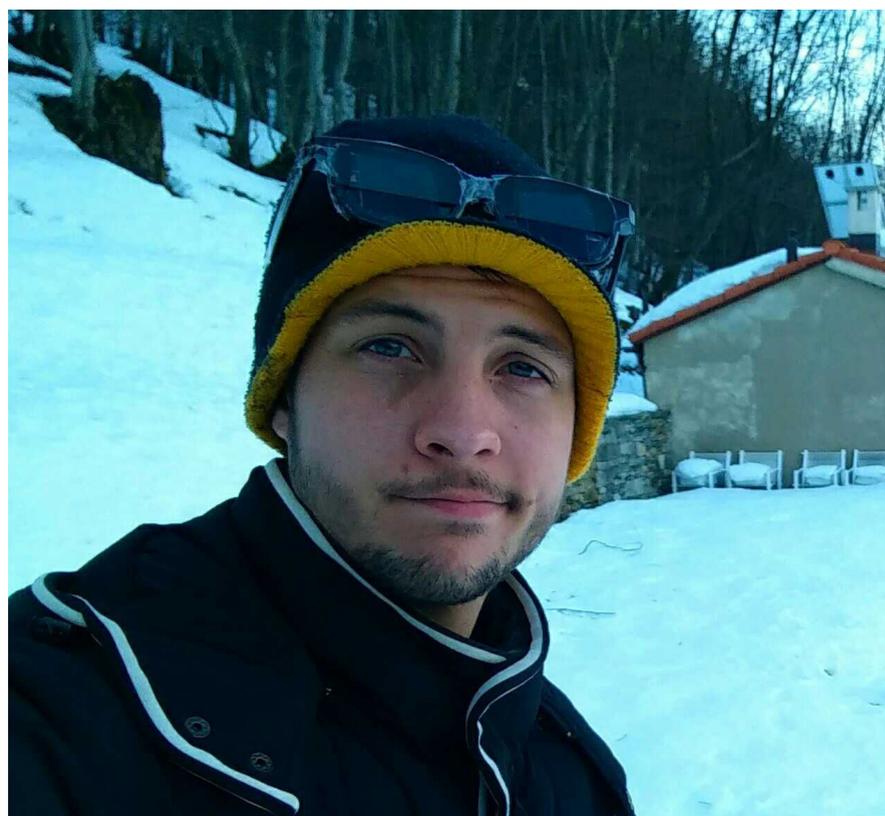


### STRUMENTAZIONE

Camera: Canon 450D modificata e non  
Montature: Heq5 e NEQ6-PRO  
Tubi: Newton 200/1000 e Rifrattore  
80/480

### INTEGRAZIONE

66.7 ore



**A sinistra.** La strumentazione usata dall'autore dell'articolo Andrea Pistocchini (in alto).

## Miglioramento M51

**Sotto.** M51 in un esempio di update del poster. Prima foto a sinistra: era il 18 marzo 2012, 20 secondi non guidati alla massima sensibilità per la prima foto deepsky della mia vita. Un disastro rispetto all'ultima a destra che vanta 2 ore e mezza di integrazione con autoguida. Tuttavia la soddisfazione al termine della serata è stata la medesima, anzi forse era maggiore quella associata alla prima foto! :)



## Miglioramento M45

**Sotto.** Un altro esempio di update del poster, questa volta il soggetto sono le Pleiadi (M45). Nell'immagine sono indicati strumentazione e tempi usati dalla prima ripresa in alto a sinistra, all'ultima decisamente migliorata in basso a destra.



38x30 sec Newton 200/1000  
Germignaga



74x30 sec Newton 200/1000  
Germignaga



6x600 sec Newton 200/1000  
San Martino



15x300 sec Tecnosky 70/420  
Germignaga



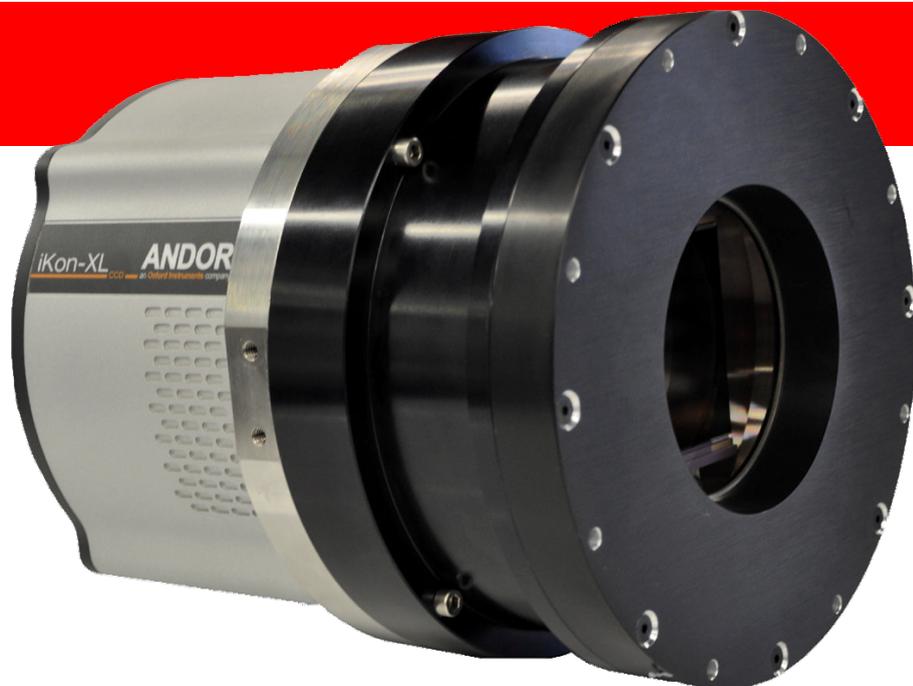
14x600 sec Tecnosky 80/480  
Saint Barthelemy

## Novità, Tendenze e Tecnologie dal Mondo del Mercato dell'Astronomia Amatoriale

### Andor iKon-XL 230 e 231

Dopo aver seguito nei mesi scorsi il vivace mercato delle DSLR, con un ineluttabile susseguirsi di nuovi modelli sia di punta sia consumer offerti dai maggiori produttori, diamo ora uno sguardo anche al settore delle camere CCD astronomiche rivolgendo la nostra attenzione alle camere di fascia alta. Anche in questa fascia non mancano infatti le novità. Di certo, quando ci riferiamo a tale tipologia di dispositivi, intendiamo strumenti destinati a un'utenza piuttosto circoscritta, costituita per lo più da centri di ricerca, Osservatori professionali o Associazioni, e solo più raramente a singoli astrofili. Ciò è dovuto al fatto che i prezzi sono generalmente elevati. Ciò nonostante, è interessante analizzare le novità di questa nicchia poichè queste camere sono indicative dello stato dell'arte nel settore *imaging* e di conseguenza ci è sembrato opportuno parlarne in queste pagine, almeno succintamente.

Nel catalogo del produttore **Andor** sono particolarmente degne di nota due nuove camere CCD di grande formato. **iKon-XL** è il nome della nuova piattaforma raffreddata predisposta per ospitare i grandi sensori CCD di ultima generazione. Grazie alla tecnologia denominata **ColdSpace™**, in attesa di brevetto, l'*iKon-XL* è in grado di raffreddare per via termoelettrica il sensore da **16,8 Mpx** retroilluminato (E2V) fino alla temperatura di ben **-100°C**, senza far uso di azoto liquido o altri liquidi refrigeranti, sfruttando comunque la dissipazione del calore sia ad aria che a liquido. Sul fronte dell'elettronica, la tecnologia **Dynamic Range** permette la migliore dinamica del



segnale catturato, digitalizzandolo a ben **18 bit** per poi trasferirlo attraverso una veloce connessione USB 3.0, o tramite fibra ottica, anche a lunga distanza senza perdita significativa di qualità.

La robusta architettura completa il tutto, essendo stata progettata per supportare l'aggiornamento dell'hardware nel tempo e per un funzionamento intensivo e prolungato con bassa manutenzione anche in installazioni remote.

Due sono i modelli disponibili da 16,8 MP, denominati rispettivamente **XL 230** e **XL 231**. Il primo monta il sensore **CCD230-84 e2v** retroilluminato, con un'area sensibile di ben **61,4 x 61,7 mm** e costituito da una matrice di **4096x4112** pixel quadrati di 15 micron, ideale per l'astronomia e altre applicazioni scientifiche o industriali. Il modello 231 invece presenta una variante dello stesso CCD retroilluminato e sempre caratterizzato da bassissimo rumore di lettura (2,1 e-), ma ottimizzato per l'astronomia sino al vicino infrarosso esteso (circa 1100 nm), e che *Andor* non esita a dichiarare sia il modello che offra le migliori prestazioni in assoluto tra i CCD della gamma.

Esso costituisce una valida scelta anche per complesse applicazioni di ricerca, come esopianeti e surveys, fotometria, spettroscopia e monitoraggio di detriti in orbita. L'*iKon-XL* al momento dell'ordine può essere configurata per rispondere alle esigenze dell'acquirente, permettendo la scelta tra quattro versioni del sensore, con o senza otturatore meccanico a lamelle. La camera è alimentata a 100-240 VA con un consumo di circa 500W. Il prezzo, com'è facile intuire, viene comunicato solo su richiesta.

<http://www.andor.com>

[http://www.andor.com/pdfs/specifications/Andor\\_iKon-XL\\_231\\_Specifications.pdf](http://www.andor.com/pdfs/specifications/Andor_iKon-XL_231_Specifications.pdf)



## Gemini Integra 85

La messa a fuoco risulta ancora oggi una delle operazioni più critiche e delicate di tutto il processo di acquisizione, considerando anche gli attuali sistemi di ripresa. Sono già disponibili da qualche tempo dei sistemi di messa a fuoco motorizzata di altissima precisione che permettono di ottenere le massime prestazioni, ma cosa accadrebbe se avessimo l'esigenza di ruotare il dispositivo di ripresa, per un corretto orientamento del sensore o per impostare l'inquadratura che desideriamo? L'unica soluzione a nostra disposizione per far fronte a questi casi era quella di ruotare manualmente la camera di ripresa, ottenendo spesso risultati approssimativi. A colmare questa lacuna nell'accessoristica astronomica ha pensato l'italiana **Gemini Telescope Design** con sede in Cisterna di Latina, che celebra i suoi vent'anni di attività con un nuovo foceggiatore elettronico che rappresenta un unicum nel ricco mercato di dispositivi dedicati all'imaging di precisione. Stiamo parlando del **Gemini Integra 85**, l'innovativo foceggiatore che permette anche di ruotare e orientare il campo di ripresa. L'*Integra 85* è costruito con estrema



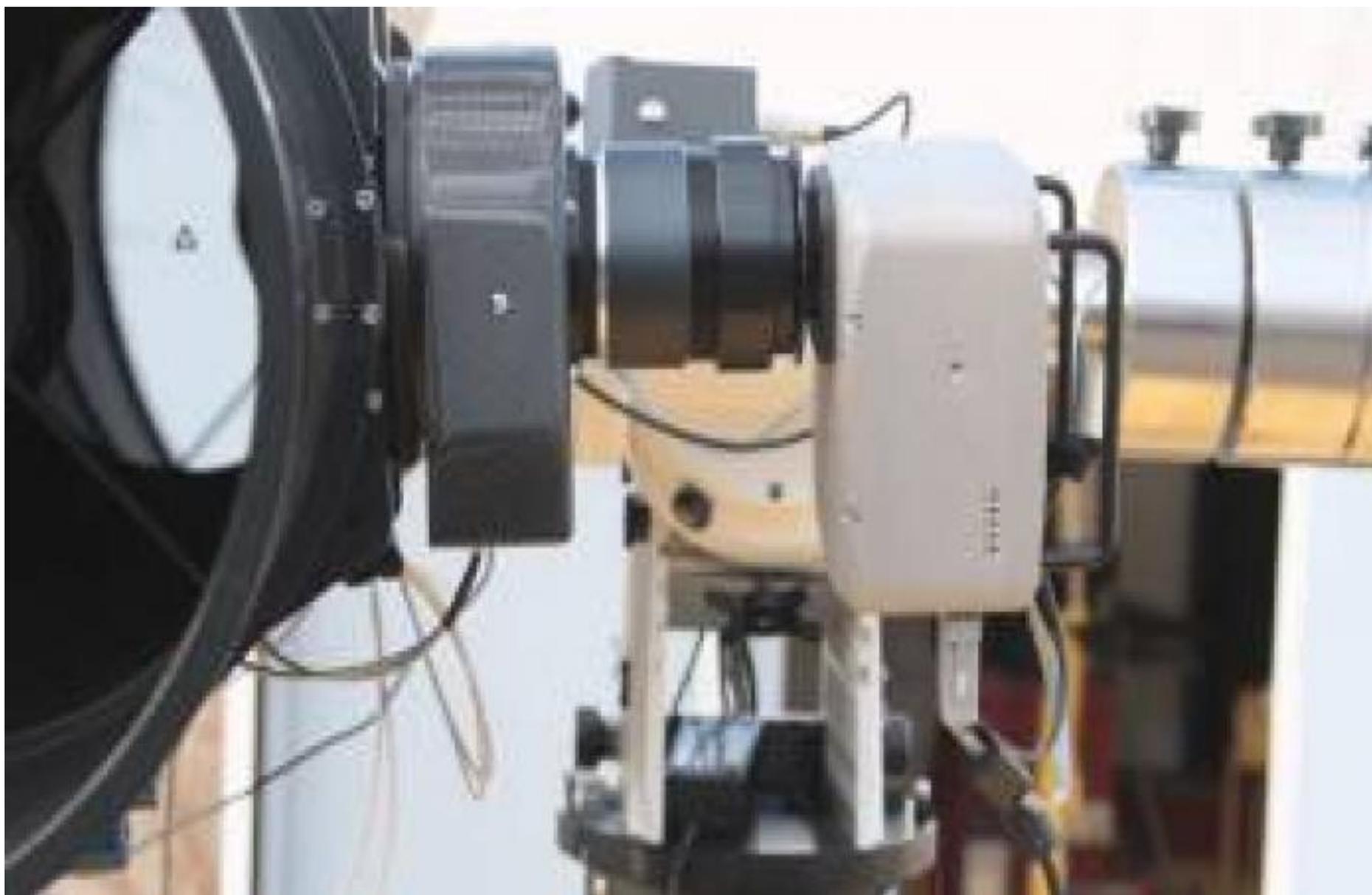
precisione con materiali di prima qualità ed è in grado di raggiungere un'accuratezza di foceggiatura pari a 0.05 micron asservita da PC mediante i driver compatibili con la piattaforma ASCOM. Analogamente è possibile controllare la rotazione di campo con passi da 21 arcosecondi, quindi con la concreta possibilità di calibrare accuratamente il campo di ripresa per un uso scientifico o più semplicemente per eseguire inquadrature particolari.

La robustezza della lavorazione permette un'alta capacità di carico, ben superiore ai 5 Kg e perciò il foceggiatore risulta in grado di sostenere anche le camere più pensanti, complete di accessori supplementari. Non solo, ma il dispositivo contempla anche una sonda termica per il

monitoraggio costante della temperatura con il fine di sfruttarne le misurazioni per comandare la compensazione della posizione di fuoco. I sistemi di fissaggio sono autobloccanti e garantiscono una perfetta tenuta all'ottica insieme alla collimazione. L'apertura interna di ben 85 mm permette di evitare qualunque rischio di vignettatura anche con i sensori CCD e CMOS più grandi che, sempre più spesso, sono montati sulle più recenti camere di acquisizione, mentre l'escursione di fuoco è di 10 mm con tiraggio minimo di 62. L'Integra 85 è stato pensato per lavorare al meglio con aperture generose in configurazione Ritchey-Chrétien, Dall-Kirkham o Schmidt-Cassegrain, ma di fatto può essere applicato con profitto su qualsiasi strumento di un certo pregio in modo da sfruttarne al meglio le potenzialità ottiche. Sono infatti disponibili su richiesta gli appositi barilotti, anche a basso profilo, per telescopi Newtoniani. L'Integra 85 è corredato dall'apposita centralina **Lunatico Armadillo**, dei necessari driver ASCOM, dell'attacco lato telescopio, di un cavo di 2 metri

e del manuale d'uso scritto da Francesco Di Biase. Le dimensioni sono di circa 180x190 mm con un peso di 2300 g, mentre l'alimentazione è una classica 12V/1°. Il prezzo al pubblico IVA inclusa è di **euro 1850**.

[www.geminitelescope.com](http://www.geminitelescope.com)



## Feather Touch 3.5-inch Dual Speed Focuser

Restando in tema di foccheggiatori di precisione, **Starlight Instruments** ha da poco inserito nel suo catalogo il modello **FTF3515-TAK FSQ106ED Feather Touch** da 3,5 pollici *Dual Speed*, espressamente progettato per una delle ottiche più apprezzate, cioè l'astrografo Takahashi FSQ-106ED. Questo foccheggiatore a pignone e cremagliera è caratterizzato da maggiore stabilità e precisione rispetto a quello fornito di serie con l'ottica, e garantisce anche migliori prestazioni in termini di opacizzazione pur conservando, grazie alla filettatura femmina M98X1, la possibilità di collegare senza alcun problema tutti gli accessori dedicati Takahashi.



Ogni foccheggiatore FTF3515-TAK è in grado di sostenere pesi sino a 20 Kg ed è predisposto per il montaggio del kit *Boss II* di messa a fuoco elettronica. Il prezzo è di 995 USD, comprensivo anche dell'adattatore.

<http://starlightinstruments.com/>

## Tele Vue oculari serie DeLite

Novità anche nel settore degli oculari in casa **Tele Vue** con l'ultima serie che si aggiunge al già ricco catalogo di oculari e, come sempre, rivolta agli osservatori più esigenti. I nuovi oculari della serie **DeLite** sono tutti parafocale e caratterizzati da un campo apparente di ben 62° con estrazione pupillare di 20 mm e perciò fruibili anche da chi indossa occhiali. Questi oculari



1¼"/31.7 mm rappresentano l'evoluzione della già apprezzata serie *Delos*, però proposti in versione meno esosa e fisicamente più leggera. Rispetto alla serie *Delos*, i *DeLite* presentano un campo apparente inferiore di 10° nonché un peso minore di circa la metà (di poco superiore ai 200 g), ma conservano il caratteristico barilotto a scivolamento con scanalatura e con filettatura standard interna per ospitare i filtri di pari diametro. Al momento, la serie è costituita da oculari con le focali di **7, 11 e 18,2 mm**. Come per i *Delos*, il paraluce è estraibile e bloccabile nella posizione che l'utilizzatore

considererà più confortevole. L'utilizzo del paraluce a scivolamento non è immediato, ma grazie alle istruzioni diventa di facile utilizzo. A detta del costruttore, questi oculari non manifestano distorsione lineare e sono, grazie agli efficaci trattamenti antiriflesso, virtualmente

privi d'immagini fantasma e riflessi tra le lenti. Il prezzo è di **euro 311** cadauno.

<http://www.skypoint.it/it>

<http://televue.com>

## Tamron SP 85mm f/1.8 Di VC USD

Ancora novità nel settore delle ottiche fotografiche. Aprile vede l'uscita dell'obiettivo Tamron 85 mm, focale che un tempo era definita "da ritratto" e tale denominazione è rimasta anche in era digitale, sebbene la focale equivalente possa variare sensibilmente in base alle dimensioni fisiche del sensore utilizzato, arrivando anche a risultati da medio tele. Tuttavia, si tratta di una focale interessante in astrofotografia perché rappresenta il giusto compromesso tra campo esteso e risoluzione in grado di registrare qualche dettaglio, soprattutto quando puntato sulle ricche zone della Via Lattea, dove sulle nubi stellari s'incastonano nebulose estese a emissione e oscure. Focali più corte permettono una visione d'insieme, però la risoluzione è più bassa, portando a risultati con dettagli minimi o impastati. La focale di 85 mm ha inoltre il pregio di essere gestibile anche con montature poco impegnative, facilmente trasportabili e che non richiedono autoguida. Il **Tamron SP 85 mm f/1.8 Di VC USD**, progettato nello specifico per le *full frame* Canon, Nikon e Sony, si pone subito in evidenza per la sua apertura che lo rende "luminoso" e quindi "veloce" e in più incorpora un sistema di stabilizzazione utile per altre applicazioni. L'obiettivo è a tenuta di umidità e polvere. Sicuramente è degno di nota lo speciale trattamento della lente frontale che inibisce l'appannamento alla presenza di umidità



ambientale e basse temperature, condizioni pressoché ordinarie nel corso di riprese astronomiche in quota durante tutte le stagioni. Nell'ottica sono incorporati 13 elementi suddivisi in 9 gruppi, tra cui un elemento a bassa dispersione (LD) e un elemento *Extra Low Dispersion*, rendendo l'obiettivo pressoché privo di aberrazioni cromatiche e fastidiose frange di colore, garantendo nello stesso tempo un elevato grado di saturazione, nitidezza e risoluzione. I trattamenti denominati eBand e Bbar presenti su tutte le lenti mettono al sicuro da immagini fantasma e riflessi, producendo risultati molto contrastati e brillanti. La stabilizzazione è garantita da un sistema di compensazione delle vibrazioni, mentre un attuatore USD (*Ultrasonic Silent Drive*) è ottimizzato per prestazioni autofocus veloci, precise e silenziose. Questo motore permette anche il controllo della messa a fuoco manuale full-time senza dover spostare in

modalità MF. Non da meno anche la presenza di un diaframma circolare a nove lamelle, che in astronomia si traduce in dischi stellari privi di punte, ma questa è più una questione di gusti. Il nuovo *Tamron* è predisposto per l'aggiornamento del firmware e, cosa poco comune, è fornito con il software **SILKYPIX Developer Studio** che, oltre a consentire regolazioni di base sui file RAW e immagini, permette di controllare in post-

produzione le varie eventuali aberrazioni residue, frange di colore, distorsione, e luce periferica *fall-off*, fornendo anche un ricco database di preset relativi ai vari obiettivi dello stesso produttore. Al momento di redigere queste note, il prezzo non è stato ancora comunicato.

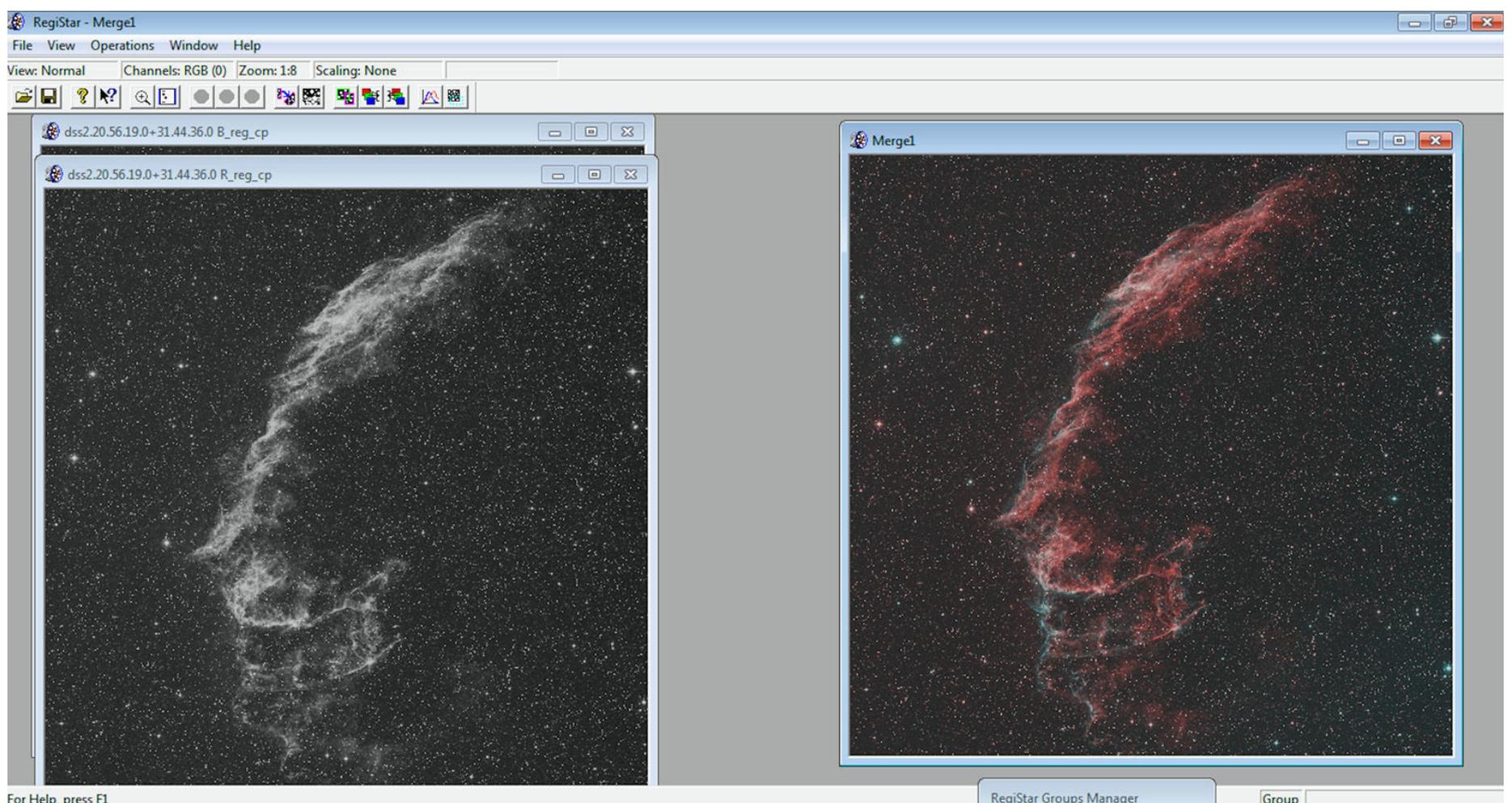
<http://www.tamron.eu/it>

## Registar 1.0.9

Vi svelo un segreto: dietro alle immagini di gran parte degli astrofotografi più apprezzati in giro per il mondo c'è il software **RegiStar**. Questo programma è sovente l'asso nella manica per il raggiungimento di risultati impeccabili. Eppure non è noto ai più e una ragione, a pensarci, forse c'è. Chiariamo sin da subito che *RegiStar* non serve per l'elaborazione, ma prepara certamente la base su cui lavorare al meglio perché il suo compito principale è quello di mettere a registro le immagini e quindi unirle, potendo sfruttare una rosa di possibili combinazioni come *l'overlay*, il *massimo*, la *media*, la *mediana*, la *somma* nonché la *sottrazione* e la *differenza*. Ogni singola immagine può essere calibrata e scomposta nei

canali RGB e ricombinata a piacere. Sì, cose che riescono a fare tanti software, è vero, ma *RegiStar* utilizza algoritmi talmente raffinati che gli permettono di eseguire queste operazioni con estrema precisione e nettamente meglio rispetto alla media, al punto da "riconoscere" i campi che si desidera mettere a registro anche quando sono stati ripresi con strumenti e FOV molto diversi, ovviamente entro certi limiti. Dal suo rilascio, avvenuto nel maggio del 2000, *RegiStar* di **Auriga Imaging** ha subito negli anni regolari perfezionamenti sino alla più recente versione 1.0.9, rilasciata in febbraio.

Prima di tutto il software è stato adeguato alle possibilità delle macchine attuali, per cui alcune



operazioni vengono eseguite sfruttando tutta la potenza dei processori multi-core, con un forte guadagno in termini di velocità di esecuzione delle varie operazioni di messa a registro, calibrazione e merging. È migliorata anche la gestione del rumore e la precisione di registro. Nelle precedenti versioni infatti poteva accadere che un'eccessiva presenza di rumore impedisse il riconoscimento del campo, mentre nell'ultima release il rumore è riconosciuto meglio e rigettato automaticamente già nelle impostazioni di default. In particolare, il rumore fisso presente nelle immagini, riconducibile ai problemi cosmetici del sensore, è riconosciuto e non sarà più causa di errori nella fase di registrazione, cosa che un tempo richiedeva il settaggio di alcuni parametri per essere evitata, riducendo la precisione del risultato. Ciò nonostante, l'opzione di rigetto rumore è ancora presente, ma probabilmente sarà utile soltanto in rare occasioni.

Nell'ultima versione il software è in grado di riconoscere automaticamente le immagini invertite e/o ribaltate rispetto all'immagine di riferimento, cosa che un tempo richiedeva una

correzione preventiva. Allo stesso modo sono stati perfezionati gli algoritmi delegati al riconoscimento di campi stellari affetti da distorsione geometrica, come si presentano nel caso di obiettivi grandangolari o strumenti dal piano focale curvo. Infatti, uno dei grandi meriti di *RegiStar* è proprio la possibilità offerta nel poter calibrare con precisione astrometrica il campo utilizzando come riferimento un'immagine sintetica e virtualmente priva di difetti e sulla quale far confluire le immagini da allineare. Tra le altre migliorie, segnaliamo una maggiore possibilità di zoom e il perfezionamento della visualizzazione d'immagini con profondità maggiore di 8 bit/canale.

*RegiStar* lavora con immagini, anche miste, nei formati FITS, TIFF 8-16 bit, JPG e salva l'immagine finale nel formato desiderato. Dal sito di Auriga Imaging è possibile scaricare una versione di prova illimitata perfettamente funzionante, ma che non permette di salvare il risultato. L'utente potrà acquistare la licenza d'uso al prezzo di **179 USD**.

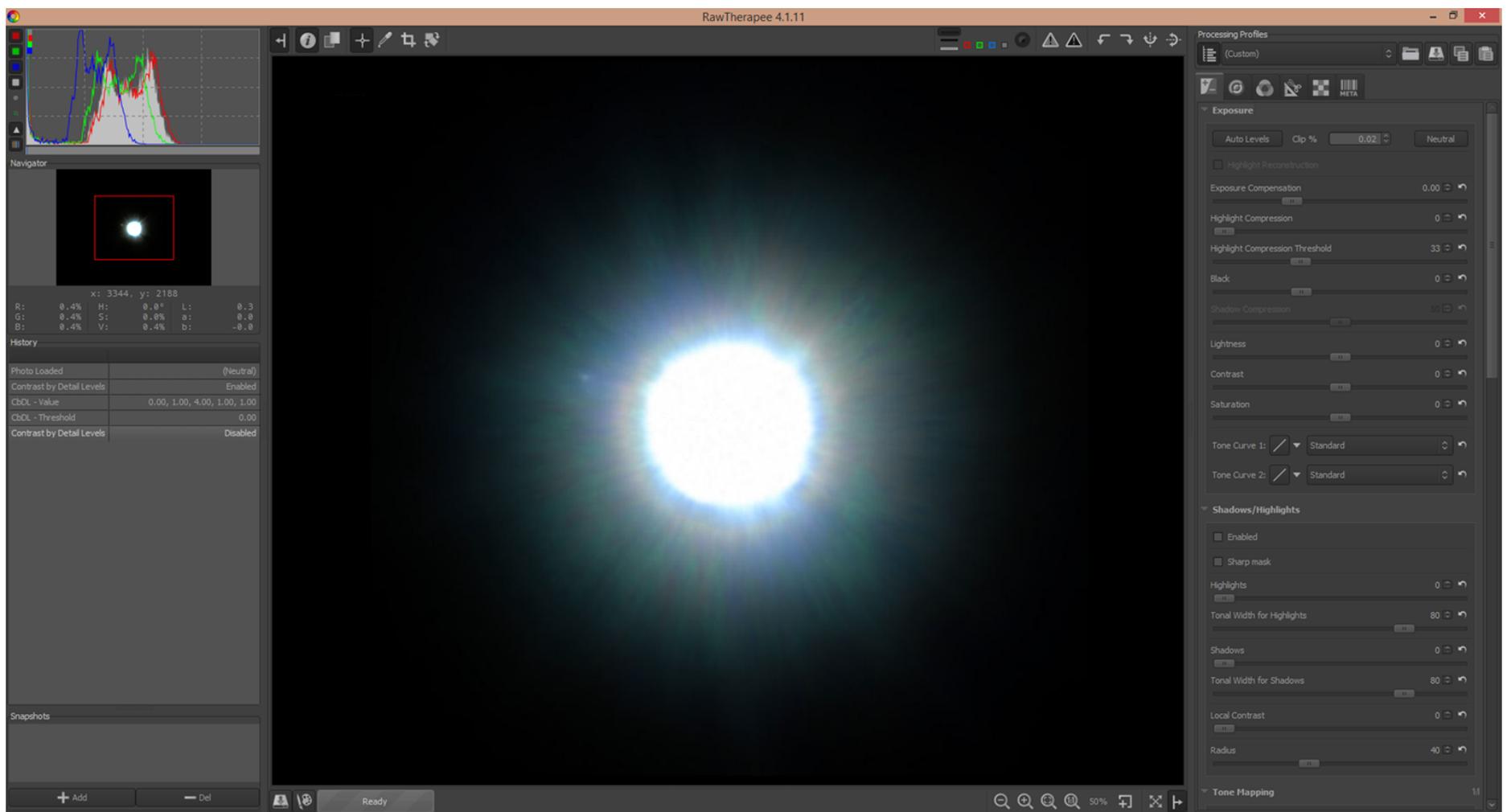
<https://aurigaimaging.com>

## RawTherapee

In merito alla gestione di materiale RAW, segnaliamo brevemente un interessante software di editing fotografico sviluppato per il trattamento preparatorio degli scatti in questo formato non compresso, non sempre supportato dagli editor economici o gratuiti e spesso poco pratico da gestire anche su editor più avanzati. RawTherapee è un programma rilasciato sotto licenza GPL, pertanto fruibile gratuitamente, con cui avere un insieme di strumenti adatti all'elaborazione delle immagini secondo criteri personalizzabili. RawTherapee spicca per efficienza operativa, merito di algoritmi di antialiasing quali DCB, AHD, AMaZE, VCD, EAHD, HPHD e VNG4, in grado di generare immagini di

elevata qualità. Sono vari gli strumenti per la gestione, anche in gruppo, di colore, tonalità, saturazione, ombre ed esposizione, nonché bilanciamento del bianco ed equalizzazione HSV. Comode miniature d'anteprima permettono la visualizzazione immediata delle correzioni apportate. Vi è il supporto di una ricca lista di fotocamere digitali per consentire l'importazione diretta degli scatti effettuati. Simpatico l'help online RawPedia in "stile Wikipedia", mentre in rete sono reperibili tantissimi tutorial.

<http://rawtherapee.com> e scaricabile invece da qui <http://rawtherapee.com/downloads>



## Paint.NET

**Paint.NET** è un'interessante applicazione gratuita con cui avventurarsi nel mondo dell'elaborazione immagine. Pur non essendo un prodotto commerciale, non fa rimpiangere comunque software più costosi e più ricchi di strumenti perché contiene tutti quelli di uso più comune. Nello specifico il programma rientra nella categoria degli strumenti per grafica, disponibile in download per i sistemi operativi desktop di *Microsoft* (minimo **Windows 7**, però gira anche sugli ormai datati *Vista* e *XP*).

Il programma mette a disposizione dell'utente diversi strumenti, filtri ed effetti per la correzione e la modifica delle immagini, supportando i formati file più diffusi, ma non tutti. L'interfaccia di **Paint.NET** richiama decisamente programmi ben noti quali *Photoshop* e *Paint Shop Pro*, con una schermata in cui nell'area centrale è visualizzata l'immagine da modificare e una barra nell'angolo superiore sinistro con l'accesso agli strumenti. Il programma è tradotto in varie lingue, tra cui l'italiano. Molto efficace l'help per fugare qualsiasi

dubbio e attivabile dal pulsante F1, tuttavia in rete sono reperibili ottimi tutorial nonché un forum di utenti.

Degna di nota per essere un programma gratuito, la possibilità di operare in **RGB** e **CMYK**, con i **Livelli**, una buona memoria di **Cronologia** con cui ripristinare l'immagine a piacimento. Come dicevamo, gli strumenti non sono tanti ma quelli presenti sono veramente fruibili e controllabili dal settaggio dei parametri a scelta dell'utente. Oltre ai filtri grafici, in realtà di scarsa utilità per uso astronomico, sono apparsi validi gli strumenti per il controllo del **Rumore** con la possibilità dell'*aggiunta*, la *mediana* e *denoise*. In definitiva, **Paint.NET** pur non qualificandosi ai massimi livelli si pone al fianco di altri buoni programmi *entry level* come il già presentato **PhotoScape**, spiccando per semplicità e leggerezza e perciò adatto ai meno esperti senza spendere nulla.

<http://www.getpaint.net/index.html>



## Earth Moon model making kit

Mi ricordo che da piccolo subivo un fascino particolare da parte dei mappamondi. A casa di mia nonna c'era un bellissimo mappamondo illuminato, un po' sgualcito dall'età, su cui potevo posare lo sguardo per mezz'ora senza annoiarmi. Temo di aver passato questo tallone d'Achille a mio figlio, cavia ideale per i miei test, che sin dall'età di due anni ha mostrato interesse non tanto per il pallone quanto per queste sfere rotanti azzurre e verdi.

Quello che andiamo a vedere ora ha qualcosa di particolare: non solo deve essere assemblato – cosa facile – ma soprattutto va dipinto! Questo è il dettaglio che mi ha incuriosito, al punto di scegliere questa piccola ed economica confezione per il secondo appuntamento con Astrogiocando.

“Earth Moon model making kit” – per gli amici “kit di montaggio della Terra e della Luna” – è il nome del gioco del mese. Prodotto dalla inglese 4M e distribuito in Italia dalla “Orso Mago” si tratta di uno tra le decine di giochi creativo-scientifici a basso costo proposti dal produttore. Il kit consente semplicemente di costruire e dipingere un piccolo sistema Terra-Luna con entrambi gli elementi mobili.

La confezione è una semplice scatola di piccole dimensioni, molto leggera e di poche pretese. L'immagine in primo piano rappresenta il contenuto del kit una volta completati sia il montaggio che la dipintura.

Lorenzo – il mio valido tester – non si è fatto pregare e dopo aver sezionato la pellicola di protezione ha estratto con tutta



semplice, creativo, offre spunti di approfondimento, economico



guida minimale

Età ideale di utilizzo: 7-8 anni

### SCHEDE DEL PRODOTTO

**Nome del gioco:** “Earth Moon model making kit”

**Prodotto da:** 4M Industrial Development Limited

**Età indicata:** a partire dagli 8 anni

**Prezzo di listino:** € 12,90

**Codice EAN:** 4893156032416

**Link web del produttore:** <http://goo.gl/JWO8ES> (inglese)

**Prodotti alternativi:**

- <https://goo.gl/mHY3bp>  
(USA > 75€)

**SITO WEB DEL PRODUTTORE:**

[www.4m-ind.com](http://www.4m-ind.com)

la professionalità di un bimbo di 7 anni il contenuto della scatola. L'intero kit è di fascia economica, l'aspettativa è quindi stata ampiamente soddisfatta quando abbiamo trovato al suo interno tutto questo materiale:

- due semisfere grandi (Terra);
- due semisfere piccole (Luna);
- elementi della base e del braccio per la Luna;
- foglio delle istruzioni;
- pennello;
- piccolo foglio di carta vetrata;
- blister contenente sei diversi colori ad acqua;
- due tubetti di vernice fluorescente.

Il kit prevede dapprima l'assemblaggio della base, quindi della sfera terrestre, e infine della Luna, passando poi a dipingere il tutto a seconda delle proprie preferenze. Il montaggio è stato fin troppo semplice, tant'è che non ho fatto in tempo a fermare il piccolo costruttore prima che assemblasse correttamente il tutto, per suggerire di tenere le semisfere staccate durante la stesura del colore.

La carta-vetro fornita serve per rendere ruvida la superficie, come suggerito dalle istruzioni, prima

di procedere con la colorazione – in realtà è tornata utile anche per limare le sbavature e gli errori di dipintura del mio piccolo tester.

Uno dei problemi del kit è che – fatta eccezione per la foto della confezione – non ci sono immagini a colori né indicazioni precise perché un bimbo possa essere autonomo nel colorare Terra e Luna appropriatamente, a meno che non si voglia lasciare spazio completo alla fantasia ovviamente.

A questo proposito è sempre utile avere il computer (o tablet) a portata, per cercare immagini e dare spunto ai nostri piccoli. La loro fantasia e creatività faranno poi il resto. Sebbene sulla superficie terrestre siano tracciati, in sottile rilievo, i continenti e le isole del nostro pianeta può essere divertente trasformare la Terra in Marte, o Giove... eventualmente utilizzando la carta-vetro già fornita.

Tornando al nostro pianeta non è stato facile per un bimbo di quasi 7 anni trovare la precisione adatta a realizzare i dettagli e i contorni in maniera verosimile, motivo per cui ho preferito aiutarlo ed evitare che si annoiasse nel cercare di

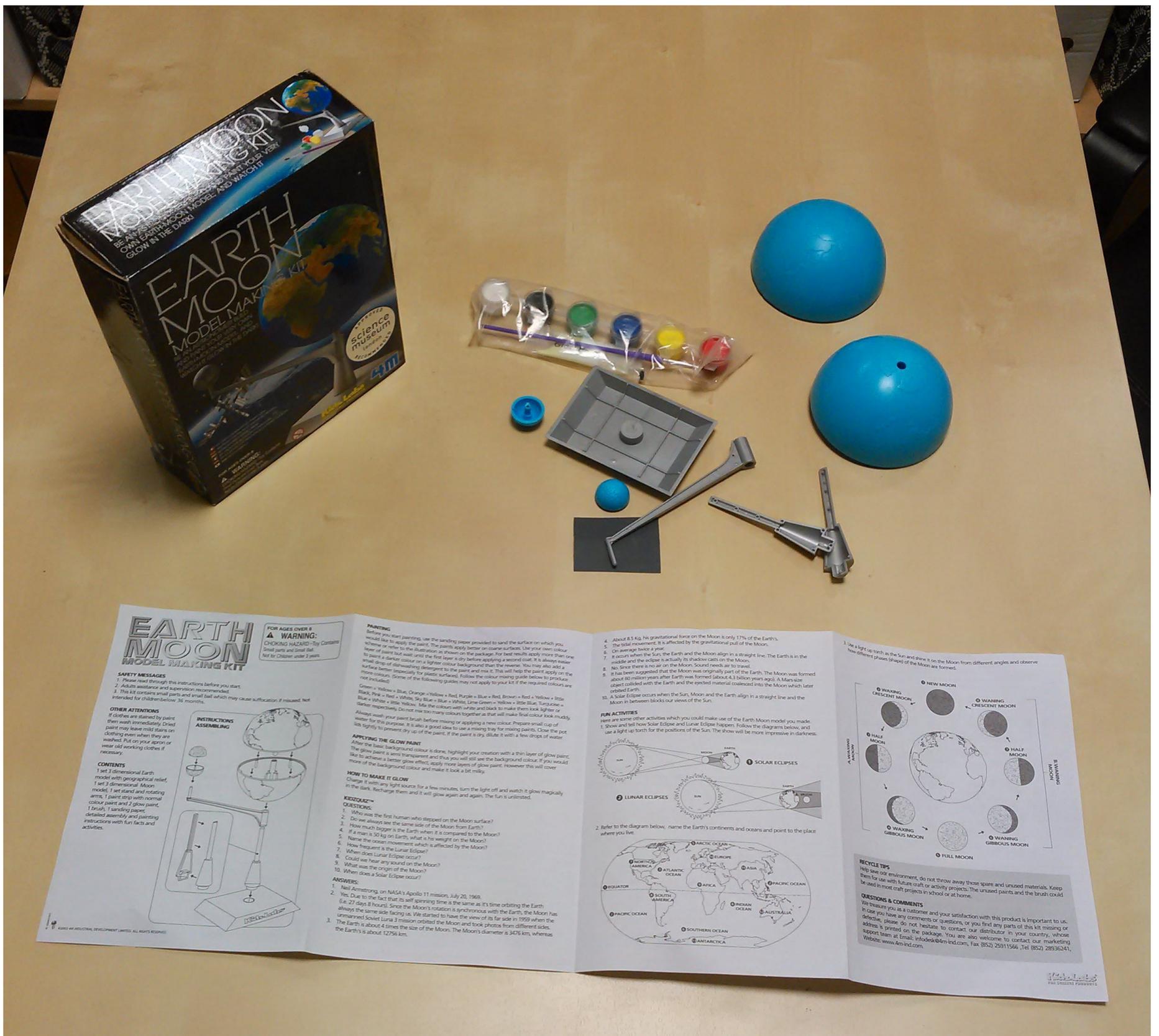


raggiungere un risultato troppo complesso. Molto più divertente è l'idea di poter "macchiare" il mondo a proprio piacimento. Lorenzo ha quindi iniziato dalla Luna, ricreandola tutta a modo suo! Un altro modo per rendere più divertente l'uso del kit è quello di trarre ispirazione da Picasso e di far dipingere ai nostri piccoli una Terra più cubista... divertimento assicurato (e avrete così anche l'occasione per mostrare qualche opera a tema). Per bimbi più grandi, di almeno 9 anni, perché non farsi ispirare invece da Arcimboldo, e rendere ciascun continente una bella composizione di prodotti tipici!?

Dopo aver colorato il nostro pianeta e il suo fedele satellite il divertimento non è esaurito: una bella sorpresa per Lorenzo è stata nel trovare i

due tubetti di vernice fluorescente per rendere visibili al buio i due corpi. Non vedeva ovviamente l'ora di poterla applicare, tanto che è stato necessario usare il phon per accelerare i tempi di asciugatura del colore! La nostra scelta a tale proposito è ricaduta sul dipingere le zone più densamente popolate, per simulare una vista notturna da satellite. Ancora una volta il PC a portata di zampa è stato fondamentale. Ovviamente anche la Luna ha ricevuto la sua parte di vernice, col risultato che ora un telescopio sul suo lato oscuro soffrirebbe dello stesso inquinamento luminoso presente a New York!

Come dicevo il kit è evidentemente di fascia economica, tanto che le istruzioni sono stampate in bianco e nero su un normale foglio ripiegato.





Le stesche sono riportate in Inglese su un lato, e tradotte anche in Italiano sull'altro a carattere molto ridotto, cosa che ne rende difficile e noiosa la lettura da parte di un bimbo. A onor del merito sono presenti diverse informazioni e alcune attività, come gli esperimenti con la torcia e la "caccia allo Stato" o addirittura un breve quiz. Se i contenuti sono quindi interessanti e tutto sommato ben costruiti, purtroppo la stampa davvero economica ne rendono quasi impossibile l'uso diretto con i bimbi. Un suggerimento per il costruttore a tale proposito potrebbe essere il rendere disponibile per il download un impaginato a colori e più curato nella forma, anche con un semplice QR code sulla confezione.

## Conclusioni

Una cosa che mi ha stupito è il come Lorenzo si sia divertito particolarmente con questo kit,

nonostante l'economicità e semplicità dello stesso. Il riuscire ad assemblare correttamente il tutto in completa autonomia è sicuramente un punto forte, così come la presenza nel kit di diversi colori che, una volta combinati, consentono di sbizzarrirsi senza limiti.

Il colorare è un'attività sempre piacevole e stimolante per i bimbi, e questo kit non fa altro che portarla su una superficie tridimensionale. Ottima l'idea di includere una vernice fluorescente. Il foglio delle istruzioni è migliorabile nella forma, ma il contenuto è soddisfacente. Prezzo competitivo e divertimento assicurato, un buon giochino da domenica di pioggia da fare insieme ai propri piccoli.

Per chiudere, la risposta di Lorenzo alla domanda "cosa cambieresti?": "niente!"

# IL CIELO DI APRILE

A cura di  
Luigi Becchi e Remondino Chavez

Dando un'occhiata al cielo verso l'inizio della notte astronomica di metà aprile (ovvero poco prima delle 22:00), vedremo Orione e Toro – le prime costellazioni del cielo invernale a scivolare verso la congiunzione eliac – ormai prossime all'orizzonte ovest. Solo l'Auriga e i Gemelli, più alte in declinazione, terranno ancora testa alle incalzanti costellazioni primaverili. Tra queste, alle 23:00 il Leone sarà già in meridiano, seguito più a est dalla Vergine e da Boote. Sull'orizzonte di est-nord, comincerà ad alzarsi la grande figura dell'Ercole, seguita a notte fonda dalla Lira e dal Cigno. Lo zenit sarà invece dominato dalla grande figura dell'Orsa Maggiore.

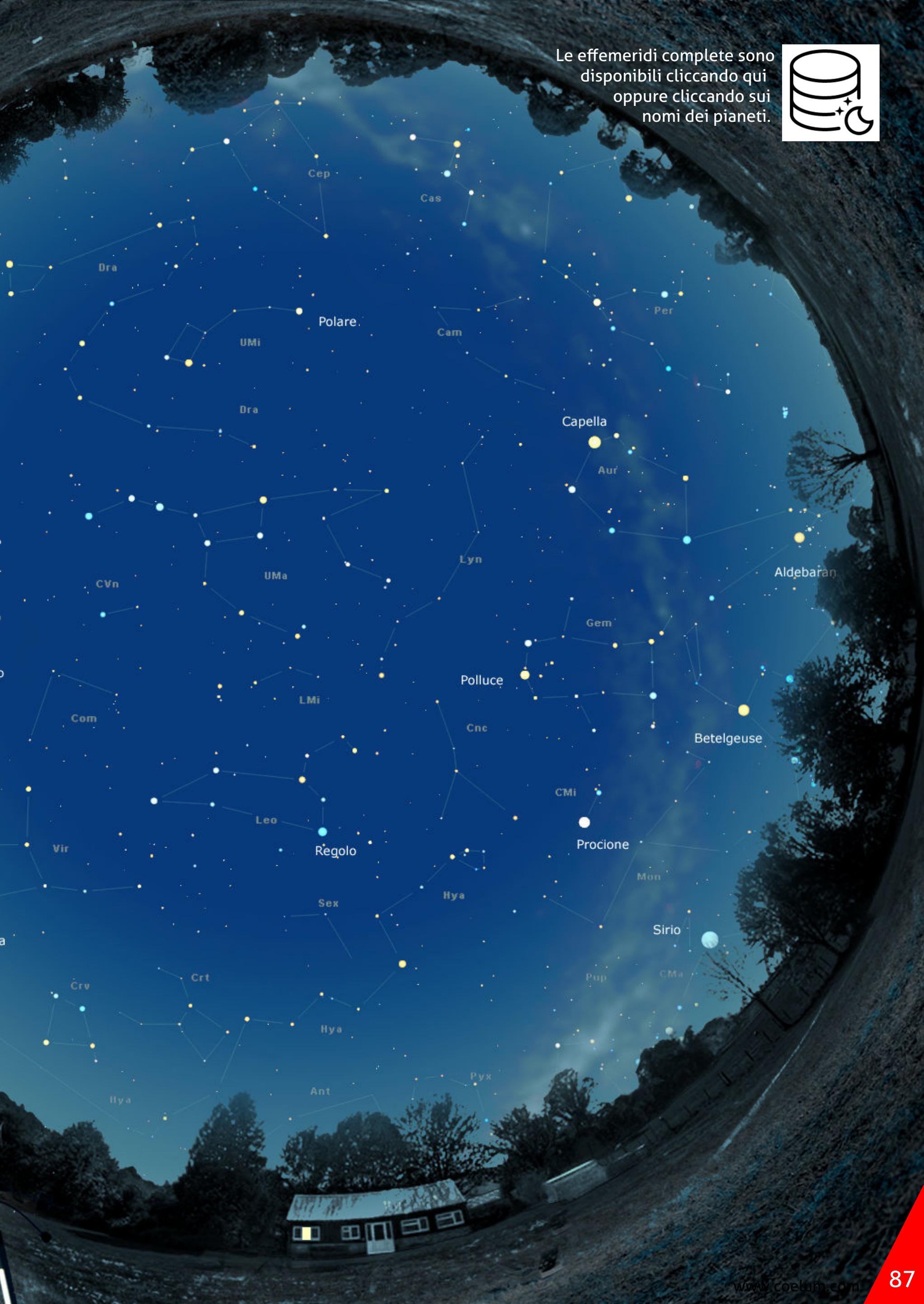
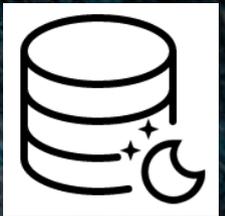
## IL SOLE

Il Sole si muoverà nella costellazione dei Pesci fino al 19 aprile, data in cui entrerà in Ariete. Complessivamente, nel corso del mese guadagnerà  $10^\circ$  in declinazione, passando dai  $+53^\circ$  ai  $+63^\circ$  come massima altezza raggiunta sull'orizzonte al momento del transito al meridiano. Ciò si tradurrà in una **durata della notte astronomica** che supererà di poco le 7 ore (in media): se a inizio mese il crepuscolo astronomico (Sole sotto l'orizzonte di più di  $18^\circ$ ) finirà verso le 21:15, alla fine bisognerà attendere le 22:15, mentre al mattino le osservazioni non potranno protrarsi mediamente oltre le 5:00.

Aspetto del cielo per una località  
posta a Lat.  $42^\circ\text{N}$  - Long.  $12^\circ\text{E}$   
La cartina mostra l'aspetto del cielo  
alle ore (TMEC):  
1 aprile > 22:00  
15 aprile > 21:00  
30 aprile > 20:00



Le effemeridi complete sono disponibili cliccando qui oppure cliccando sui nomi dei pianeti.



Cep

Cas

Dra

Polare

UMi

Cam

Per

Dra

Capella

Aur

CVn

UMa

Lyn

Aldebaran

Gem

Polluce

Betelgeuse

Com

LMI

Cnc

CMi

Procione

Vir

Leo

Regolo

Mon

Sirio

Sex

Hya

Crv

Crt

Pup

CMa

Hya

Pyx

Hya

Ant

# PIANETI

|           | Merc.   | Venere   | Marte  | Giove   | Saturno  | Urano   | Nett.   |
|-----------|---|--|--|---|--|---|---|
| 5 APRILE  | <br>6" - 86%   | <br>10" - 96%   | <br>12,4"   | <br>43,4"   | <br>38"     | <br>3,4"   | <br>2,2"   |
| 15 APRILE | <br>7" - 52%   | <br>10" - 97%   | <br>13,7"   | <br>42,5"  | <br>39"    | <br>3,4"   | <br>2,2"   |
| 25 APRILE | <br>9" - 20% | <br>10" - 98% | <br>15,2" | <br>41,5" | <br>40,0" | <br>3,4" | <br>2,2" |

**In alto.** Il grafico mostra l'aspetto dei pianeti durante il mese, con indicati i relativi diametri angolari e, per quelli interni, anche la fase. Il diametro di Saturno è riferito all'intero sistema (anelli inclusi).

## Mercurio

**Visibile nel crepuscolo della sera.** Superata la congiunzione eliacca del 23 marzo scorso, in aprile Mercurio (mag. da -1,6 a +3; diam. da 5,4" a 10,7") riapparirà nel cielo della sera, dando inizio ad una delle più belle elongazioni dell'anno.

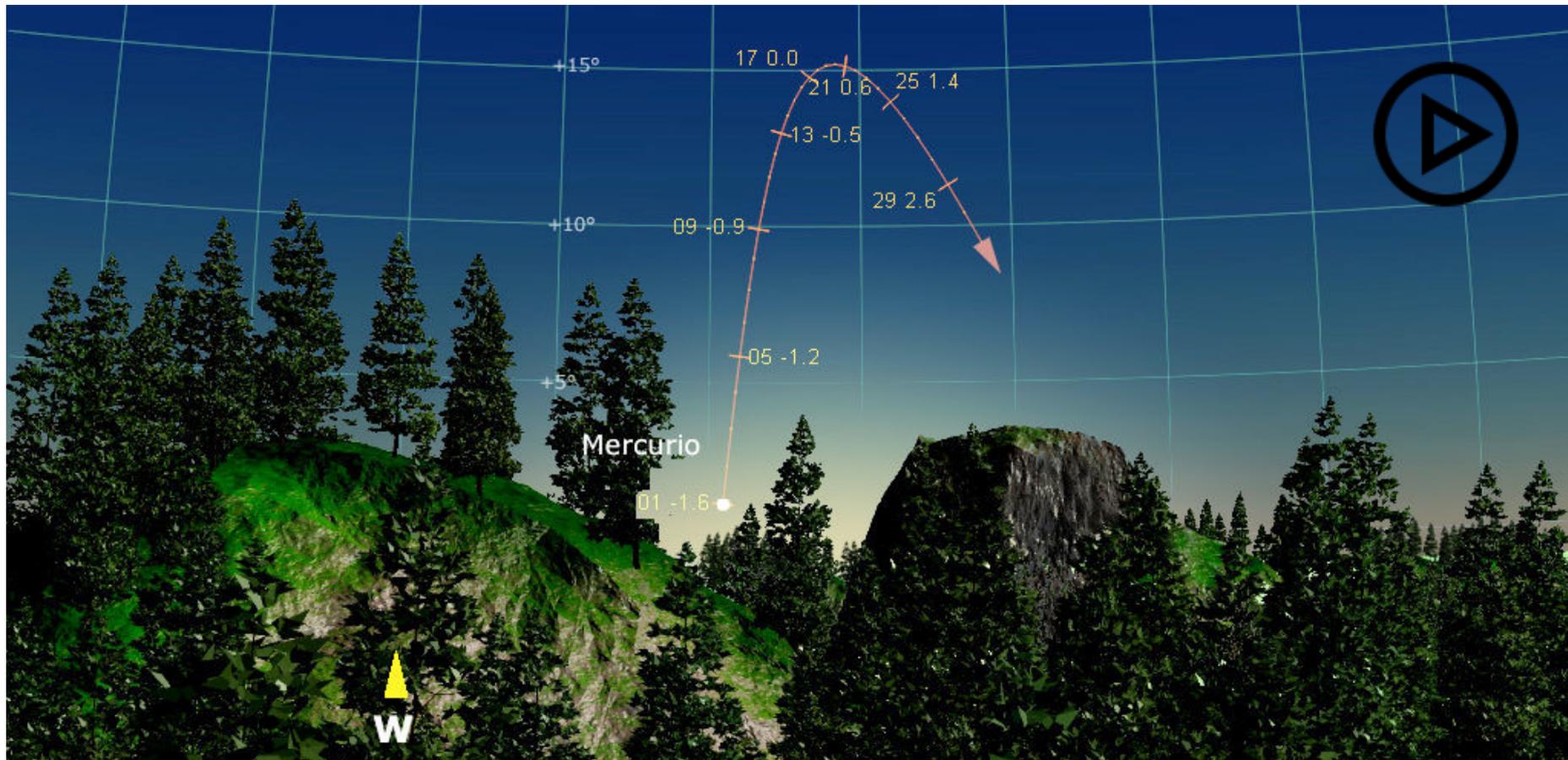
Il piccolo pianeta, favorito dalla ottimale inclinazione dell'eclittica in questo periodo dell'anno (praticamente ortogonale all'orizzonte), giorno dopo giorno aumenterà la sua elongazione dal Sole, salendo quasi in verticale nel cielo del crepuscolo della sera. Il punto più alto (+16°) lo raggiungerà il **giorno 19**, quando poi tramonterà alle 21:42, quasi due ore dopo la scomparsa del Sole. Un'ottima occasione per poter osservare comodamente uno dei più elusivi oggetti del sistema solare!

Nell'ultima decade del mese l'elongazione inizierà a diminuire e l'osservazione si renderà sempre più problematica, sia per l'altezza ridotta che per la magnitudine apparente del pianeta (indicata nel grafico alla destra della data), sempre più flebile.

## Venere

**Visibile con difficoltà all'alba.** Anche in aprile Venere (mag. da  $-3,7$  a  $-3,7$ ; diam. da  $10,3''$  a  $9,9''$ ) si potrà tecnicamente osservare nel cielo del mattino, ma la sua distanza angolare dal Sole sarà talmente ridotta (circa  $15^\circ$ ), e l'inclinazione dell'eclittica talmente sfavorevole (in pratica, Sole e Venere sorgeranno dall'orizzonte est quasi alla stessa ora) da consentirne soltanto l'osservabilità diurna (per la quale in condizioni ottimali potrebbe bastare l'uso di un binocolo).

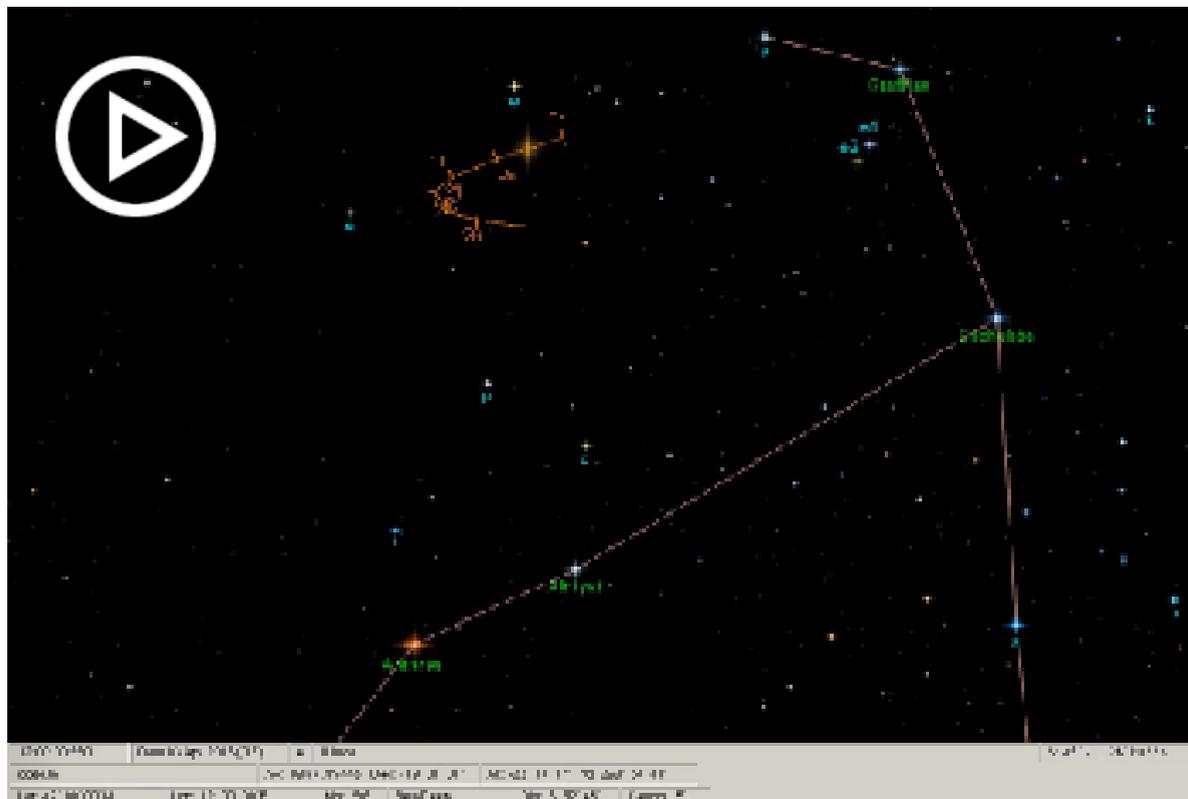
Si fa sempre più vicino il tempo della congiunzione eliac superiore, che avrà luogo il **6 giugno**.



**In alto.** Lo spostamento apparente di **Mercurio** sull'orizzonte durante il mese di aprile. Le singole posizioni della traccia (altezza e azimut) sono calcolate per l'ora del tramonto del Sole. Come si può vedere, a metà mese verso l'ora del tramonto del Sole il piccolo pianeta sarà alto circa  $+15^\circ$ , e quindi perfettamente visibile nel cielo della sera che comincia ad imbrunire. Clicca sull'immagine per vedere l'animazione.

## Marte

**Osservabile nella seconda parte della notte.** L'opposizione di maggio è sempre più vicina, per cui la situazione osservativa del pianeta rosso (mag. da  $-0,5$  a  $-1,4$ ; diam. da  $11,9''$  a  $16''$ ) continuerà a migliorare anche in aprile grazie al progressivo aumento della sua elongazione dal Sole e della sua



luminosità. Nel corso del mese il pianeta si sposterà con moto diretto fino al **17**, giorno in cui invertirà il moto con una curva molto ampia. A metà mese, quando la sua luminosità sfonderà la barriera della mag.  $-1$  sorgerà verso le 23:30, il che gli permetterà di arrivare in meridiano verso le 4:00, con il cielo ancora scuro.

Clicca sull'immagine a sinistra per vedere l'animazione.

## Giove

**Osservabile per tutta la notte.** Passata l'opposizione di marzo, anche in aprile Giove (mag. da  $-2,2$  a  $-2,0$ ; diam. da  $43,7''$  a  $41''$ ) continuerà a muoversi sotto la pancia del Leone, percorrendo con moto retrogrado un tratto di  $50'$ . I primissimi giorni del mese sarà in congiunzione con la stella chi Leonis (mag.  $+4,6$ ), a cui la sera del **7** si avvicinerà fino a una distanza di  $6,5'$ . A metà mese passerà al meridiano verso le  $22:30$  e tramonterà poco dopo le cinque del mattino.

## Saturno

**Osservabile nella seconda parte della notte.** In aprile Saturno (mag.  $+0,4$  a  $+0,2$ ; diam. da  $39,5''$  a  $41''$ ) sarà osservabile nella seconda parte della notte.

Il pianeta si muoverà con moto indiretto nella parte meridionale dell'Ofioco, al confine con lo Scorpione, compiendo un tratto di circa  $40'$ . A metà mese sorgerà verso la mezzanotte, per poi passare in meridiano alle  $4:30$ , con il cielo ancora scuro.

## Urano

**Inosservabile per congiunzione eliac.** In aprile Urano (mag.  $+5,9$ ; diam.  $3,5''$ ) continuerà a muoversi nella parte meridionale dei Pesci al confine con la Balena. Dopo un periodo di un paio di mesi in cui l'elongazione dal Sole sempre più ridotta ne aveva impedito l'osservabilità, il **giorno 9** raggiungerà la congiunzione eliac. Il remoto pianeta tornerà a essere osservabile, nel cielo del mattino, non prima di fine giugno.

## Nettuno

**Inosservabile per congiunzione eliac.** In aprile Nettuno (mag.  $+7,9$ ; diam.  $2,2''$ ) risentirà ancora della congiunzione eliac di fine febbraio e malgrado la leggera crescita dell'elongazione resterà inosservabile almeno fino a metà giugno, quando tornerà a farsi vedere nel cielo del mattino.

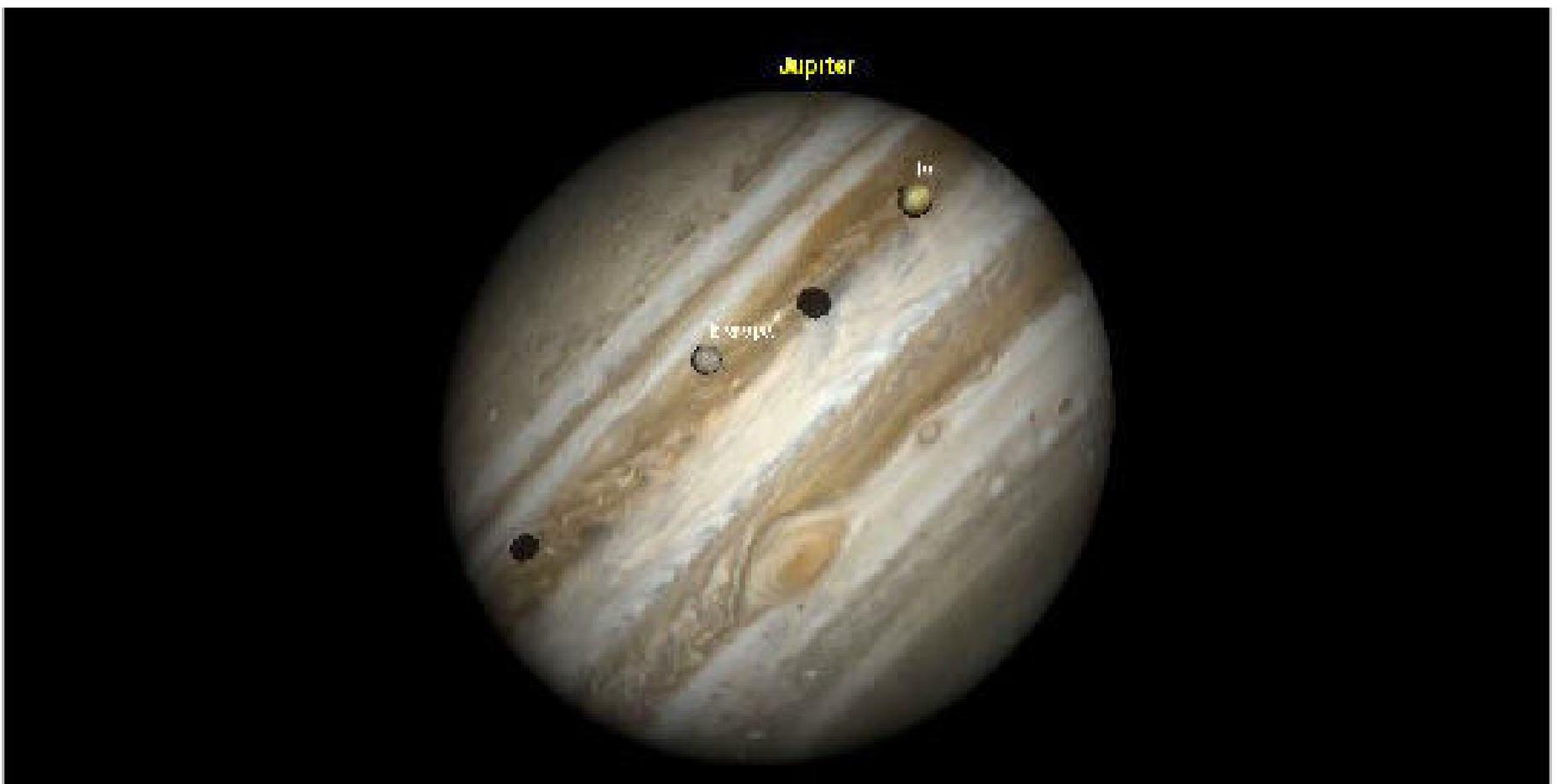
## GIOVE E I SATELLITI GALILEIANI

### I principali eventi del periodo

- 1 apr 01:09 Europa alla massima elongazione est ( $m = +6.0$ ;  $h = 50^\circ$ ).
- 1 20:32 Inizia il transito di Io ( $m = +5.5$ ;  $h = 36^\circ$ ), che termina alle 22:47 ( $h = 53^\circ$ ).
- 1 21:06 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove ( $m = +5.5$ ;  $h = 42^\circ$ ), che termina alle 23:21 ( $h = 55^\circ$ ).
- 1 21:08 Inizia il transito di Europa sul disco di Giove ( $m = +6,1$ ;  $h = 42^\circ$ ), che termina alle 23:54 ( $h = 55^\circ$ ).
- 1 21:40 Io in congiunzione inferiore ( $m = +5.5$ ;  $h = 47^\circ$ ).
- 1 22:17 Inizia il transito dell'ombra di Europa sul disco di Giove ( $h = 51^\circ$ ), che termina alle 01:04 del 2 apr ( $h = 50^\circ$ ).

**Multievento, dalle 22:17 alle 22:47: per circa 30 minuti due lune (Io ed Europa) e le sue ombre in transito su Giove (vedi animazione nella pagina successiva: clicca sull'immagine per vedere il video).**

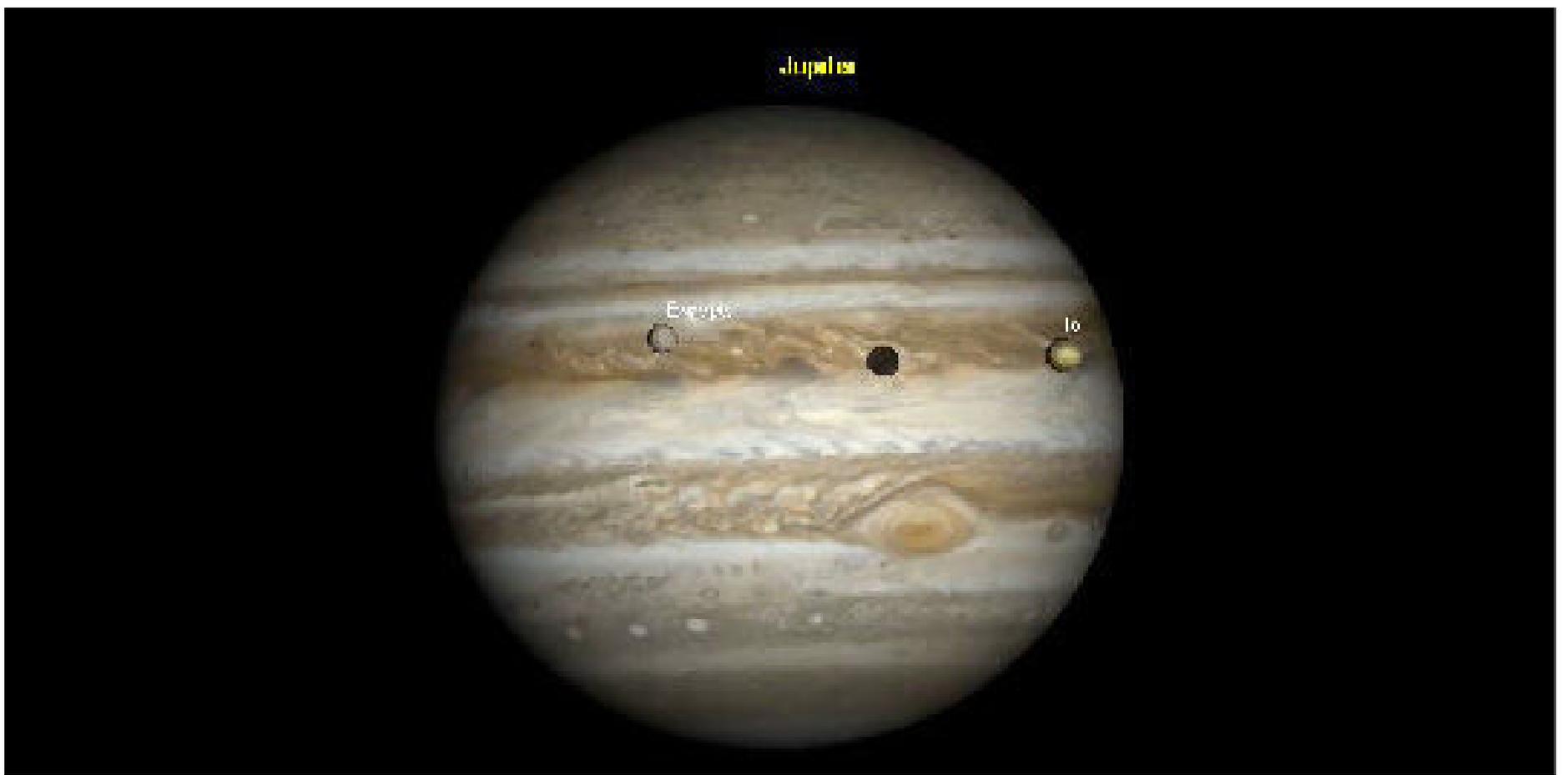
- 1 22:31 Europa in congiunzione inferiore ( $m = +6.1$ ;  $h = 52^\circ$ ).
- 2 19:50 Europa alla massima elongazione ovest ( $m = +6.1$ ;  $h = 30^\circ$ ).



- 3 05:33 Io alla massima elongazione est ( $m = +5.5$ ;  $h = 5^\circ$ ).
- 3 19:59 Termina il transito dell'ombra di Callisto ( $h = +6.2$ ;  $h = 32^\circ$ ) iniziata in luce diurna.
- 4 02:40 Io alla massima elongazione ovest ( $m = +5.5$ ;  $h = 352^\circ$ ).
- 4 23:59 Io alla massima elongazione est ( $m = +5.5$ ;  $h = 54^\circ$ ).
- 5 21:07 Io alla massima elongazione ovest ( $m = +5.5$ ;  $h = 45^\circ$ ).
- 7 03:52 Inizia il transito di Io ( $m = +5.5$ ;  $h = 20^\circ$ ), che termina dopo il tramonto di Giove.
- 7 04:32 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove ( $h = 13^\circ$ ), che termina dopo il tramonto di Giove.
- 7 04:48 Inizia l'occultazione di Europa ( $m = +6.1$ ;  $h = 10^\circ$ ).
- 7 04:59 Io in congiunzione inferiore ( $m = +5.5$ ;  $h = 8^\circ$ ).
- 8 01:05 Inizia l'occultazione di Io ( $m = +5.5$ ;  $h = 47^\circ$ ).
- 8 03:27 Europa alla massima elongazione est ( $m = +6.1$ ;  $h = 24^\circ$ ).
- 8 22:18 Inizia il transito di Io ( $m = +5.5$ ;  $h = 54^\circ$ ) che termina alle 00:33 del 9 apr ( $h = 51^\circ$ ).
- 8 23:00 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove ( $h = 55^\circ$ ), che termina alle 01:15 del 9 apr ( $h = 45^\circ$ ).
- 8 23:25 Io in congiunzione inferiore ( $m = +5.5$ ;  $h = 55^\circ$ ).
- 8 23:27 Inizia il transito di Europa sul disco di Giove ( $m = +6.1$ ;  $h = 55^\circ$ ), che termina alle 02:13 del 9 apr ( $h = 36^\circ$ ).

**Multievento, dalle 23:27 alle 00:33: per circa 66 minuti due lune (Io ed Europa) e l'ombra di Io in transito su Giove (vedi animazione nella pagina successiva: clicca sull'immagine per far partire il video).**

- 9 00:50 Europa in congiunzione inferiore ( $m = +6.1$ ;  $h = 49^\circ$ ).
- 9 00:54 Inizia il transito dell'ombra di Europa sul disco di Giove ( $h = 48^\circ$ ), che termina alle 03:41 ( $h = 21^\circ$ ).
- 9 03:17 Ganimede alla massima elongazione ovest ( $m = +5.1$ ;  $h = 25^\circ$ ).
- 9 22:08 Europa alla massima elongazione ovest ( $m = +6.1$ ;  $h = 53^\circ$ ).
- 10 20:47 Inizia l'occultazione di Ganimede ( $m = +5.1$ ;  $h = 45^\circ$ ).
- 11 04:26 Io alla massima elongazione ovest ( $m = +5.5$ ;  $h = 11^\circ$ ).
- 11 21:10 Termina l'occultazione di Callisto ( $m = +6.2$ ;  $h = 48^\circ$ ).

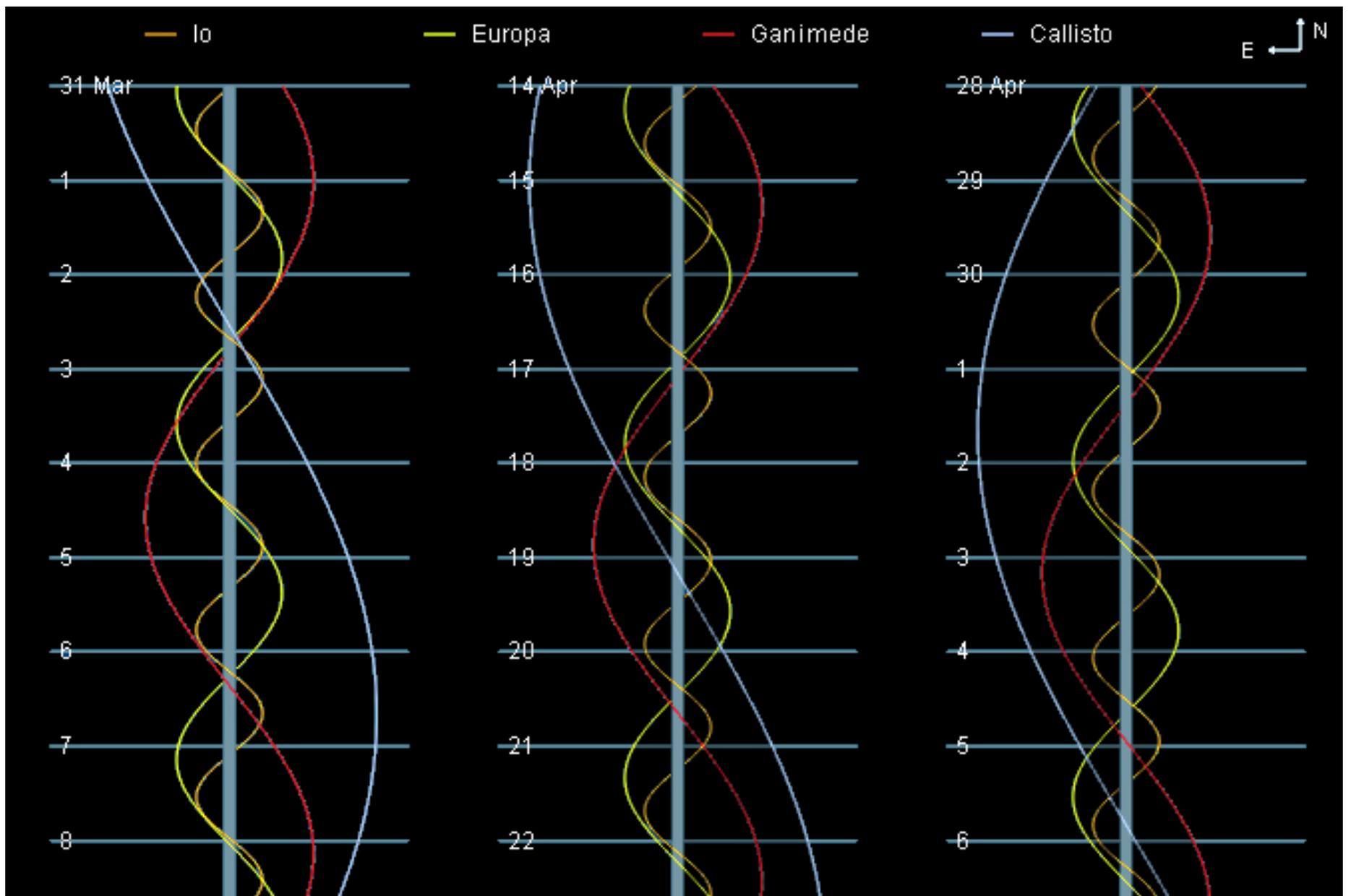


- 12 01:45 Io alla massima elongazione est (m = +5.5; h = 39°).
- 12 01:48 Inizia l'eclissi di Callisto (m = +6.2; h = 38°).
- 12 22:53 Io alla massima elongazione ovest (m = +5.5; h = 56°).
  
- 13 20:12 Io alla massima elongazione est (m = +5.5; h = 42°).
  
- 15 02:52 Inizia l'occultazione di Io (m = +5.5; h = 25°).
  
- 16 00:05 Inizia il transito di Io (m = +5.5; h = 51°), che termina alle 02:19 (h = 30°).
- 16 00:55 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove (h = 44°), che termina alle 03:10 (h = 21°).
- 16 01:07 Callisto alla massima elongazione est (m = +6.2; h = 42°).
- 16 01:12 Io in congiunzione inferiore (h = 42°).
- 16 01:48 Inizia il transito di Europa sul disco di Giove (m = +6.1; h = 36°), che termina alle 04:35 (h = 6°).

**Multievento, dalle 01:48 alle 02:19: per circa 31 minuti due lune (Io ed Europa) e l'ombra di Io in transito su Giove (vedi animazione qui sotto: clicca sull'immagine per far partire il video).**



- 16 03:11 Europa in congiunzione inferiore ( $m = +6.1$ ;  $h = 21^\circ$ ).
- 16 03:32 Inizia il transito dell'ombra di Europa sul disco di Giove ( $h = 17^\circ$ ).
- 16 21:19 Inizia l'occultazione di Io ( $h = 5.5$ ;  $h = 52^\circ$ ).
- 17 00:28 Europa alla massima elongazione ovest ( $m = +6.1$ ;  $h = 47^\circ$ ).
- 17 20:15 Inizia l'occultazione di Europa ( $m = + 6.1$ ;  $h = 45^\circ$ ).
- 17 20:46 Termina il transito di Io ( $m = +5.5$ ;  $h = 49^\circ$ ).
- 17 21:38 Termina il transito dell'ombra di Io ( $m = +5.5$ ;  $h = 54^\circ$ ).
- 18 00:15 Inizia l'occultazione di Ganimede ( $m = + 5.1$ ;  $h = 48^\circ$ ).
- 18 3h34 Termina l'occultazione di Ganimede ( $m = +5.1$ ;  $h = 15^\circ$ ).
- 18 3h51 Inizia l'eclissi di Ganimede ( $m = +5.1$ ;  $h = 12^\circ$ ).
- 19 03:33 Io alla massima elongazione est ( $m = +5.5$ ;  $h = 15^\circ$ ).
- 19 20:59 Ganimede alla massima elongazione est ( $m = +5.1$ ;  $h = 51^\circ$ ).
- 20 00.41 Io alla massima elongazione ovest ( $m = +5.5$ ;  $h = 44^\circ$ ).
- 20 02:40 Inizia il transito di Callisto ( $m = +6.2$ ;  $h = 24^\circ$ ).
- 20 04:02 Callisto in congiunzione inferiore ( $m = +6.2$ ;  $h = 9^\circ$ ).
- 20 22:00 Io alla massima elongazione est ( $m = +5.5$ ;  $h = 56^\circ$ ).
- 21 20:57 Termina il transito dell'ombra di Ganimede ( $m = +5.1$ ;  $h = 52^\circ$ ).
- 23 01:52 Inizia il transito di Io ( $m = +5.5$ ;  $h = 30^\circ$ ), che termina alle 04:07 ( $h = 5^\circ$ ).
- 23 02:49 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove ( $m = +5.6$ ;  $h = 20^\circ$ ).
- 23 02:59 Io in congiunzione inferiore ( $m = +5.6$ ;  $h = 18^\circ$ ).
- 23 04:11 Inizia il transito di Europa sul disco di Giove ( $m = +6.2$ ;  $h = 5^\circ$ ).
- 23 23:07 Inizia l'occultazione di Io ( $m = +5.6$ ;  $h = 53^\circ$ ).
- 24 02:50 Europa alla massima elongazione ovest ( $m = +6.2$ ;  $h = 19^\circ$ ).
- 24 20:19 Inizia il transito di Io ( $m = +5.6$ ;  $h = 49^\circ$ ), che termina alle 22:34 ( $h = 55^\circ$ ).
- 24 21:18 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove ( $h = 55^\circ$ ), che termina alle 22:34 ( $h = 55^\circ$ ).
- 24 21:27 Io in congiunzione inferiore ( $m = +5.6$ ;  $h = 55^\circ$ ). 165.4°
- 24 22:37 Inizia l'occultazione di Europa ( $m = + 6.2$ ;  $h = 55$ ).
- 25 03:47 Inizia l'occultazione di Ganimede ( $m = +5.2$ ;  $h = 8^\circ$ ).
- 25 21:20 Europa alla massima elongazione est ( $m = +6.2$ ;  $h = 55^\circ$  ).
- 26 20:11 Termina il transito di Europa ( $h = +6.2$ ;  $h = 49^\circ$ ).
- 26 22:14 Termina il transito dell'ombra di Europa ( $h = 56^\circ$ ).
- 27 00:33 Ganimede alla massima elongazione est ( $m = +5.2$ ;  $h = 41^\circ$ ).
- 27 02:29 Io alla massima elongazione ovest ( $m = +5.6$ ;  $h = 20^\circ$ ).
- 27 23:48 Io alla massima elongazione est ( $m = +5.6$ ;  $h = 47^\circ$ ).
- 28 20:46 Termina il transito di Ganimede ( $m = 5.2$ ;  $h = 54^\circ$  ).
- 28 20:57 Io alla massima elongazione ovest ( $m = +5.6$ ;  $h = 54^\circ$ ).
- 28 21:42 Inizia il transito dell'ombra di Ganimede sul disco di Giove ( $m = 5.2$ ;  $h = 56^\circ$ ), che termina alle 00:55 del 29 apr ( $h = 36^\circ$ ).



Sopra. Il diagramma riporta le posizioni di Giove (linea al centro) e dei suoi principali satelliti nelle date indicate. Clicca per visualizzare lo schema completo.



### Tabella Effemeridi di Giove e Satelliti Medicei

Clicca qui per scaricare la tabella completa delle effemeridi di Giove e dei Satelliti Medicei per Aprile 2016.

## FENOMENI E CONGIUNZIONI

Ordinaria amministrazione anche in aprile per ciò che riguarda i fenomeni del mese. Quello più intrigante, un'occultazione di Venere che manca in Italia dal dicembre 2008 (per la verità ce ne fu una anche nel maggio 2010, ma si vide solo dalla Sicilia), si verificherà però di giorno... il che restringerà di molto la cerchia di quanti sapranno o potranno seguirla, ma ecco la lista completa degli eventi che secondo noi varrà la pena di osservare e fotografare:

**6.4** Verso le nove del mattino del 6 aprile, e quindi di giorno, una sottilissima falce di Luna raggiungerà Venere sull'orizzonte di nordest, occultandola per più di un'ora. Fenomeno decisamente raro, da seguire però con l'aiuto di uno strumento (vedi la scheda a pagina 97).

**8.4** Verso le 20:15, scandagliando con attenzione l'orizzonte ovest (magari aiutandosi con un binocolo), non dovrebbe risultare impossibile scorgere una sottilissima falce di Luna crescente affiancata – 5,7° verso ovest – da un Mercurio decisamente luminoso (mag. -1). I due oggetti avranno però un'altezza di soli +8° e quindi tutto dipenderà come al solito dalle condizioni atmosferiche. Servirà un cielo molto limpido.



**In alto.** Ennesima congiunzione riservata agli osservatori esperti quella del prossimo **8 aprile**. Verso le **20:15**, non sarà infatti facilissimo scorgere sull'orizzonte ovest una finissima **falce di Luna** crescente (appena un giorno d'età), alta circa  $+8^\circ$  e affiancata sulla destra dal pianeta **Mercurio**. Tutto dipenderà dalle condizioni atmosferiche, ma se la trasparenza dell'aria sarà buona, anche una congiunzione apparentemente trascurabile come questa potrà regalare spunti per delle suggestive riprese fotografiche comprensive del paesaggio.

**N.B.** Per esigenze grafiche la dimensione del dischetto lunare, in questa e nelle altre illustrazioni, è due o tre volte superiore alla giusta scala immagine.



Segui Coelum Astronomia su  
**facebook**



Ti piace Coelum?  
Lasciaci un Like!





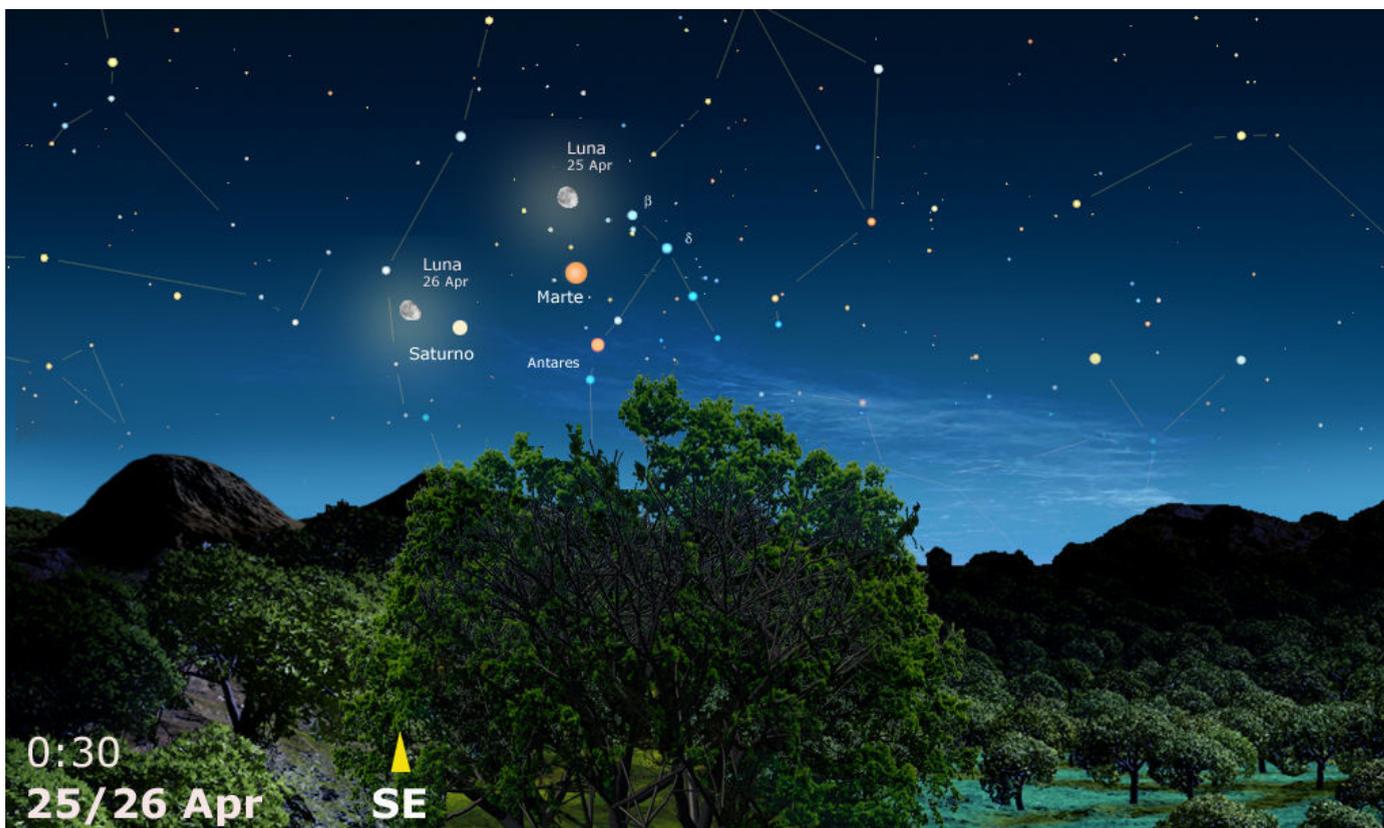
**10.4** Come già successo il mese precedente, anche in aprile la Luna attraverserà l'ammasso aperto delle Iadi. Verso le 22:30 del giorno 10, infatti, una falce di Luna crescente sarà visibile a meno di  $2^\circ$  da Aldebaran (mag. +0,9), alta una decina di gradi sull'orizzonte ovest-nordovest.

**In alto.** La sera del 10 aprile la **Luna** ridotta a una sottilissima falce crescente si muoverà all'interno dell'**ammasso aperto delle Iadi**, nel Toro. Uno spettacolo che diverrà man mano più suggestivo con l'avvicinarsi dei due oggetti all'orizzonte ovest-nordovest, e con la possibilità, quindi, di osservare e fotografare includendo elementi del paesaggio. Verso le 22:30 la Luna si troverà a meno di  $2^\circ$  a sud di **Aldebaran**, stella che per qualche località verrà poi occultata a tramonto avvenuto.

**18.4** Nella notte del 17/18 aprile si potrà seguire il lento avvicinamento a Giove, nel Leone, da parte di un robusto crescente di Luna. Il massimo avvicinamento si avrà verso le 3:30 del mattino del 18, quando i due oggetti disteranno tra loro  $3,2^\circ$  e saranno alti circa  $+14^\circ$



**In alto.** Altra congiunzione che converrà attendere che arrivi nei pressi dell'orizzonte sarà quella tra **Luna** e **Giove** del 17/18 aprile. I due oggetti saranno ovviamente osservabili per tutta la sera, ma la più grande vicinanza ( $3,2^\circ$ ) e l'effetto scenico migliore si avranno verso le 3:30 del 18, quando saranno alti circa  $+14^\circ$  sull'orizzonte ovest. Si riuscirà così a fotografare la scena sullo sfondo di un paesaggio convenientemente scelto, regalando fascino e profondità a un evento in sé abbastanza usuale.



**25/26.4** Passata la mezzanotte di ognuna di queste due date, si vedrà una robusta Luna in fase calante accompagnarsi ai due pianeti Marte e Saturno, che già da tempo stanno facendo bella mostra di sé sull'orizzonte sudest, alla sinistra dello Scorpione.

**In alto.** Tra il 25 e 26 aprile ci sarà, come già in marzo, la congiunzione planetaria più "popolata" del mese. Ai pianeti **Saturno** e **Marte**, situati tra Scorpione e Ofioco, si aggiungerà infatti la **Luna** che verso le 0:30 del 25 si troverà 5° a nord di Marte e 10° a nordovest di Saturno. Il giorno dopo, il nostro satellite si troverà invece 3,3° a est di Saturno e 10° da Marte. Uno spettacolo magnifico... senza contare la presenza di **Antares** e dello Scorpione stesso!

## 6 aprile: La Luna occulta Venere

**L'evento in assoluto più importante del mese avverrà il giorno 6, quando verso le 9:12, dunque in pieno giorno, il nostro satellite (fase 1%) occulterà Venere (mag. -3,7).**

Il fenomeno è più raro di quanto si possa pensare. Ogni anno in qualche parte del mondo si verificano in media due occultazioni di Venere da parte della Luna (da zero, fino ad un

totale – molto raramente – di sei volte per anno), ma da una data località l'evento è osservabile, nella media del lungo periodo, soltanto una volta ogni 4 anni. Qui da noi, come si può vedere dalla tabella dove riportiamo le date delle occultazioni degli ultimi anni visibili da Roma, a parte l'eccezione siciliana del 2010 l'evento mancava addirittura da 8 anni.



**A sinistra.** Il percorso apparente di Venere rispetto alla Luna osservato da tre diverse località della penisola. L'orientamento è equatoriale, con il nord in alto e l'est a sinistra. Gli orari relativi ad altre località sono tabulati nella Tab. 2.

Carica le tue fotografie in **Photo-Coelum**

Non sarà però un'osservazione "per tutti", nel senso che non basterà alzare gli occhi al cielo per vederla... L'occultazione, infatti, avverrà verso le nove del mattino, con il Sole già sopra l'orizzonte, e sarà quindi da affrontare muniti di uno strumento ottico, come un binocolo o un piccolo telescopio, opportunamente schermati. La cosa potrebbe risultare strana a un profano, ma chi ama l'astronomia sa che durante il giorno si possono effettuare diverse osservazioni astronomiche interessanti. E anzi, c'è chi ritiene più conveniente osservare un pianeta luminoso come Venere in luce diurna piuttosto che di notte, per evitare l'abbagliamento prodotto dalla sua luce molto intensa. Di qui l'esigenza di attenuare lo splendore di Venere attraverso l'uso di filtri (Skyglow o simili) oppure osservandolo, appunto, in pieno giorno, grazie anche alla facilità con cui lo si può localizzare persino a occhio nudo e con il Sole ben alto sull'orizzonte.

Addirittura, il noto disegnatore e osservatore francese Etienne Trouvelot (a cui abbiamo dedicato un articolo in Coelum 161) sosteneva che sotto un cielo trasparente Venere è visibile anche ad occhio nudo, purché la sua distanza dal Sole sia di almeno 10° attorno alla congiunzione eliaca inferiore e di 5° attorno a quella

### Tab. 1 - Ultime occultazioni di Venere visibili da Roma

|             |          |
|-------------|----------|
| 11 Lug 1996 | Diurna   |
| 21 Mag 2004 | Diurna   |
| 18 Giu 2007 | Diurna   |
| 1 Dic 2008  | Notturna |
| 6 Apr 2016  | Diurna   |
| 9 Nov 2023  | Diurna   |

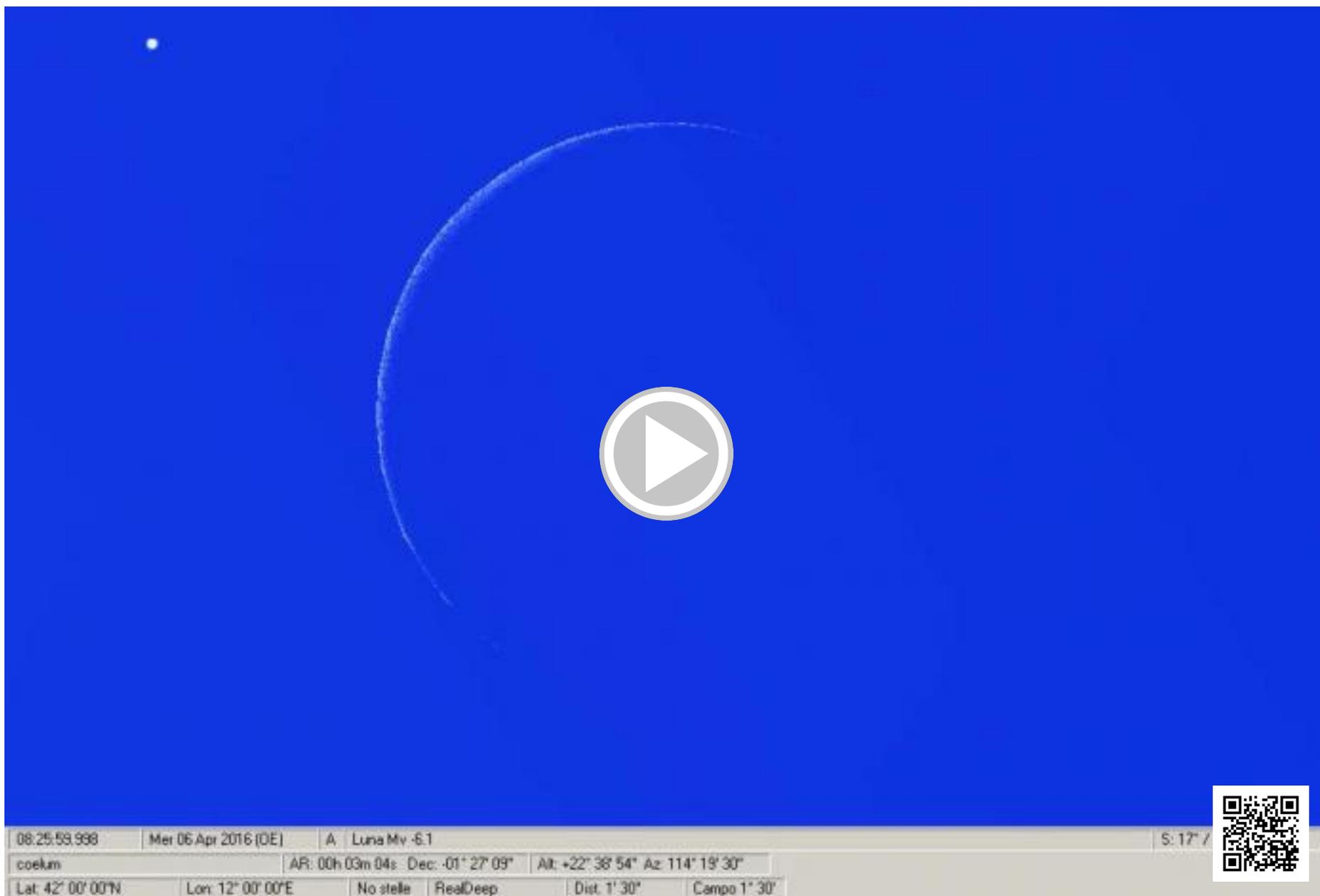
**In alto.** Come si può vedere, erano 8 anni che dalla penisola (da Roma, in particolare) non si osservava un'occultazione lunare di Venere. E per la prossima bisognerà aspettare altri 7 anni.

superiore.

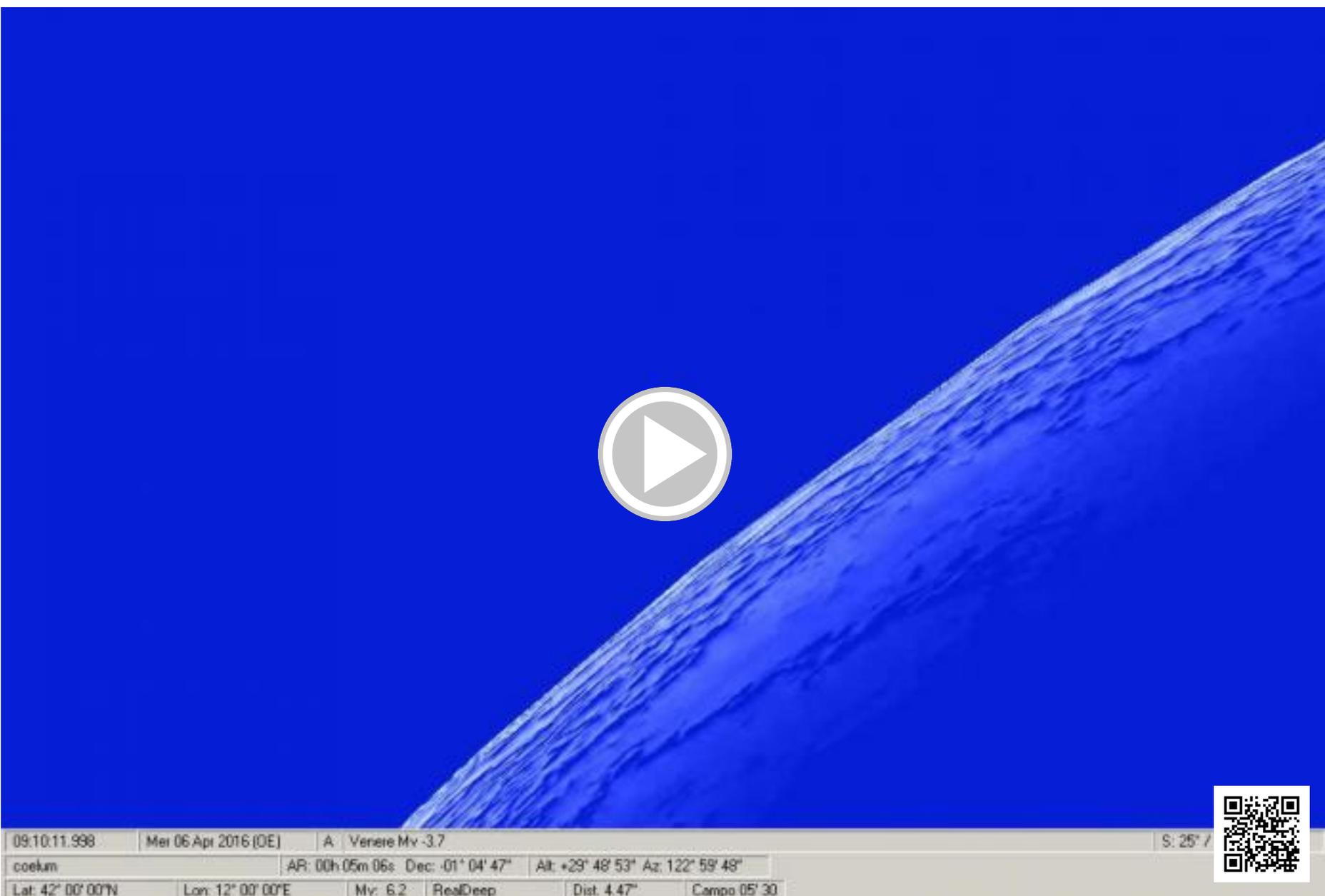
Nel giorno dell'occultazione Venere sarà prossimo alla congiunzione superiore e si troverà 16° a ovest del Sole, per cui si potrà anche tentare l'identificazione ad occhio nudo. Essendoci però di mezzo un'occultazione, uno degli scopi principali sarà quello di riuscire a cogliere il momento della scomparsa e della ricomparsa del pianeta dai bordi lunari, per cui servirà senz'altro un telescopio usato a ingrandimenti medio-alti (100X). Se l'intenzione è quella di fotografare, allora converrà spingere ancora di più per dare corpo al dischetto di Venere, grande soltanto 10". Passate le nove del mattino, ora in cui Venere sarà per tutte le località (vedi la tabella degli orari) nei pressi del bordo illuminato della Luna, i due oggetti saranno alti quasi +30° sull'orizzonte di est-sudest, per cui dovrebbe essere scongiurato il pericolo della eccessiva turbolenza. Il transito dietro il disco lunare (vedi la figura nella pagina precedente) durerà in media poco più di un'ora, con la riapparizione che avrà luogo a un'altezza di +40° sull'orizzonte di sudest.

### Tab. 2 - Orari di inizio e fine occultazione

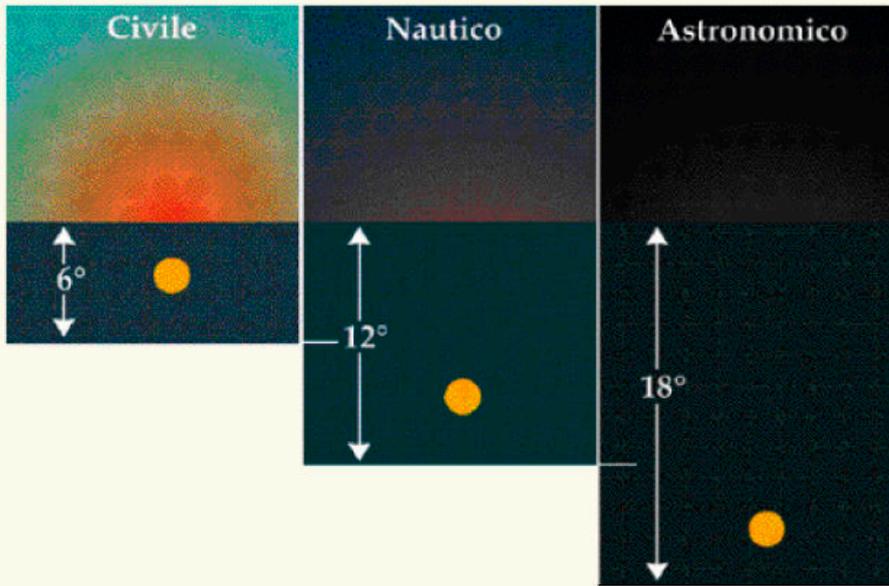
| Località | Ingresso | Uscita |
|----------|----------|--------|
| Torino   | 9:15     | 10:12  |
| Milano   | 9:17     | 10:15  |
| Venezia  | 9:20     | 10:21  |
| Bologna  | 9:17     | 10:19  |
| Firenze  | 9:15     | 10:18  |
| Roma     | 9:11     | 10:19  |
| Cagliari | 9:02     | 10:10  |
| Ancona   | 9:16     | 10:22  |
| Napoli   | 9:10     | 10:22  |
| Bari     | 9:14     | 10:27  |
| Catania  | 9:04     | 10:20  |
| Palermo  | 9:03     | 10:17  |



In questa pagina due animazioni mostrano come potrebbe apparire l'occultazione di Venere da parte della Luna del prossimo 6 aprile. **Sopra**, a grande campo, **sotto**, a campo più stretto. Nella parte bassa dell'animazione si possono controllare tempi, altezze sull'orizzonte e dimensioni di campo.



# LA NOTTE ASTRONOMICA



|               | FINE<br>CREPUSCOLO<br>SERALE | DURATA<br>NOTTE<br>ASTRONOMICA | INIZIO<br>CREPUSCOLO<br>MATTUTINO |
|---------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <b>apr 01</b> | 21:15                        | 08:03                          | 05:18                             |
| 06            | 21:21                        | 07:48                          | 05:09                             |
| 11            | 21:28                        | 07:31                          | 04:59                             |
| 16            | 21:36                        | 07:13                          | 04:49                             |
| 21            | 21:43                        | 06:56                          | 04:39                             |
| 26            | 21:51                        | 06:38                          | 04:29                             |
| <b>mag 01</b> | 22:00                        | 06:20                          | 04:20                             |
| 06            | 22:08                        | 06:03                          | 04:11                             |

I tempi, in TMEC, sono calcolati per una località a 12° Est e 42° Nord. Il crepuscolo astronomico inizia, o termina, nel momento in cui il Sole si trova 18° sotto l'orizzonte (vedi l'articolo all'indirizzo [www.coelum.com/articoli/risorse/il-crepuscolo](http://www.coelum.com/articoli/risorse/il-crepuscolo)).

## La LUNA in aprile: fasi, librazioni ed effemeridi



### EFFEMERIDI LUNARI

| Data   | Sorge<br>hh:mm | Culmina<br>hh:mm | Altezza<br>° | Tramonto<br>hh:mm | Costellazione |
|--------|----------------|------------------|--------------|-------------------|---------------|
| 1 apr  | 02:52          | 07:56            | 29.7         | 13:00             | Sgr           |
| 2 apr  | 03:36          | 08:48            | 31.5         | 14:00             | Sgr           |
| 3 apr  | 04:20          | 09:44            | 34.3         | 15:08             | Cap           |
| 4 apr  | 05:00          | 10:36            | 38.0         | 16:16             | Cap           |
| 5 apr  | 05:36          | 11:32            | 42.4         | 17:28             | Aqr           |
| 6 apr  | 06:16          | 12:28            | 47.3         | 18:40             | Psc           |
| 7 apr  | 06:52          | 13:20            | 52.3         | 19:56             | Cet           |
| 8 apr  | 07:32          | 14:20            | 56.9         | 21:12             | Psc           |
| 9 apr  | 08:12          | 15:16            | 60.9         | 22:24             | Cet           |
| 10 apr | 09:00          | 16:16            | 63.8         | 23:32             | Tau           |
| 11 apr | 09:48          | 17:12            | 65.4         | -:-               | Tau           |
| 12 apr | 10:44          | 18:08            | 65.9         | 00:36             | Tau           |
| 13 apr | 11:40          | 19:04            | 65.1         | 01:32             | Gem           |
| 14 apr | 12:40          | 19:52            | 63.4         | 02:20             | Gem           |
| 15 apr | 13:40          | 20:44            | 60.9         | 03:04             | Cnc           |
| 16 apr | 14:36          | 21:28            | 57.7         | 03:44             | Cnc           |
| 17 apr | 15:36          | 22:12            | 54.2         | 04:16             | Leo           |
| 18 apr | 16:32          | 22:56            | 50.4         | 04:48             | Sex           |
| 19 apr | 17:32          | 23:40            | 46.5         | 05:16             | Leo           |
| 20 apr | 18:28          | -:-              | -            | 05:44             | Vir           |
| 21 apr | 19:24          | 00:20            | 42.7         | 06:12             | Vir           |
| 22 apr | 20:20          | 01:04            | 39.0         | 06:44             | Vir           |
| 23 apr | 21:16          | 01:48            | 35.7         | 07:16             | Lib           |
| 24 apr | 22:12          | 02:32            | 32.9         | 07:48             | Lib           |
| 25 apr | 23:08          | 03:20            | 30.8         | 08:28             | Sco           |
| 26 apr | -:-            | 04:08            | 29.4         | 09:12             | Oph           |
| 27 apr | 00:00          | 05:00            | 28.8         | 10:00             | Sgr           |
| 28 apr | 00:48          | 05:48            | 29.2         | 10:52             | Sgr           |
| 29 apr | 01:32          | 06:40            | 30.6         | 11:48             | Sgr           |
| 30 apr | 02:16          | 07:32            | 33.0         | 12:52             | Cap           |
| 1 mag  | 02:56          | 08:24            | 36.2         | 13:56             | Cap           |

**In alto.** La tavola riporta le fasi della Luna in aprile, calcolate per le ore 00:00 in TMEC (TU+2). La visione è diritta (Nord in alto, Est dell'osservatore a sinistra). Il puntino azzurro indica la regione del bordo lunare favorita dalle librazioni massime che si verificano durante il mese.

**A destra.** La tabella riporta per le date indicate gli istanti in cui il nostro satellite sorge, culmina (e la relativa altezza sull'orizzonte per una località posta a 42°N e 12° E) e tramonta. Nell'ultima colonna è infine indicata la costellazione attraversata dalla Luna. Gli altri valori relativi al nostro satellite sono disponibili cliccando sull'illustrazione in alto.



CPC 800 DELUXE  
EDGE HD

# Nadir Astronomia



Telescopi, Camere CCD, Oculari, Montature, Binocoli e accessori per l'Astronomia  
*Chiamaci e avrai consigli e opinioni da un Astrofilo*

Tel. 0823 555761

[www.nadir-astronomia.it](http://www.nadir-astronomia.it)

[info@nadirshop.it](mailto:info@nadirshop.it)



## Dove e quando osservare la Stazione Spaziale

In aprile la **ISS** sarà comodamente rintracciabile nel cielo della sera, per cui non ci sarà bisogno di fare levatacce mattutine.

Si inizierà il giorno **1 aprile** dalle 20:33 alle 20:41, osservando da SO a ENE. La ISS sarà ben visibile da tutto il paese, meteo permettendo. La magnitudine massima si attesterà su un valore di -3,4.

Il giorno **13 aprile** la ISS si vedrà dalle 21:17 alle 21:23 spostarsi da NO verso ENE. Sarà un transito ottimamente osservabile dal Nordest italiano e dalle regioni Adriatiche, con una magnitudine massima di -2,8.

Il **15 aprile** avremo ancora un transito ottimale, osservabile da tutta Italia, quando tra le 21:08 e le 21:14 la ISS si sposterà da NO verso SE. La magnitudine massima sarà di -3,4, il che la renderà facilmente rintracciabile anche a chi la osserverà per la prima volta.

Il giorno seguente, **16 Aprile**, avremo l'ultima occasione per il mese in corso. Dalle 20:15 in direzione NO alle 20:24 in direzione ESE. Anche questo sarà un transito teoricamente osservabile da tutto il paese, con magnitudine di -3,0.

### I TRANSITI DELLA ISS IN APRILE

| Giorno | Ora inizio | Direz. | Ora fine | Direz. | Mag. max |
|--------|------------|--------|----------|--------|----------|
| 01     | 20:33      | SO     | 20:41    | ENE    | -3.4     |
| 13     | 21:17      | NO     | 21:23    | ENE    | -2.8     |
| 15     | 21:08      | NO     | 21:14    | SE     | -3.4     |
| 16     | 20:15      | NO     | 20:24    | ESE    | -3.0     |

*N.B. Le direzioni visibili per ogni transito sono riferite a un punto centrato sulla penisola, nel Centro Italia, costa tirrenica. Considerate uno scarto  $\pm 5$  minuti dagli orari sopra scritti, a causa del grande anticipo con il quale sono stati calcolati.*

### DOVE SI TROVA LA ISS ORA?

<http://iss.astroviewer.net/>

### Live stream dalla ISS

<http://www.ustream.tv/channel/live-iss-stream>

Clicca qui per ottenere una previsione di massima del passaggio dei satelliti più luminosi. È sufficiente impostare data, ora e luogo di osservazione.



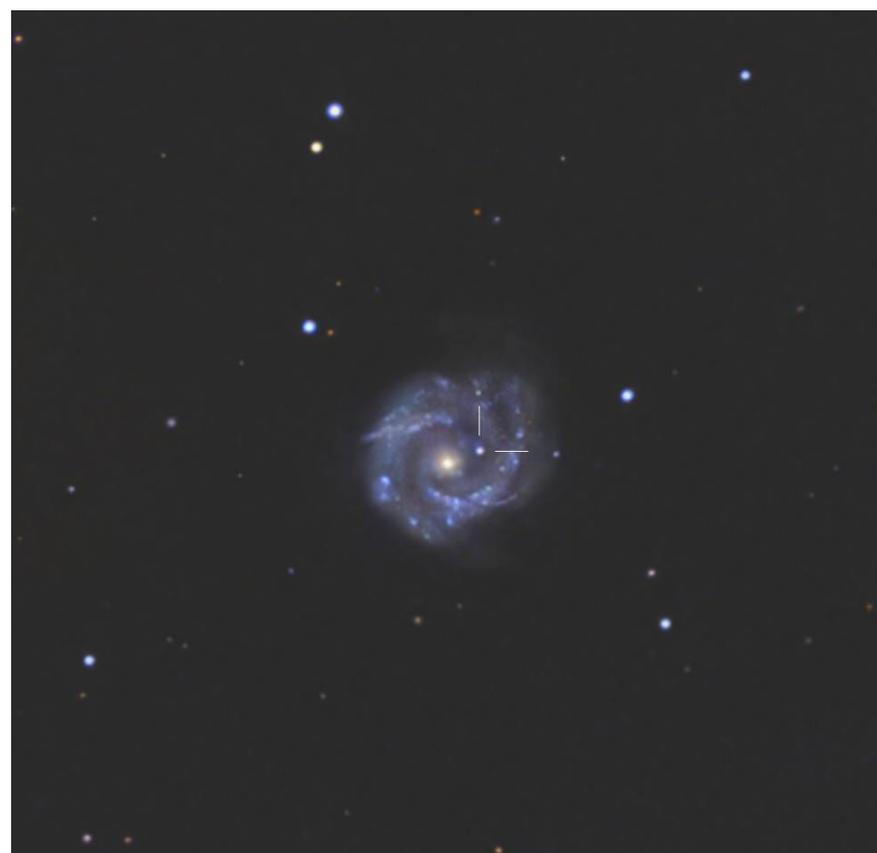
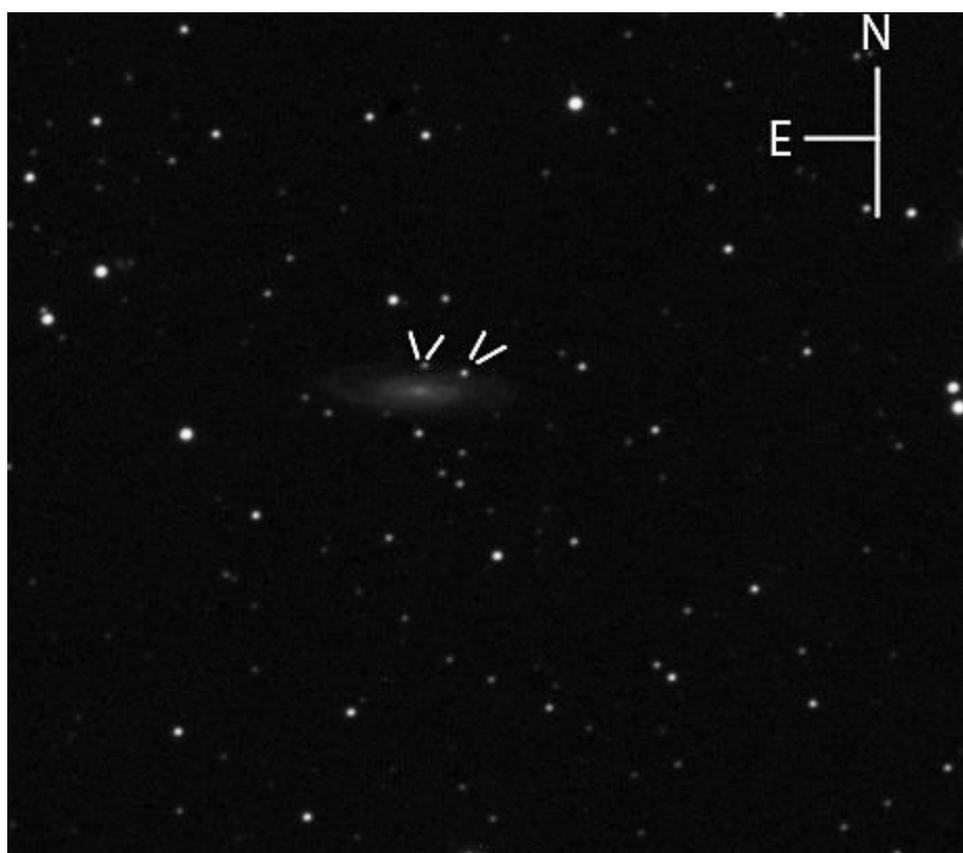
**In alto.** Una sottilissima falce di Luna, con Giove in basso a sinistra, è visitata dalla Stazione Spaziale.

In assenza di scoperte italiane, questo mese soffermiamo l'attenzione su una supernova scoperta il 13 marzo dal veterano cacciatore di supernovae inglese **Ron Arbour** (72 anni) giunto alla sua scoperta n. 34. La galassia ospite è la bellissima spirale vista di faccia **NGC3631**, posta a circa 40 milioni di anni luce nella costellazione dell'Orsa Maggiore. Al momento della scoperta la supernova, denominata **SN2016bau**, mostrava una luminosità pari alla mag. +17,8, in aumento nei giorni seguenti. Lo spettro infatti, ripreso il 14 marzo dall'osservatorio di Asiago con il telescopio Copernico da 1,82 metri, ha permesso di classificare la supernova di tipo Ib scoperta circa 10 giorni prima del massimo, con i gas eiettati dall'esplosione che viaggiano a una velocità di circa 16800 km/s. Il massimo di luminosità di questa supernovae si verificherà perciò intorno al 20-25 marzo.

Nella notte del 18 marzo era già salita alla mag. +16,1 facendo prevedere un massimo di luminosità intorno alla mag. +15.

La conferma che siamo di fronte a una supernova molto giovane è venuta dal programma di ricerca professionale denominato ATLAS, che aveva ripreso NGC3631 circa due giorni prima della scoperta dell'inglese, con la supernova non presente nella loro immagine profonda fino alla mag. +19,2.

NGC3631 aveva già ospitato altre tre supernovae: la SN1996bu, la SN1965L e la SN1964A. La galassia è praticamente visibile tutta la notte ed è già alta in prima serata. Il periodo migliore per riprenderla è nei giorni dal 23 marzo in poi, quando la supernova sarà verso il massimo di luminosità e dopo la Luna piena, per evitare il disturbo lunare ed evidenziare meglio la stupenda struttura dei bracci a spirale della galassia.



**A sinistra.** Le supernovae in IC2150 scoperte da Stuart Parker.

**A destra.** Immagine della SN in **NGC3631** di **Marco Burali**. Ottica Takahashi BRC 250 F 3,8 camera CCD Moravian G2 1603me, filtro Astronomik CLS-ccd per la luminanza tempo totale 120 minuti, con sub-frame di 10 minuti. Informazione RGB Takahashi TOA 150 f 5.8 camera CCD Moravian G2 4000 tempi 30+30+30 minuti. Osservatorio MTM Pistoia Italy

Concludiamo con una curiosità: nella notte del 20 marzo il neozelandese **Stuart Parker** del Backyard Observatory Supernova Search (BOSS), il principale programma amatoriale dell'emisfero meridionale, ha scoperto contemporaneamente due supernovae entrambe nella galassia a spirale **IC2150** posta nella costellazione della Colomba a

circa 150 milioni di anni luce da noi.

Si tratta della **SN2016bfu** di mag. +15,7 e della **SN2016bfv** di mag. +16,4.

Non è un evento unico, ma sicuramente molto raro, peccato che la galassia si trova ad una declinazione di  $-38^\circ$  quindi difficile da osservare dalle nostre latitudini.

## Top ten scopritori amatoriali di supernovae

### Top Ten mondiale (aggiornata al 20 marzo 2016)

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 1) Tim Puckett         | 320 |
| 2) Tom Boles           | 155 |
| 3) Berto Monard        | 144 |
| 4) Jack Newton         | 137 |
| 5) Stuart Parker       | 118 |
| 6) Koichi Itagaki      | 116 |
| 7) Mark Armstrong      | 73  |
| 8) Fabrizio Ciabattari | 64  |
| 9) Emiliano Mazzoni    | 58  |
| 10) Robert Evans       | 47  |

### Top Ten italiana (aggiornata al 20 marzo 2016)

|   |    |
|---|----|
| 1) Fabrizio Ciabattari (Monte Agliale - LU) | 64 |
| 2) Emiliano Mazzoni (Monte Agliale - LU)    | 58 |
| 3) Giancarlo Cortini (Montemaggiore - FC)   | 24 |
| 4) Alessandro Dimai (CROSS Cortina - BL)    | 23 |
| 5) Sauro Donati (Monte Agliale - LU)        | 20 |
| 6) Mauro Rossi (Monte Agliale - LU)         | 18 |
| 7) Giorgio Petroni (Monte Agliale - LU)     | 18 |
| 8) Simone Leonini (Montarrenti - SI)        | 16 |
| 9) Marco Migliardi (CROSS Cortina - BL)     | 14 |
| 10) Giacomo Guerrini (Montarrenti - SI)     | 13 |

Ben cinque posizioni della top ten italiana sono occupate da membri dell'Osservatorio di Monte Agliale (LU) anche se è necessario dire che gran parte del numero totale delle supernovae scoperte dai lucchesi deriva da un controllo congiunto. Le 64 supernovae di Ciabattari sono quasi tutte scoperte in coppia con Mazzoni ed alcune condivise anche con Donati, Rossi o Petroni.

Lo stesso discorso vale per le supernovae scoperte dai due membri dell'Osservatorio di Montarrenti (SI): delle 16 scoperte di Leonini 13 sono state operate in coppia con Guerrini. Il discorso è un po' diverso invece per Dimai e Migliardi del CROSS di Cortina d'Ampezzo che hanno in comune solo due supernovae.

Tutto ciò per precisare che per calcolare il numero totale delle scoperte dei primi dieci della top ten è stato considerato il numero di scoperte ufficialmente attribuite a ciascuno, anche se, come chiarito poco sopra, molte sono state operate con un lavoro di collaborazione congiunta.



# NON L'HAI ANCORA FATTO?

**Clicca subito qui!**

oppure vai al link:

<http://eepurl.com/L3lDn>



## Juno e Isis

### opposizioni mediocri, ma insieme nella notte

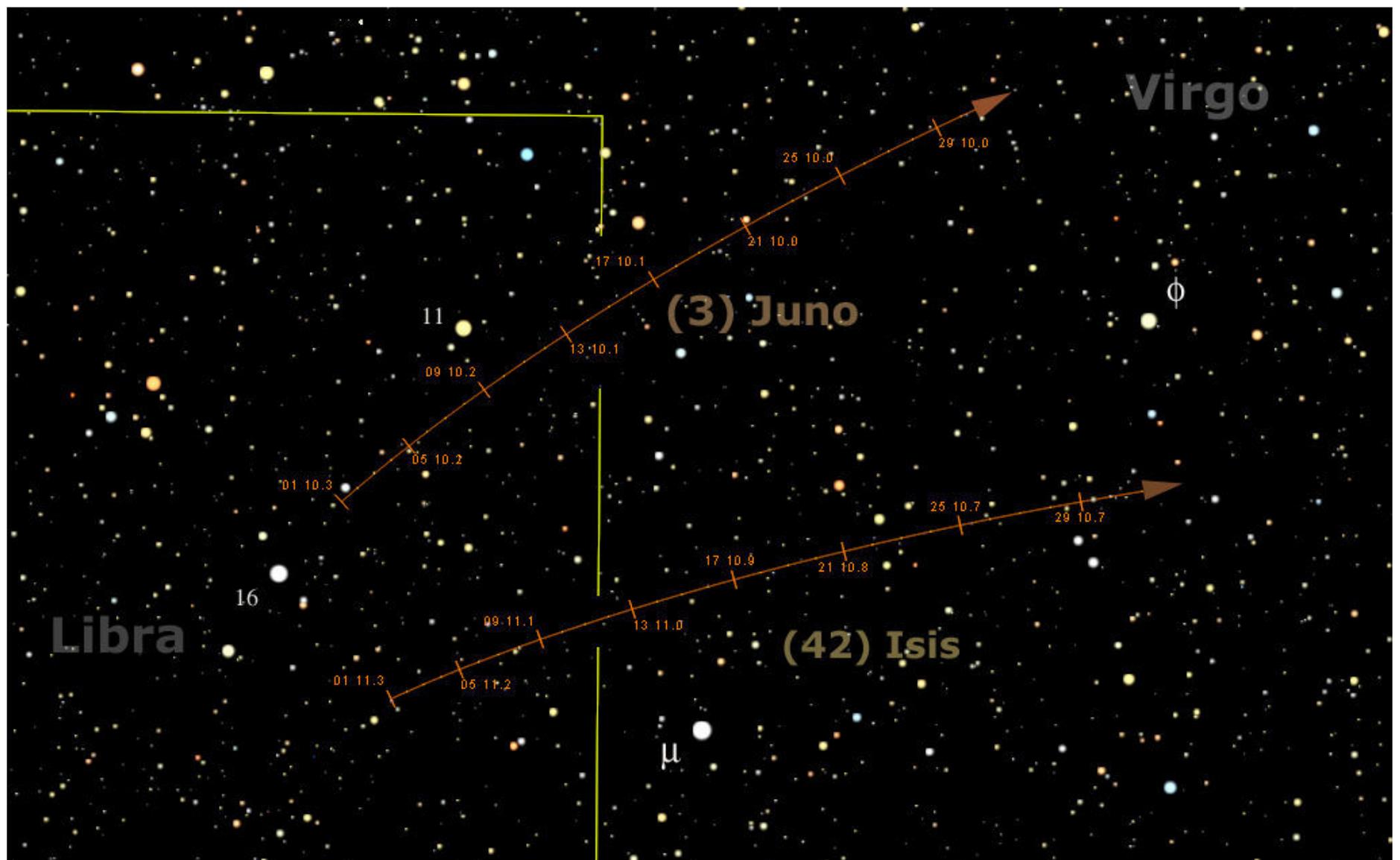
Un mese decisamente sottotono questo di aprile. Per convincersene basterà dare un'occhiata alla tabella degli asteroidi in opposizione, dove solo un paio – (3) Juno e (42) Isis – vengono annunciati con una luminosità intorno alla mag. +10...

Che fare? Ripiegare su qualche oggetto più particolare, anche se forzatamente ancora meno luminoso, o accontentarsi di commentare quanto passa il convento?

Ma sì, vada per Juno e Isis... del resto mi hanno appena raccomandato "dall'alto" di abbassare un

po' la soglia della difficoltà osservativa della rubrica, e di trattare – potendo scegliere – gli oggetti più noti e luminosi, senza andare in cerca di oggetti troppo "esotici". Farò dunque buon viso a cattiva sorte ed aprirò la rubrica parlandovi per l'ennesima volta di Juno (Giunone, in italiano).

**(3) Juno: aspettando tempi migliori** Il prossimo **26 aprile** Juno arriverà a una distanza dalla Terra di 2,2968 UA, mostrandosi con una



**In alto.** Come si può vedere dalla cartina, gli asteroidi **(3) Juno** e **(42) Isis** si muoveranno in aprile tra la Libra e la Vergine, compiendo con moto indiretto un tratto apparente di circa  $6,3^\circ$ . I due oggetti si muoveranno di conserva, partendo da una distanza angolare di  $1,7^\circ$  per poi divergere fino a una distanza di  $3,5^\circ$ .

Per ogni data di riferimento è fornita a fianco anche la rispettiva magnitudine. Sotto un cielo molto scuro e limpido, i due pianetini potrebbero essere individuati anche con un buon binocolo, ma la difficoltà starebbe nel riconoscerli tra nugoli di stelle. Meglio quindi usare uno strumento a focale più lunga, per ridurre il campo.

magnitudine di +10. È vero che stiamo parlando del più piccolo dei componenti la "Banda dei quattro" (i quattro asteroidi storici, i primi a essere scoperti e per lungo tempo rimasti gli unici), ma pur sempre di un oggetto esteso quanto la pianura padana e dotato di un'albedo niente male. Già questo dovrebbe far capire che quella che sta per arrivare non sarà certamente un'opposizione da consegnare alla storia... Cerchiamo di capire perché. Come saprete senz'altro (vedi la scheda a destra), Juno percorre in 4,37 anni un'orbita moderatamente inclinata (circa 12° rispetto al piano dell'eclittica), ma caratterizzata da un'eccentricità notevole (tanto che tra gli asteroidi di diametro superiore ai 200 km, solo (324) Bamberga è caratterizzato da un'eccentricità orbitale maggiore), il che lo porta a intervalli di 48 anni (quando l'opposizione coincide esattamente con il raggiungimento del perielio) ad avvicinare la Terra fino a una distanza di 1,03 UA e a brillare di mag. +7,4 – risultando più luminoso, grazie a un elevatissimo valore di albedo, di altri grandi asteroidi quali Hygiea, Europa, Davida e Interamnia.

Se a questo aggiungiamo che all'opposizione media raggiunge una magnitudine pari a +8,7, ecco che si ha subito la controprova di quanto stavamo dicendo: quella di aprile sarà un'opposizione poverissima, praticamente afelica.

C'è però da notare (vedi la Tab. 1) che una "super opposizione", di quelle che capitano ogni 48 anni, non è molto lontana nel tempo... basterà infatti attendere il novembre del 2018!

Ed è in nome di questa futura certezza che v'invito a seguire Juno anche in tempi di magra come quelli odierni. Dalla mag. +7,4 alla +10,0 c'è una differenza di luminosità di 11 volte, ma stiamo comunque parlando del glorioso pianetino che l'astronomo tedesco Karl Ludwig Harding scoprì il 1 settembre 1804, il terzo in assoluto ad essere identificato. Rispetto, dunque!

**(42) Isis: la sorpresa del nome** Il lato B del mese ha la fortuna di muoversi nello stesso campo di Juno (caratteristica sempre molto appetitosa per i nostri grafici che così possono risparmiarsi di fare una cartina); e la sfortuna di portare un nome decisamente triste ai nostri giorni, cosa che già in passato mi aveva convinto a mettere da parte questo per altro simpatico asteroide.

A sua parziale discolpa vorrei però precisare una cosa: il nome nulla ha a che vedere (ovviamente) con il sedicente

## (3) Juno

Scoperto il 1 settembre 1804 a Lilienthal da Karl Ludwig Harding

### PARAMETRI ORBITALI

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| Distanza media        | 2,671 UA  |
| Afelio                | 3,353 UA  |
| Perielio              | 1,988 UA  |
| Periodo orbitale      | 4,36 anni |
| Eccentricità orbitale | 0,255     |
| Inclinazione orbitale | 13°       |

### PARAMETRI FISICI

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| Diametro | 320×267×200 km        |
| Densità  | 3,2 g/cm <sup>3</sup> |
| Albedo   | 0,24                  |

### NOTE

|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| Luminosità min/max apparente          | +7,4 / +11,6      |
| Mag. Assoluta                         | +5,33             |
| Distanza min/max assoluta dalla Terra | 1,03 UA / 4,32 UA |
| Rd*                                   | 2,23              |

NB. Nel 2016. Il 24 aprile l'asteroide raggiungerà la minima distanza dalla Terra (2,2957 UA) mentre il 26 aprile la massima luminosità (mag. +10).

### Le opposizioni più profonde di Juno dal 1900 a oggi

| Data        | mag.   | distanza (UA) |
|-------------|--------|---------------|
| 10 Nov 1922 | + 7,40 | 1,0304        |
| 13 Nov 1970 | +7,43  | 1,0335        |
| 24 Apr 2016 | +10,0  | 2,2957        |
| 15 Nov 2018 | +7,45  | 1,0361        |

**In alto.** Come si può vedere, le opposizioni più estreme di Juno (in rosso, per confronto, quella del gennaio scorso) sono davvero molto rare e si ripetono ogni 48 anni. Allargando la ricerca a opposizioni meno profonde, diciamo quelle entro le 1,06 UA, allora il periodo si spezzetta nella serie di intervalli 9-13-13-13-9... In rosso, per confronto, i dati relativi all'opposizione (afelica) di fine aprile.

sultanato islamico, ma nemmeno con il nome greco della dea egiziana della fertilità. Nessun riferimento al medio oriente, insomma... Anzi.

Il pianetino fu scoperto da Norman Robert Pogson (il famoso astronomo inglese che inventò la scala logaritmica delle magnitudini) il 23 maggio 1856 al Radcliffe Observatory di Oxford, dove lavorava come assistente, e fu il primo degli otto da lui individuati. Ma la storia era iniziata quattro anni prima, il 28 settembre 1852, quando gli era nata la prima figlia, a cui aveva imposto il nome di Isis. Ed è dal nome della figlia che deriverà in seguito quello dell'asteroide... Un nome dall'origine per niente esotica, visto che a chiamarsi così era (ed è) il tratto del Tamigi che attraversava (e attraversa tuttora) la cittadina di Oxford!

Chiarito questo, e detto che Isis è un classico asteroide di Fascia di medie dimensioni e dalla pronunciata eccentricità, si tratta di vedere se l'opposizione in cui incapperà anch'esso il **27 aprile** sarà di quelle noiose o di quelle elettrizzanti. E guardando la figura delle orbite la risposta arriva immediata. Al momento dell'allineamento con la Terra, Isis si troverà praticamente a metà strada tra l'afelio e il

perielio, e questo significa che si tratterà di un'opposizione media. Le grandi opposizioni di Isis, con una magnitudine di +10,2 e una distanza di 0,9 UA, vengono infatti raggiunte ogni 19 anni. L'ultima si verificò nel 2005 e la prossima ci sarà nel 2024.

**Spiccioli.** Poco da dichiarare, solo che la sera del **1 aprile** l'asteroide **(1307) Cimmeria**, di mag. +15,9, sarà all'interno dell'ammasso aperto M67, nel Cancro.

## (42) Isis

Scoperto il 23 maggio 1856 ad Oxford da Norman R. Pogson

### PARAMETRI ORBITALI

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| Distanza media        | 2,442 UA  |
| Afelio                | 2,986 UA  |
| Perielio              | 1,898 UA  |
| Periodo orbitale      | 3,82 anni |
| Eccentricità orbitale | 0,223     |
| Inclinazione orbitale | 8,5°      |

### PARAMETRI FISICI

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Diametro            | 103 km                |
| Densità             | 2,7 g/cm <sup>3</sup> |
| Albedo (geometrica) | 0,17                  |

### NOTE

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| Luminosità min/max apparente          | +9,16 / +13,5    |
| Mag. Assoluta                         | +7,53            |
| Distanza min/max assoluta dalla Terra | 0,90 UA / 4,0 UA |
| Rd*                                   | 1,61             |

NB. Nel 2016. Il 29 aprile l'asteroide raggiungerà la massima luminosità (mag. +10,7) mentre il 7 maggio raggiungerà la minima distanza dalla Terra (1,451 UA).

NOTA: Rd\* è il rapporto tra la distanza minima raggiunta in una data opposizione e la distanza minima assoluta raggiunta nelle "grandi opposizioni": più il valore si approssima ad 1 e più l'opposizione è da considerarsi "profonda").

## Gli ASTEROIDI in opposizione nel periodo

| Asteroide    | Data   | Mag.  |
|--------------|--------|-------|
| 324 Bamberga | 12 apr | +12,0 |
| 456 Abnoba   | 17 apr | +12,0 |
| 128 Nemesis  | 21 Apr | +11,8 |
| 78 Diana     | 21 Apr | +11,4 |
| 89 Julia     | 23 Apr | +10,9 |
| 3 Juno       | 26 Apr | +10,0 |
| 42 Isis      | 27 Apr | +10,7 |
| 35 Leukothea | 28 Apr | +11,3 |

In alto. La lista degli asteroidi in opposizione nel mese di aprile (magnitudine < +12). **Cliccando sul nome si accede a una cartina celeste interattiva, relativa al loro percorso apparente.**

# IL CLUB DEI 100 ASTEROIDI

di Claudio Pra

## Situazione al 29 febbraio

Il bilancio mensile registra l'osservazione di undici asteroidi da parte della nostra truppa celeste. Di questi sei sono stati avvistati da **Giuseppe Pappa**, che porta il suo personale bottino alla ragguardevole cifra di 94, la stessa quota raggiunta da **Giovanni Natali**, autore di due osservazioni. Tre invece gli obbiettivi centrati da **Giuseppe Ruggiero**, che ha doppiato la boa di metà percorso raggiungendo i 52 bersagli. Disoccupato suo malgrado **Luca Maccarini**, che resta fermo a quattro passi dal traguardo, fremente ma senza possibili target a portata di...  
... telescopio.

Lasciamo però spazio a due protagonisti, che ci raccontano delle loro ultime scorribande in cielo. Cominciamo con Giuseppe Pappa: "Il primo febbraio la mia caccia tra le stelle è stata davvero fruttuosa. Sono riuscito a mettere nel carniere ben sei asteroidi: (5) Astrea, (40) Harmonia, (46) Hestia, (80) Sappho, (93) Minerva e (97) Klotho. Sono ormai a buon punto ma ora, a un anno esatto dall'inizio dell'avventura, mi devo fermare diversi mesi, aspettando che gli ultimi sei obbiettivi siano a tiro. Sono davvero soddisfatto perché in 365 giorni sono riuscito a catturare 94 dei primi 100 asteroidi catalogati".

E ora Giuseppe Ruggiero: "Rieccomi, finalmente, con un nuovo setup ma gli stessi problemi di sempre, ovvero il poco tempo a disposizione e i tanti impegni familiari e lavorativi. Da poco sono passato a un Newton 250 f/4,7 e questi sono i primi tre "sassoloni" che il nuovo strumento mi ha mostrato: (41) Daphne, (43) Ariadne e (75) Eurydike. Il desiderio di realizzare una gif del moto dei primi 100 asteroidi è sempre nel mio cuore. Un caro saluto e un grazie per tenere viva questa piccola avventura".



Per ultimo diamo spazio a un futuro protagonista. Finalmente dopo tanti mesi abbiamo infatti una nuova iscrizione, quella di Jean Marc Lechopier, francese che vive a Ragusa: "Ok, mi lancio anch'io nell'impresa dei 100 asteroidi. È così difficile? A me non sembra. Ho testato i limiti del mio Antares Elite 105/1500 sotto il mio cielo molto inquinato, accorgendomi che visualmente si può scendere nettamente al di sotto della magnitudine teorica. Ho quindi puntato diversi asteroidi e sono tanti quelli osservabili. Quindi con l'attuale Bresser 127/1200 sarà ancora più facile. Purtroppo il mio punto osservativo mi apre solo una stretta finestra verso ovest".

Al caro Jean Marc, oltre ad augurare il benvenuto e il più classico in bocca al lupo, cosa possiamo dire? Che è molto ottimista. Al contrario di quello che lui crede, infatti, non sarà per niente facile portare a termine il progetto vittoriosamente. Già il fatto che lui stesso definisca "impresa" il tentativo dovrebbe farlo riflettere sulle difficoltà. E dovrebbe farlo riflettere anche il limitato numero di osservatori che fin qui hanno tagliato il traguardo e i molti che sembrano invece aver

gettato la spugna. Quella a cui si appresta è una lunga avventura osservativa con molte incognite, dove bisogna saper tenere duro e sfoggiare un certo spirito di sacrificio. Dovrà anche essere disposto, almeno in qualche occasione, ad abbandonare il suo sito osservativo non proprio

ideale per raggiungerne uno più favorevole. Ma, chiaritogli il contesto, gli diamo una pacca sulle spalle, sicuri che se ce la metterà tutta sicuramente ce la farà. Qualcun altro, tra i lettori, vuole cominciare la strada insieme all'ultimo arrivato?

## Cos'è il "Club dei 100 Asteroidi"?

Tutto nasce dall'articolo di **Claudio Pra** "100 insignificanti puntini luminosi" - pubblicato su Coelum 157 - in cui l'autore ci racconta la sua inusuale maratona a caccia di asteroidi,

arrivando ad osservarne ben 100. Da qui nasce la sfida di ripetere la prodigiosa impresa compiuta da Pra e di arrivare all'importante soglia dei 100 asteroidi osservati. Tutti possono cimentarsi nell'impresa: in questa rubrica seguiamo ogni mese lo stato di avanzamento degli sfidanti. Chi raggiunge il traguardo dei 100 asteroidi viene ammesso di diritto al ristretto ed esclusivo club! Scopri di più sul "Club dei 100 Asteroidi" cliccando qui!

## Riassunto della situazione:

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Ugo Tagliaferri</b>                    |  |  La bandierina indica chi ha concluso l'impresa ed è ora a tutti gli effetti socio del Club dei 100 Asteroidi. |
| <b>Andrea Tomacelli - Valeria Starace</b> |  |   |
| <b>Paolo Palma</b>                        |  |   |
| Luca Maccarini                            | 96  |  La freccia indica i partecipanti che hanno aumentato il loro punteggio.                                       |
| Giovanni Natali                           | ↑ 94  |   |
| Giuseppe Pappa                            | ↑ 94  |   |
| Giuseppe Ruggiero                         | ↑ 52  |   |
| Edoardo Carboni                           | 47  |   |
| Adriano Valvasori                         | 28  |   |
| Bruno Picasso                             | 4   |   |
| Jean Marc Lechopier                       | new entry   |   |

# COELESTIS

il Forum dove altri 10.000 mila come te parlano ogni giorno di astronomia

# Due vecchie conoscenze e una sfida

Cambio di regina a marzo; la **C/2014 S2 Pan-STARRS**, vecchia conoscenza che continua a mantenersi da mesi più luminosa del previsto, approfittando dell'uscita di scena della consorella **C/2013 X1 Pan-STARRS**, tuffatasi tra le braccia del Sole, ha ricevuto lo scettro dalla abdicante **C/2013 US10 Catalina**. Niente di eclatante, intendiamoci, stiamo parlando pur sempre di un oggetto che dopo essere sceso al di sotto della nona magnitudine qualche tempo fa, ora sfiora la decima grandezza. Secondo le previsioni però, avrebbe dovuto sfilare in cielo nel quasi completo anonimato e anche adesso, seppur in leggero calo, continua a mantenersi al di sopra della curva di luce inizialmente ipotizzata. In aprile sarà ancora una volta circumpolare, ma è da cercare tra le stelle dell'Orsa Maggiore non appena fa buio, quando la sua altezza in cielo sarà migliore. Da rimarcare il suo passaggio tra la Nebulosa Gufo (M97) e la galassia M 108, previsto nella nottata del **25 aprile**.

La **C/2013 US10 Catalina** ha ormai ben poco da dire. Chi vorrà continuare a seguire il suo allontanamento dovrà puntare il telescopio verso il Perseo in prima serata. Come la **S2 PANSTARRS** infatti, pur risultando circumpolare, si presenta

più alta all'inizio della notte astronomica. La sua luminosità dovrebbe variare dalla decima alla dodicesima magnitudine.

**Chiudiamo proponendo una sfida, ovvero l'osservazione della periodica P/252 Linear.**

Questa cometa è passata al perielio a metà marzo raggiungendo una luminosità (sesta magnitudine) nettamente più alta del previsto. In seguito, tra il 21 e il 22 dello stesso mese, ci ha "sfiorati", transitando a poco più di cinque milioni di chilometri dalla Terra. Una distanza che la pone tra gli "astri chiomati" che più si sono avvicinati al nostro pianeta. Ebbene, le previsioni le assegnavano la decima magnitudine nel momento del massimo splendore, invece scesa al di sotto della sesta grandezza, raggiungendo la visibilità ad occhio nudo. Per noi il mese scorso è stato impossibile avvistarla, sprofondata com'era nell'emisfero celeste australe, ma ad aprile, pur in allontanamento e (secondo gli esperti) in rapido calo, un tentativo va fatto. Le ricerche dovranno essere condotte il più presto possibile, diciamo entro la prima settimana di aprile, puntando gli strumenti al confine tra il Serpente e l'Ofiuco (poco più a nord di Saturno) prima dell'alba. Il giorno 6 la Linear si troverà a transitare a meno di un grado dal globulare M14.

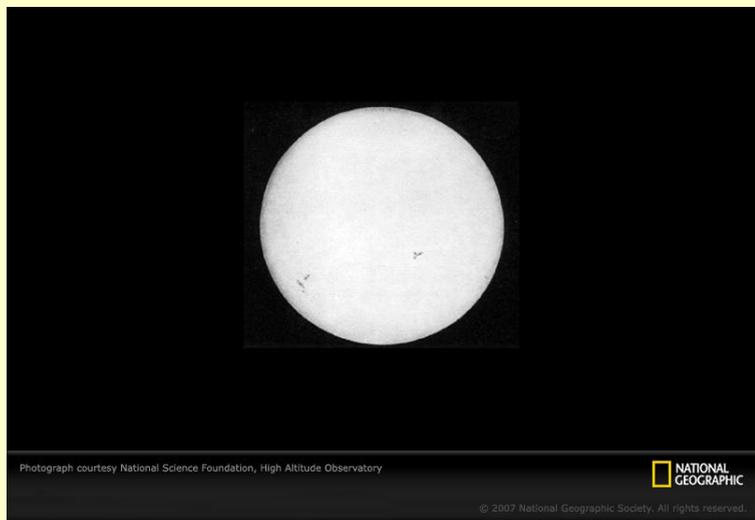
*Attenzione! Cliccando sui nomi delle comete citate nel testo si aprirà una pagina dove inserendo data, orario e luogo di osservazione verranno mostrate due mappe per rintracciare comodamente la cometa selezionata.*

**Nella pagina successiva.** In aprile si potrà senz'altro considerare uscita di scena, ma fino all'ultimo la **C/2013 US10 Catalina** non ha mancato di premiare gli astrofotografi con entusiasmanti incontri celesti, come quello con l'ammasso aperto **NGC 1528** (in basso a sinistra) e la nebulosa diffusa **Sh2-205**, ambedue in Perseo. La foto è stata ripresa in remoto da Adriano Valvasori il 15 marzo scorso. Il campo inquadrato è di circa 2°x3°, il nord è in alto.



## 2 aprile 1845 - **Anniversario**

**Armand Fizeau (1819-96) e Léon Foucault (1819-68)** ottengono la prima foto (vedi qui sotto) del Sole. L'immagine, un dagherrotipo in cui erano visibili diverse macchie solari, fu ottenuta con un'esposizione di 1/60 di secondo, con un telescopio di 12 cm (4.7") di diametro.



Photograph courtesy National Science Foundation, High Altitude Observatory

NATIONAL GEOGRAPHIC

© 2007 National Geographic Society. All rights reserved.

## 2 aprile 1662 - **Anniversario**

Nasce **Vincenzo Viviani (1622-1703)**, assistente dal 1639 di Galileo e fondatore dell'Accademia del Cimento.



**In alto.** Un famoso quadro di Tito Lessi (1858-1917), dipinto nel 1892, ritrae Galileo, già completamente cieco, nella sua casa di Arcetri mentre detta degli appunti a Vincenzo Viviani.

1

2

3

4

### 1 aprile 2016

**03:12** - Mercurio al nodo ascendente.

**12h** - Urano ( $m = +5,9$ ) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c3>) dal 16 agosto fino al 18 aprile.

**17:44** - Massima librazione lunare ovest ( $9,8^\circ$ ;  $AP = 237^\circ$ ): favorita l'osservazione del cratere Grimaldi.

### 3 aprile 2016

**02:00** - Marte ( $h = 16^\circ$ ;  $m = -0,6$ )

passa 43' a sudovest di **psi**

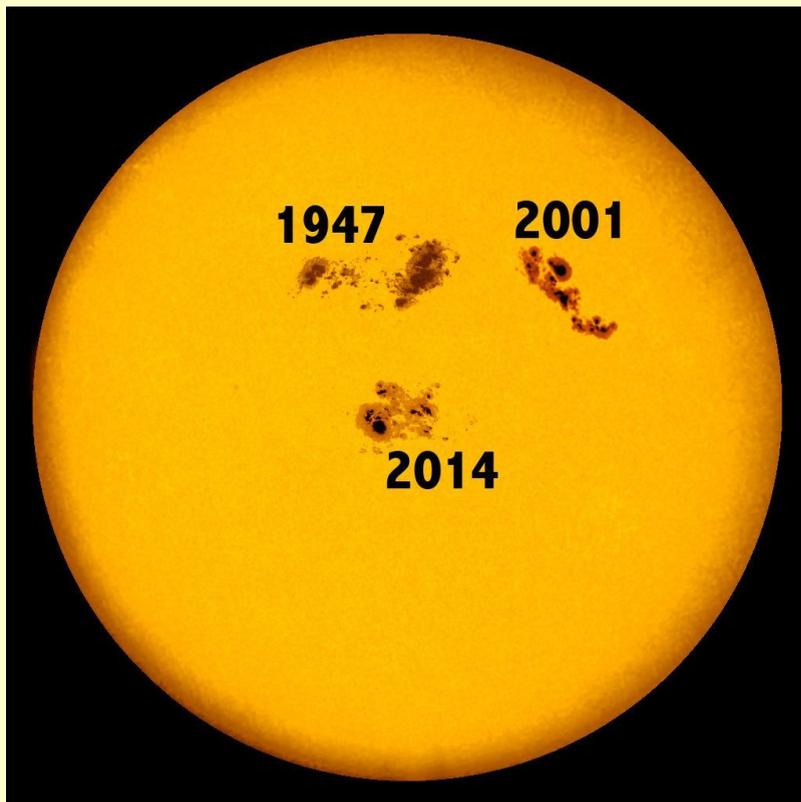
**Ophiuchi** (SAO 159892;  $m = +4,5$ ).

### 2 aprile 2016

**05:30** - La Luna ( $h = 17^\circ$ ; fase = 34%) passa  $3,3^\circ$  a est di Dabih (beta Capricorni;  $m = +3,1$ ).

**Ti piace la Guida  
Osservativa di Coelum?**  
Condividila con i tuoi amici!

## 8 aprile 1947 - Anniversario



Viene registrato il più grande gruppo di macchie mai avvistato sul disco solare: si estendeva per più di 300 000 km coprendo un'area di 6 millesimi dell'emisfero visibile. Nell'immagine, i maggiori gruppi di macchie apparsi sul Sole, a confronto (cortesia Hagan-Hensley).

5

6

7

8

### 5 aprile 2016

**01h** - **Plutone** alla massima declinazione nord ( $-20.831^\circ$ ).

**04:05** - La **Luna** al nodo discendente.

**19:00** - **Mercurio** al perielio: minima distanza dal Sole (0,308 UA; dist. Terra = 1,180 UA; diam. = 5,7"; el. =  $13^\circ$ ; Ariete).

### 6 aprile 2016

**09:11** - Occultazione in luce diurna: elongazione dal Sole  $17^\circ$  (indispensabile l'uso di uno strumento protetto da filtri): una sottilissima falce di **Luna** ( $h = 30^\circ$ ; azimut =  $123^\circ$ ; fase = 2%) occulta (immersione lembo illuminato) **Venere** ( $m = -3,8$ ) con AP =  $37^\circ$ . L'occultazione termina alle 10:18 ( $h = 39^\circ$ ; AP =  $275^\circ$ ).

### 7 aprile 2016

**01:59** - La **Luna** alla librazione minima.

**13:24** - La **Luna** al perigeo: minima distanza dalla Terra (352 158 km; diam. = 33' 55").

**14:17** - **Luna Nuova**.

### 8 aprile 2016

**02:20** - **Giove** ( $h = 35^\circ$ ;  $m = -2,4$ ) passa 7' a nordovest di **chi Leonis** (SAO 118648;  $m = +4,6$ ).

**12h** - **Urano** ( $m = +5,9$ ) in transito nel campo del coronografo LASCO C2 (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c2>) fino all'11 aprile.

**20:10** - Una sottilissima falce di **Luna** ( $h = 9^\circ$ ; fase = 3%) passa  $5,8^\circ$  a est di **Mercurio** ( $m = -0,9$ ).

## Osserva i fenomeni del mese e carica le tue foto!

Pubblica in PhotoCoelum i risultati delle tue osservazioni! Le immagini più belle saranno pubblicate sulla rivista!

1. Esegui il Log-In o Registrati su [www.coelum.com](http://www.coelum.com)
2. Accedi alla sezione PhotoCoelum
3. Carica le tue immagini con i dettagli della ripresa.

**9 aprile 2016**

**23:32** - **Urano** in congiunzione eliaca (sep. 35,5' dal centro del Sole; dist. Terra = 20,968 UA).

**11 aprile 2016**

**02:02** - L'asteroide **(124) Alkeste** in opposizione nella Vergine (dist. Terra = 1,488 UA; m = 11,0; el. = 179°).

**18:52** - Massima librazione lunare nord (9,4°; AP = 41°).

**20:28** - La **Luna** (h = 42°; fase = 25%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **111 Tauri** (m = +5,0) con AP = 114.

L'occultazione termina alle 21:30 (h = 31°; AP = 249°).

**22:23** - La **Luna** (h = 22°; fase = 26%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **117 Tauri** (SAO 94573; m = +5,8) con AP = 147°.

L'occultazione termina alle 22:57 (h = 16°; AP = 218°).

9

10

11

12

**10 aprile 2016**

**11:12** - La cometa **321P SOHO** al perielio: minima distanza dal Sole (0,046 UA; dist. Terra = 1,036 UA).

**12h** - La cometa 321P/SOHO in transito nel campo del coronografo LASCO C2 (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c2>).

**21:03** - La **Luna** (h = 25°; fase = 16%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **70 Tauri** (SAO 93925; m = +6,6) con AP = 107°. L'occultazione termina alle 21:58 (h = 15°; AP = 247°).

**22:10** - La **Luna** (h = 13°; fase = 16%) passa 2,1° a sud di **Aldebarn** (alfa Tauri; m = +0,8).

**22:19** - La **Luna** (h = 12°; fase = 16%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **theta1 Tauri** (SAO 93955; m = +3,8) con AP = 111°. L'occultazione termina alle 23:08 (h = 3°; AP = 244°).

**22:27** - La **Luna** (h = 10°; fase = 16%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **theta2 Tauri** (SAO 93957; m = +3,4) con AP = 134°. L'occultazione termina alle 23:03 (h = 4°; AP = 221°).

**22:29** - La **Luna** (h = 10°; fase = 16%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella SAO 93961 (m = +6,7) con AP = 69°. L'occultazione termina alle 23:19 (h = 1°; AP = 286°).

**23:28** - **Urano** alla massima distanza dalla Terra (20,968 UA).

**12 aprile 2016**

**03:40** - L'asteroide **(324) Bamberga** in opposizione nella Vergine (dist. Terra = 2,576 UA; m = 12,0; el. = 167°).

**17:42** - La **Luna** alla massima declinazione nord (+17° 53').

**20:32** - La **Luna** (h = 51°; fase = 35%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 95602** (m = +6,8) con AP = 161°.

L'occultazione termina alle 21:05 (h = 46°; AP = 212°).

**20:54** - Inizia la rotazione di Carrington n. 2176.

### 13 aprile 2016

**00:57** - La **Luna** ( $h = 5^\circ$ ; fase = 37%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **20 Geminorum** (SAO 95794;  $m = +6,9$ ) con  $AP = 28^\circ$ . L'occultazione termina alle **01:16** ( $h = 2^\circ$ ;  $AP = 346^\circ$ ).

**00:59** - La **Luna** ( $h = 5^\circ$ ; fase = 37%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **21 Geminorum** (SAO 95795;  $m = +6,3$ ) con  $AP = 24^\circ$ . L'occultazione termina alle **01:15** ( $h = 2^\circ$ ;  $AP = 350^\circ$ ).

### 16 aprile 2016

**01:10** - **Marte** stazionario in ascensione retta: il moto da diretto diventa retrogrado.

**04:00** - La luminosità di **Marte** aumenta fino alla mag. -1,0.

13

14

15

16

### 14 aprile 2016

**01:20** - Massima librazione lunare est ( $9,5^\circ$ ;  $AP = 52^\circ$ ): favorita l'osservazione del Mare Crisium.

**05:56** - **Luna al Primo Quarto**.

### 15 aprile 2016

**07:30** - L'Equazione del Tempo è nulla; il tempo solare vero è uguale al tempo solare medio.

**10:08** - **Mercurio** in dicotomia (fase = 50%).

**17 aprile 2016**

**01:30** - Marte ( $h = 18^\circ$ ;  $m = -1,0$ ) passa  $57'$  a ovest di **omega Ophiuchi** (SAO 184450;  $m = +4,5$ ) e  $7,2^\circ$  a nordovest di **Saturno** ( $m = +0,3$ ).

**02:20** - La **Luna** ( $h = 20^\circ$ ; fase = 77%) passa  $3,1^\circ$  a sud di **Regolo** (alfa Leonis;  $m = +1,3$ ).

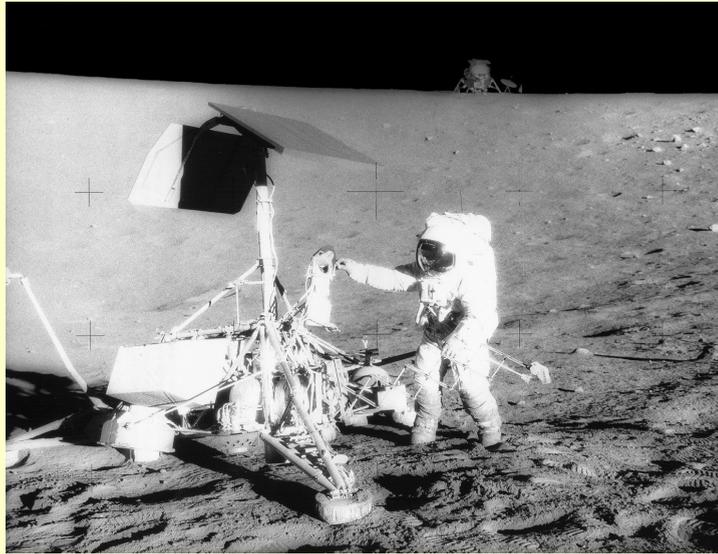
**12:00** - L'asteroide (**456**) **Abnoba** in opposizione nella Vergine (dist. Terra = 1,339 UA;  $m = +12,0$ ; el. =  $170^\circ$ ).

**15:45** - Per poche ore, fino alle 01:10 del 18, è osservabile la "maniglia d'oro" (Golden handle) sulla Luna: il Sole sorge sui Montes Jura, illuminandoli mentre il Sinus Iridum ai loro piedi è ancora in ombra.

**21:43** - La **Luna** ( $h = 54^\circ$ ; fase = 84%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella SAO 118483 ( $m = +6,4$ ) con AP =  $82^\circ$ . L'occultazione termina alle 22:36 ( $h = 53^\circ$ ; AP =  $330^\circ$ ).

**17 aprile 1967 - Anniversario**

Viene lanciata la sonda statunitense Surveyor 3 – il cui scopo era quello raccogliere informazioni ambientali necessarie per le successive missioni Apollo – che il 20 aprile atterra nell'Oceano delle Tempeste.



**A sinistra.** La storica foto in cui Pete Conrad, comandante della missione Apollo 12, è ripreso mentre controlla le condizioni della sonda automatica Surveyor 3, scesa sulla Luna due anni prima.

17

18

19

20

**18 aprile 2016**

**00h** - **Plutone** stazionario in ascensione retta: il moto da diretto diventa retrogrado.

**03:40** - La **Luna** ( $h = 11^\circ$ ; fase = 85%) passa  $3,2^\circ$  a sud di **Giove** ( $m = -2,3$ ).

**04:44** - La luminosità di **Mercurio** scende alla mag. 0.

**15:00** - **Mercurio** alla massima elongazione est ( $19,9^\circ$ ;  $m = +0,1$ ; diam. =  $7,8''$ ; dist. Terra = 0,866 UA; visibilità serale; **Ariete**).

**22:33** - La **Luna** ( $h = 50^\circ$ ; fase = 90%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 118923** ( $m = +6,5$ ) con AP =  $98^\circ$ . L'occultazione termina alle 23:57 ( $h = 48^\circ$ ; AP =  $317^\circ$ ).

**20 aprile 2016**

**03:56** - L'asteroide (**56**) **Melete** ( $m = +12,5$ ) occulta la stella **TYC 5758-01156-1** ( $m = +10,5$ ). Si prevede un calo di luminosità di 2,2 magnitudini per una durata di 5,4 secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**05:49** - La **Luna** alla librazione minima.

**19:36** - La cometa **C/2013 X1 Pan-STARRS** al perielio: minima distanza dal Sole (1,314 UA; dist. Terra = 1,962 UA;  $m = +7,3$  (?); el. =  $37^\circ$ ).

**19 aprile 2016**

**10:09** - La **Luna** al nodo ascendente.

### 21 aprile 2016

**01:40** - L'asteroide **(78) Diana** in opposizione nell'Idra (dist. Terra = 1,473 UA; m = +11,4; el. = 168°).

**02:38** - La **Luna** (h = 34°; fase = 99%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **theta Virginis** (SAO 139189; m = +4,4) con AP = 81°. L'occultazione termina alle 03:47 (h = 24°; AP = 324°).

**03:19** - L'asteroide **(226) Weringia** (m = +14,3) occulta la stella **TYC 5754-01236-1** (m = +8,8). Si prevede un calo di luminosità di 5,5 magnitudini per una durata di 1,4 secondi. La linea teorica attraversa il Sud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**04:40** - L'asteroide **(128) Nemesis** in opposizione nella Vergine (dist. Terra = 2,090 UA; m = +11,8; el. = 173°).

**21:40** - La **Luna** (h = 22°; fase = 100%) passa 6,4° a est di **Spica** (alfa Virginis, m = +1,0).

21

22

23

24

### 22 aprile 2016

**07:29** - **Luna Piena**.

**13:24** - La **Luna** all'apogeo: massima distanza dalla Terra (411 557 km; diam. 29' 02").

### 23 aprile 2016

**01:58** - La **Luna** (h = 36°; fase = 99%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **SAO 158742** (m = +6,8) con AP = 96°.

L'occultazione termina alle 03:25 (h = 31°; AP = 304°).

**05:00** - La **Luna** (h = 20°; fase = 99%) passa 3,8° a nord di **Zuben el Genubi** (alfa Librae; m = +2,8).

**17:00** - L'asteroide **(89) Julia** in opposizione nel Centauro (dist. Terra = 1,940 UA; m = +10,9; el. = 156°).

**25 aprile 2016**

**05:00** - La Luna (h = 26°; fase = 93%) passa 4,3° a nordovest di **Marte** (m = -1,3).

**17:52** - **Mercurio** alla massima declinazione nord (+21° 10').

**27 aprile 2016**

**05:10** - La Luna alla massima declinazione sud (-19° 11').

**07:30** - L'asteroide **(42) Isis** in opposizione nella Vergine (dist. Terra = 1,466 UA; m = +10,7; el. = 169°).

25

26

27

28

**26 aprile 2016**

**00:30** - La Luna (h = 13°; fase = 87%) passa 3,3° a nordest di **Saturno** (m = +0,3) e 2,8° a sudovest di **Sabik** (eta Ophiuchi; m = +2,4).

**07:10** - Massima librazione lunare sud (8,6°; AP = 221°): favorita l'osservazione del Polo Sud.

**22:20** - L'asteroide **(3) Juno** in opposizione nella Vergine (dist. Terra = 2,297 UA; m = +10,0; el. = 166°).

**28 aprile 2016**

**01:30** - **Marte** (h = 23°; m = -1,0) passa 1,85° a nord di **rho Ophiuchi** (m = +4,6) e 4,9° a nord di **Antares** (alfa Scorpil; m = +1,1).

**02:44** - La Luna (h = 17°; fase = 71%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **SAO 162001** (m = +6,6) con AP = 58°. L'occultazione termina alle 03:18 (h = 21°; AP = 239°).

**05:21** - La Luna (h = 29°; fase = 70%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **SAO 162050** (m = +6,4) con AP = 5°. L'occultazione termina alle 05:37 (h = 30°; AP = 344°).

**09:46** - L'asteroide **(35) Leukothea** in opposizione nell'Ibra (dist. Terra = 1,326 UA; m = +11,3; el. = 170°).

**21:08** - **Marte** al nodo discendente.

## Osserva i fenomeni del mese e carica le tue foto!

Pubblica in PhotoCoelum i risultati delle tue osservazioni! Le immagini più belle saranno pubblicate sulla rivista!

1. Esegui il Log-In o Registrati su [www.coelum.com](http://www.coelum.com)
2. Accedi alla sezione PhotoCoelum
3. Carica le tue immagini con i dettagli della ripresa.

### 30 aprile 2016

**00:24** - Massima librazione lunare ovest ( $8,4^\circ$ ; AP =  $239^\circ$ ): favorita l'osservazione del cratere Grimaldi.

**05:31** - Luna all'Ultimo Quarto.

29 30 31

**Note all'utilizzo del calendario degli eventi:** nella tabella vengono fornite data e ora (in TMEC = Tempo Medio dell'Europa Centrale) dei principali fenomeni celesti del mese, nonché le ricorrenze di avvenimenti storici correlati all'astronomia e all'esplorazione spaziale. Dove non diversamente specificato, gli orari e i dati degli eventi riportati sono da intendersi topocentrici, ovvero riferiti alla posizione geografica di un osservatore posto a Long.  $12^\circ$  est; Lat.  $42^\circ$  nord; inoltre, le congiunzioni sono in riferimento altazimutale. Si prenda nota del fatto che gli istanti relativi a fenomeni quali le occultazioni asteroidali e lunari, possono variare di qualche minuto per un osservatore la cui posizione si discosti da quella indicata. Le distanze angolari degli oggetti celesti sono da intendersi calcolate da centro a centro. Sono riportate le opposizioni di tutti gli asteroidi la cui luminosità apparente risulti inferiore alla mag. +12; per dist. si intende la distanza dalla Terra. Dove si riporta l'Angolo di Posizione AP di un oggetto rispetto ad un altro si deve intendere contato a partire da nord, in senso antiorario.

# MOSTRE E APPUNTAMENTI

## Gruppo Astrofili William Herschel

Le nostre riunioni hanno cadenza settimanale: ci incontriamo ogni martedì sera dalle 21:15 nei locali delle Parrocchie Immacolata Concezione e San Donato, con entrata in Via Saccarelli 10. Citofonare "Parrocchia" per farsi aprire la porta. L'accesso è libero e aperto a tutti.

**Corso di astrofotografia a Torino**  
Quest'anno il gruppo astrofili William Herschel propone un corso di astrofotografia: Leonardo Orazi, astrofotografo ([www.starkeeper.it](http://www.starkeeper.it)), introdurrà, in cinque conferenze, gli strumenti e le tecniche per ottenere splendide immagini degli oggetti celesti! Ingresso libero. Ultimo incontro il **19 aprile**.

### Conferenze e osservazioni:

**05.04:** Oggetto del mese: Andando a spasso per Laniakea, l'ammasso dell'Idra, con Marco Genovese.

**12.04:** "Le aurore boreali" di Giancarlo Forno.

**03.05:** Oggetto del mese: il transito di Mercurio, con Giacomo Barattia.

Per informazioni: [info@gawh.net](mailto:info@gawh.net)  
[www.gawh.net](http://www.gawh.net)

## Gruppo Astrofili Lariani

### Corso invernale di astronomia pratica

L'obiettivo è quello di conoscere il cielo e imparare la geografia astronomica a occhio nudo, con l'astrolabio, il binocolo e il puntatore laser. Il ritrovo è presso la sede in via Cantù all'orario indicato per poi trasferirsi all'Alpe del Viceré (Località Campeggio). In caso di maltempo proiezione in sede con simulazione del cielo. In caso di impraticabilità dell'Alpe per neve, l'osservazione si terrà presso il piazzale antistante la sede. Sugeriamo di controllare il sito dopo le ore 12.00 del giorno stesso dell'osservazione, per verificare

l'eventuale annullamento o spostamento dell'appuntamento!

**08.04, ore 21:00:** "Diamo del tu al cielo" Serata di osservazione pubblica. Oggetti da osservare: Luna, Giove con i satelliti galileiani, Nebulosa di Orione (M42), Ammasso Presepe (M44), le galassie in Leone e Orsa Maggiore.

**06.05, ore 21:00:** "Diamo del tu al cielo" Serata di osservazione pubblica. Oggetti da osservare: Luna, Giove con i satelliti galileiani, galassie della primavera in Leone, Orsa Maggiore, Cani da Caccia e Chioma di Berenice.

La sede, in Via Cesare Cantù, 17 (Albavilla - Como) è aperta al pubblico tutti i venerdì sera! Per informazioni: Tel 347.6301088 [info@astrofililariani.org](mailto:info@astrofililariani.org)  
[www.astrofililariani.org](http://www.astrofililariani.org)

## Al Planetario di Ravenna

Attività del Planetario di Ravenna in collaborazione con l'Associazione Ravennate Astrofili Rheyta. Le osservazioni si tengono presso i Giardini Pubblici con ingresso libero, meteo permettendo. Inizio ore 21:00, prenotazione consigliata.

**06.04:** "Passeggiando fra le stelle: quattro passi nel cielo per conoscere la vita degli astronauti" di Amalia Persico.

**09.04, ore 15:30:** "Da grande voglio fare l'astronauta" (attività adatta a bambini a partire da 8 anni).

**15.04:** Osservazione al telescopio della volta stellata (ingresso libero - cielo permettendo).

**17.04, ore 10:30:** Osservazione del Sole (ingresso libero, cielo permettendo).

**19.04:** "I nomi e i colori della Luna" di Paolo Morini.

**26.04:** "Messaggera dello spazio: la Luce" di Oriano Spazzoli.

Prenotazione sempre consigliata. Per info: tel. 0544.62534 - [info@arar.it](mailto:info@arar.it)  
[www.racine.ra.it/planet](http://www.racine.ra.it/planet) - [www.arar.it](http://www.arar.it)

## Gruppo Astrofili DEEP SPACE

Il Planetario di Lecco è aperto sabato e domenica con due proiezioni: ore 15:00 e ore 16:30, il primo sabato del mese è dedicato ai bambini.

Le conferenze serali iniziano alle ore 21:00.

**01.04:** "Il re della foresta e il suo regno: il cielo di primavera" proiezione con commento di Mery Ravasio.

**12.04: Evento speciale: Yuri's night**, in ricordo del primo volo umano nello spazio.

**22.04:** "Sarà possibile il viaggio interstellare? Prospettive, problemi, mito e realtà dietro un antico sogno" conferenza di Monica Valli.

**29.04:** Osservazione dal piazzale della funivia per i Piani d'Erna.

### CICLO "Il clima sulla Terra e su altri mondi"

**08.04:** "Il clima sui pianeti solari ed extrasolari" di Stefano Covino.

### CICLO "La Scienza non esatta: bugie, follie e fortuna nel cammino della conoscenza".

**15.04:** "Errori e serendipità: la forza del caso nel progresso dell'astronomia" di Loris Lazzati.

Per info: 0341.367584  
[www.deepspace.it](http://www.deepspace.it)

## Società Astronomica Fiorentina

La S.A.F. ONLUS organizza una serie di conferenze (ove non indicato diversamente) presso l'IIS "Enriques Agnoletti", Via Attilio Ragionieri n.47 Sesto Fiorentino, Firenze. Inizio ore 21:15:

**05.04:** "Il Sole e il clima sulla Terra" del Dr. Marco Romoli.

**08.04:** Corso di Osservazione del Cielo: "Fotografare Giove" con Guido Betti.

**13.04:** Osservazione pubblica e apertura Biblioteca, con Claudio Filipponi e Demetrio Giovannoni. Nella stessa serata sarà possibile poter usufruire della biblioteca e i nostri esperti, tramite le attrezzature dell'associazione, permetteranno ai presenti di poter osservare i principali oggetti celesti del periodo.

**21.04:** "Come Nascono le stelle" di Leonardo Malentacchi presso la biblioteca "Il punto lettura Luciano Gori" in via degli Abeti, Isolotto (Firenze).

**28.04:** Serata osservativa alla scoperta del cielo con Claudio Filipponi. Presso la BiblioteCaNova Isolotto che si trasforma in un vero Osservatorio per tutti i curiosi e gli appassionati del cielo! In caso di maltempo la serata si svolgerà al quarto piano all'interno della biblioteca. Via Chiusi, 4/3 A, Isolotto (Firenze).

Per info: cell. 377.1273573 - [presidente@astrosaf.it](mailto:presidente@astrosaf.it)  
[www.astrosaf.it](http://www.astrosaf.it)

### Associazione Ligure Astrofili Polaris

Venite a trovarci tutti i venerdì sera a partire dalle 21 in poi, in Piazza Palermo 10/b, Genova.

**08.04:** "Gli spettri stellari e il diagramma H-R" di Luigi Pizzimenti.

**15.04:** "Osservazione della Luna in

Corso Italia.

**22.04:** "Le orbite instabili" di Pietro Planezio.

**13.05:** "Osservazione della Luna in Corso Italia.

**Conferenze al Museo di Storia Naturale** Aperte al pubblico e gratuite.

**16.04:** "La cacciatrice di nane rosse e pianeti extrasolari" di Giovanna Ranotto.

Per il programma completo andare al sito.

Per info: cell. 346.2402066 - [info@astropolaris.it](mailto:info@astropolaris.it)  
[www.astropolaris.it](http://www.astropolaris.it)

### Accademia delle Stelle

La sede dell'Accademia delle Stelle si trova all'EUR (sulla Via Laurentina, Roma), presso la parrocchia San Gregorio Barbarigo. Gli incontri si tengono il giovedì sera alle ore 21:00.

**04.04:** "Le Onde Gravitazionali e l'Astronomia".

**Corso di Archeoastronomia e Astronomia Culturale:**

Sesta edizione del nostro corso di archeoastronomia "Il Cielo Intorno a Noi". Apre il corso una conferenza gratuita introduttiva, il **14 aprile** alle ore 21:00. Il corso avrà cadenza settimanale fino a giovedì 16 giugno.

**Corso Avanzato di Astronomia "Capire l'Astronomia":**

Otto lezioni di fisica e astrofisica per comprendere perché l'universo è così com'è, come facciamo a conoscerlo e quali leggi lo regolano. Corso ideale per studenti e per tutti i curiosi che vogliono

sapere qualcosa in più del consueto "corso base di Astronomia". Il corso inizierà lunedì **11 aprile** alle ore 21:00 con una conferenza gratuita su "L'Universo e le Leggi della Fisica".

Per maggiori informazioni:  
[eventi@accademiadellestelle.org](mailto:eventi@accademiadellestelle.org)  
[www.accademiadellestelle.org](http://www.accademiadellestelle.org)

### Associazione Pontina di Astronomia

Conferenze di primavera: Strumenti per l'astronomia, presso l'Agriturismo Campo del Fico di Aprilia. Inizio ore 19:00.

**31.03:** "L'Astronomia in Oriente: gli Strumenti Giganti dell'India del '700" di Domenico D'Amato.

**28.04:** "Il Calendario" di Paolo Federici.

Info e prenotazioni - Domenico D'Amato 339-8437009  
[domdamato49@gmail.com](mailto:domdamato49@gmail.com)

**Convegno Inquinamento Luminoso e Risparmio Energetico**

**14.04**, ore 15:30: L'Associazione Pontina di Astronomia Latina-Anzio-Nettuno, insieme all'Osservatorio di Campo Catino, organizza un convegno sull'Inquinamento Luminoso Presso la Sala Riunioni Ordine degli Ingegneri in Piazza Celli, 3 - Latina  
[www.astronomiapontina.it](http://www.astronomiapontina.it)



LA RETE DEGLI  
**ASTROFILI  
ITALIANI**

**ASTROINIZIATIVE UAI**  
Unione Astrofili Italiani - [www.uai.it](http://www.uai.it)

**Tutti i primi lunedì del mese:**

#### UNA COSTELLAZIONE SOPRA DI NOI

In diretta web con il Telescopio Remoto UAI Skylive dalle ore 21:30 alle 22:30, ovviamente tutto completamente gratuito.

Un viaggio deep-sky in diretta web con il Telescopio Remoto UAI - tele #2 ASTRA Telescopi Remoti.

Osservazioni con approfondimenti dal vivo ogni mese su una costellazione del periodo. Basta un collegamento internet, anche lento. Con la voce del Vicepresidente UAI, Giorgio Bianciardi  
<http://telescopioremoto.uai.it>

#### EVENTI NAZIONALI UAI

**aprile: Meeting nazionale UAI Corpi Minori - Aprile 2016**

Il Meeting tematico UAI su uno dei settori della ricerca amatoriale più produttivo. Programmi, risultati e tecniche osservative a confronto. Organizzato congiuntamente dalle SdR Comete, Asteroidi e Meteore all'Osservatorio INAF di Arcetri (FI).

Le date di inizio e fine sono in fase di definizione e verranno inserite non appena disponibili.

<http://comete.uai.it> - <http://asteroidi.uai.it> - <http://meteore.uai.it>

# BALLE DI SCIENZA

## Storie di errori prima e dopo Galileo

25 febbraio - 29 maggio 2016 - Città della Scienza, Catania.

Il museo Città della Scienza - Università di Catania ospiterà la seconda edizione della mostra, curata dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare in collaborazione con l'Università degli Studi di Catania. La mostra vi racconterà come gli errori accompagnano inevitabilmente il desiderio dell'uomo di conoscere: grandi scoperte – fatte qualche volta anche per caso – si intrecciano con clamorose sviste. Gli scienziati infatti portano in laboratorio, ed è difficile fare altrimenti, le proprie convinzioni religiose, filosofiche e culturali. In realtà, però, correggere i propri errori è l'essenza stessa del metodo scientifico, inaugurato da Galileo più di 400 anni fa. Ciò che conta è non perdere meraviglia e curiosità di fronte al mondo. Sbagliarsi fa parte del gioco.

Info e prenotazioni: [ballediscienza@ct.infn.it](mailto:ballediscienza@ct.infn.it)  
[www.ballediscienza-catania.it](http://www.ballediscienza-catania.it)



# ASTRONOMIA AL SOLE

## SOLAR PARTY 2a edizione

### - 23/24 aprile 2016

Il gruppo **Astronomia al Sole** organizza il suo secondo Solar Party il giorno 23 e 24 aprile 2016 presso il Parco Astronomico del Brallo, che si trova immerso nell'incantevole paesaggio dell'Appennino Pavese a Sovaie di Colleri (Brallo di Pregola, Pavia).

Saranno due giorni dedicati all'osservazione e alla fotografia del Sole: si parte al mattino con il ritrovo e il posizionamento degli strumenti, due invece gli appuntamenti in programma nel corso delle due giornate:

**23.04:** "Evoluzione di una stella" conferenza a cura di Riccardo Gatti (A.A.M.).

**24.04:** Mostra fotografica e approfondimenti su astrofotografia in alta risoluzione ed elaborazione di riprese solari, con la partecipazione di Beppe Scotti (G2 V).

L'evento è organizzato in collaborazione con il gruppo **G2 V European Solar Astrophotography Group** e con l'associazione **Astrobrallo** che ci ospiterà nella sua struttura.

Per orari, informazioni sull'organizzazione e sull'ospitalità: Simone 3496735893, Beppe 3461871192 (preferibilmente via app Whatsapp).

Seguici sul gruppo pubblico di facebook **Astronomia al Sole**

**2° SolarParty**  
**"ASTRONOMIA AL SOLE"**  
OSSERVAZIONI - FOTOGRAFIA - DIVULGAZIONE

Aprile 2016  
"PARCO ASTRONOMIC DEL BRALLO"  
Sovaie di Colleri (Brallo di Pregola - PV) - ITALY

organizzato dai Gruppi Facebook:

**Programma:**

**23 Aprile**  
Al mattino, 1° ritrovo presso il Parco Astronomico del Brallo con inizio della giornata osservativa e fotografica.

**Conferenza:**  
"Evoluzione di una stella", relatore Riccardo Gatti (A.A.M.)

**24 Aprile**  
Al mattino, 2° ritrovo presso il Parco Astronomico del Brallo con inizio della giornata osservativa e fotografica.

**Mostra fotografica illustrata:**  
fondamenti di astrofotografia solare in alta risoluzione con la partecipazione di Beppe Scotti (G2 V E.S.A.G.)

**INFO:**  
Simone: 3496735893 preferibilmente via WhatsApp  
Beppe: 3461871192 telefono o WhatsApp

## TI PORTO LA LUNA

Tour da aprile a giugno 2016

Torna il Tour che nel 2015 ha fatto sognare migliaia di persone. Realizzato da Luigi Pizzimenti, in collaborazione con Paolo Attivissimo, anche quest'anno potrete conoscere la storia geologica di una roccia antichissima che rievoca la cataclismica formazione della Terra e della Luna, e potrete rivivere, con foto e riprese video rare e restaurate, l'avventura e il viaggio che l'hanno portata tra noi.

Il campione di Luna di quest'anno è un frammento raccolto nella regione lunare di Fra Mauro dagli astronauti di Apollo 14, Alan Shepard e Edgar Mitchell, ed è uno dei più grandi fra quelli offerti dalla NASA per esposizioni pubbliche.

Quest'anno il tour italiano vedrà la partecipazione e collaborazione (in alcune località) di: Paolo Attivissimo, Paolo D'Angelo e Paolo Miniussi.

**Tutte le date, le località e le informazioni necessarie le trovate nel CALENDARIO degli APPUNTAMENTI**



## DALLA TERRA ALL'UNIVERSO

DALLA TERRA ALL'UNIVERSO è un corso di astronomia di taglio divulgativo (per età dai 13 ai 99 anni) che si propone di fornire una visione panoramica delle numerose tematiche in cui si suddivide la scienza astronomica. Esso fornisce le conoscenze necessarie all'interpretazione dei meccanismi celesti con l'obiettivo di facilitare l'approccio alle meraviglie del cielo stellato e l'utilizzo degli strumenti astronomici.

**Un primo corso partirà a Bari il 31 marzo 2016** (vedi locandina a pag 137), a seguire ogni giovedì (14-21-28 aprile alle ore 20.00) e si terrà presso l'Officina degli Esordi in via F. Crispi 5;

**A Trani, il secondo corso avrà inizio il 2 aprile 2016**, a seguire ogni sabato (9-16-23 aprile) alle ore 17.00.

Il programma didattico dei corsi, uguale per entrambi, e le modalità di iscrizione ad uno o all'altro corso sono pubblicate sui siti in calce.

Quota di partecipazione euro 30.00.

I corsi prevedono la visita all'Osservatorio Astronomico di Acquaviva delle Fonti, il più importante della Puglia.

I corsi si concluderanno in due agriturismi (uno per i corsisti di Bari e uno per quelli di Trani) per una grande festa sotto le stelle con la consegna degli attestati e con attività pratiche di orientamento astronomico e riconoscimento costellazioni.

Turenum Pro Loco Trani  
e Società Astronomica Pugliese  
presentano

Sun Mercury Venus Earth Mars Jupiter Saturn Uranus Neptune Pluto Comet Meteorite

### DALLA TERRA ALL'UNIVERSO

**CORSO DI ASTRONOMIA per tutti**

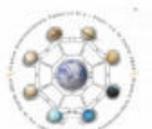
- 4 APPUNTAMENTI IN AULA
- 1 USCITA OSSERVATIVA
- VISITA CONCLUSIVA ALL'OSSERVATORIO ASTRONOMICODI ACQUAVIVA DELLE FONTI

Info e preiscrizioni:  
turenum@prolocotrani.it  
cell.393 3757734

tutti i dettagli  
su [www.prolocotrani.it](http://www.prolocotrani.it)

**post limitati**

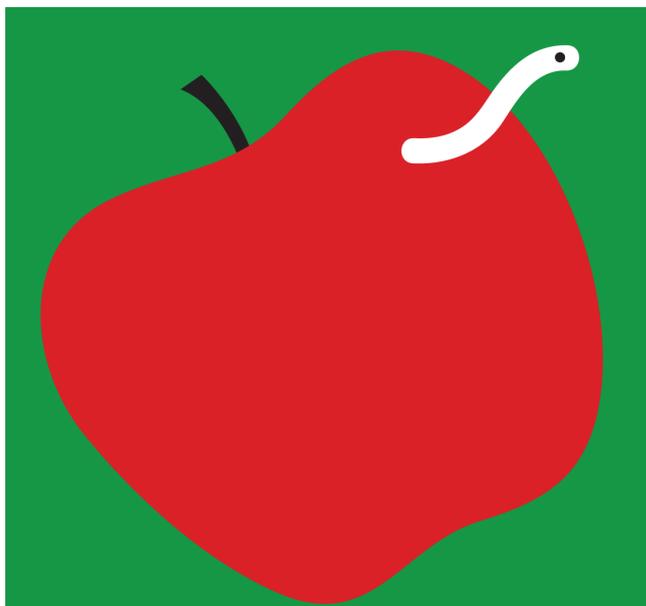
**APRILE 2016 A TRANI**



**Info:** Facebook <https://www.facebook.com/events/1685927494984075>

**Per Trani:** [turenum@prolocotrani.it](mailto:turenum@prolocotrani.it) - cell. 393.3757734 - [www.prolocotrani.it](http://www.prolocotrani.it)

**Per Bari:** cell. 339.2929524 (Paolo Minafra)  
333.8318092 (Vincenzo Coppa) - [www.astropuglia.it](http://www.astropuglia.it)



# Balle di Scienza

## Storie di errori prima e dopo Galileo

di Franco Cervelli e Vincenzo Napolano -  
Ufficio Comunicazioni INFN

Nell'ottobre 1934 Enrico Fermi, alla guida dei "ragazzi di via Panisperna" (Edoardo Amaldi, Franco Rasetti, Emilio Segrè, Bruno Pontecorvo e il chimico Oscar D'Agostino), scoprì che la probabilità di assorbimento di un neutrone da parte di un nucleo dipende dal tempo che il neutrone passa entro il raggio di cattura del nucleo, quindi è inversamente proporzionale alla velocità del neutrone. Dopo la scoperta, Fermi volle vedere, in modo sistematico, l'effetto di neutroni lenti su tutti gli elementi della tavola di Mendeleev. Queste misurazioni condotte dai "ragazzi" sono raccolte in un quadernetto verde, che lui stesso volle chiamare *Thesaurus Elementorum Radioactivorum*, per indicare, che conteneva informazioni preziosissime.

Purtroppo nel corso delle misurazioni venivano talvolta compiuti degli errori, com'è testimoniato dagli appunti. È proprio l'annotazione nel *Thesaurus* di un errore l'origine del titolo di questa mostra. Non vi si trova scritto semplicemente "errore", o "sbagliato", ma in modo molto più incisivo e sonoro, Fermi scrisse, a monito dei suoi illustri allievi, «!Balle!», con tanto di due punti esclamativi, uno prima e l'altro dopo la parola. Erano senz'altro "balle" ma oggi sappiamo che facevano parte di uno straordinario cammino scientifico.

La strada che l'umanità ha percorso per conoscere e interpretare il mondo è sempre stata costellata di abbagli, bufale ed errori, anche quando è stata

**" la scienza è fatta  
di errori che è utile fare,  
perché, a poco a poco,,  
ci portano alla verità"**

RICHARD FEYNMAN

Balle  
di Scienza

superata l'antica visione di una natura antropomorfa, animata da spiriti e divinità. E così è stato dopo che il metodo di Galileo ci ha insegnato a guardare con più attenzione e razionalità i fenomeni della natura e continua ad esser vero tutt'oggi in un'era di ipertecnologie e di comunicazione globale.

Le "balle" sono iniziate nello stesso momento in cui l'uomo ha iniziato a fare osservazioni; basta pensare al cielo degli antichi pieno di dei. I primi geniali astronomi scoprirono che il moto degli astri era periodico e applicarono la matematica per fare predizioni. Tuttavia le loro osservazioni, per quanto mirabili, non erano separate da credenze religiose. Così, spesso, finivano per trasformarsi in gigantesche cantonate, che difficilmente potevano essere corrette perché le conoscenze astronomiche erano assolutamente riservate e accessibili solo a sacerdoti o alti funzionari reali, in quanto usate come vero e proprio strumento di potere. Il rapporto scienza-autorità (civili o religiose), e il carattere elitario e riservato del sapere scientifico, non mutarono

nella sostanza fino all'avvento dell'epoca galileiana e rappresentarono il più importante impedimento al pieno sviluppo delle nostre conoscenze.

Ciò nonostante la voglia di conoscere la realtà che ci circonda non ha mai trovato interruzioni e, incredibilmente, le stupidaggini di una data epoca sono risultate importanti per la scienza delle epoche successive.

Basta pensare al Medio Evo. Questo lungo periodo vide una graduale espansione di teorie irrazionali che rischiavano di vanificare ogni sforzo di progresso verso una scienza moderna: l'astrologia sembrava prendere il sopravvento sull'astronomia, la magia si insinuava nella medicina e l'alchimia si infiltrava nelle scienze naturali. Eppure il Medio Evo non è fatto di "secoli bui", neppure per la scienza. Al contrario, fu un periodo di fecondi e al tempo stesso conflittuali incontri: il pensiero speculativo incontra la tecnologia, il mondo cristiano incontra quello arabo, lentamente acquista forza la razionalità



empirica rispetto al magico irrazionale e la cultura greco-romana confluisce come un fiume turbolento in un nuovo modo di osservare la natura.

Nessuno di questi incontri si presenterà come un processo lineare; ognuno sarà sorgente di duri confronti, di forti contrapposizioni, che genereranno tante sbandate e tante ...balle. Dal buio, tuttavia, iniziò a farsi strada una cultura più volta a finalità pratiche e un sapere razionale, che porranno le fondamenta per il fiorire del Rinascimento e per la nascita della scienza moderna.

Poi con l'affermarsi del Metodo Scientifico nasce quel processo collettivo e permanente col quale l'uomo tenta di costruire una sempre più accurata, affidabile e non arbitraria rappresentazione del mondo naturale. Il Metodo di Galileo, applicato con l'opportuno spirito critico, ha permesso la costruzione di tutta la scienza moderna, dalla gravità, alla genetica, dai cambiamenti climatici all'informatica, permettendo all'Umanità di compiere enormi progressi non solo nella comprensione della natura, ma anche nello

sviluppo delle nuove e sorprendenti tecnologie che caratterizzano la nostra epoca. Il metodo ha il grande merito di aiutarci a correggere le nostre cantonate, ma, purtroppo, non può farcele evitare. In compenso il Metodo e la strumentazione scientifica, grazie ad esso prodotta, ci hanno insegnato a esaminare il mondo intorno a noi in un modo che talvolta ci ha svelato nuove e spesso inaspettate informazioni, così che gli scienziati hanno imparato a reindirizzare le loro ricerche e – per così dire – a correggere la rotta in base a osservazioni nuove, fatte qualche volta anche per caso.

Questa capacità caratterizza alcune delle scoperte più importanti della storia della scienza, avvenute per serendipità, ovvero in modo imprevisto e non cercato o grazie a coincidenze fortunate, in quanto, in realtà, si stava cercando altro. Abituati come siamo a separare l'avventura scientifica dal resto delle vicende umane, siamo convinti che il caso non vi giochi un ruolo rilevante, ma questo non è del tutto vero. Anche quando gli stessi scienziati sentono di aver avuto fortuna, il percorso seguito per giungere a





una nuova scoperta o a una nuova idea racconta, a guardar bene, una storia diversa: per fare una scoperta fortunata ci vuole molto di più che essere nel posto giusto al momento giusto. Infatti oltre alla corretta applicazione del metodo scientifico è necessario un costante e vigile senso critico. Ma non è sempre così, e di conseguenza teorie false e intuizioni incongruenti hanno costellato il procedere della scienza moderna: dalla presenza di canali su Marte, magari tracciati da popoli alieni, alla deriva dei continenti dovuta all'ingrossamento della Terra, dall'uomo pensato al culmine di una scala lineare di creature viventi, all'esistenza dell'etere luminifero. Questi sbagli, tuttavia, hanno spesso giocato un ruolo fondamentale per i successivi avanzamenti, inaugurando strade inesplorate, accendendo il dibattito o consentendo di immaginare nuovi esperimenti.

Nella storia della scienza post-galileiana non sono nemmeno mancate situazioni nelle quali una teoria che era accettata come giusta sembrava più tardi risultare sbagliata, per poi finire per esser

giudicata un po' giusta e un po' sbagliata! È questo il caso degli studi sulla natura della luce, dove una teoria iniziale (quella corpuscolare) viene dimostrata non essere esatta e quella nuova (ondulatoria) risulta insufficiente, fino a giungere alla conclusione che entrambe sono al tempo stesso giuste e sbagliate.

E da questo tipo di problematiche è nata la necessità di una riflessione su cosa conosciamo e come conosciamo. Infatti l'incredibile sviluppo della scienza e della tecnologia negli ultimi tre secoli era fondato su una concezione di un mondo a "orologeria", caratterizzato dalla ripetizione e dalla prevedibilità. Questa prospettiva di prevedibilità deriva da un modello additivo: il comportamento di un sistema è la somma dei comportamenti delle sue parti.

Ci sono situazioni, però, in cui l'intero non corrisponde alla somma delle parti e, quindi, non siamo in grado di spiegare i risultati di una situazione a partire dallo studio dei singoli elementi. Alcuni esempi? Il comportamento di uno stormo di storni o di un banco di acciughe,

l'organizzazione di un formicaio, la vita interna delle foreste pluviali, ma anche le comunità umane o il mercato azionario. Questi sistemi si evolvono lungo percorsi assolutamente non lineari e quindi non possono essere studiati con la tradizionale visione galileo-newtoniana. La complessità ci sta insegnando qualcosa di nuovo su come dobbiamo investigare la natura.

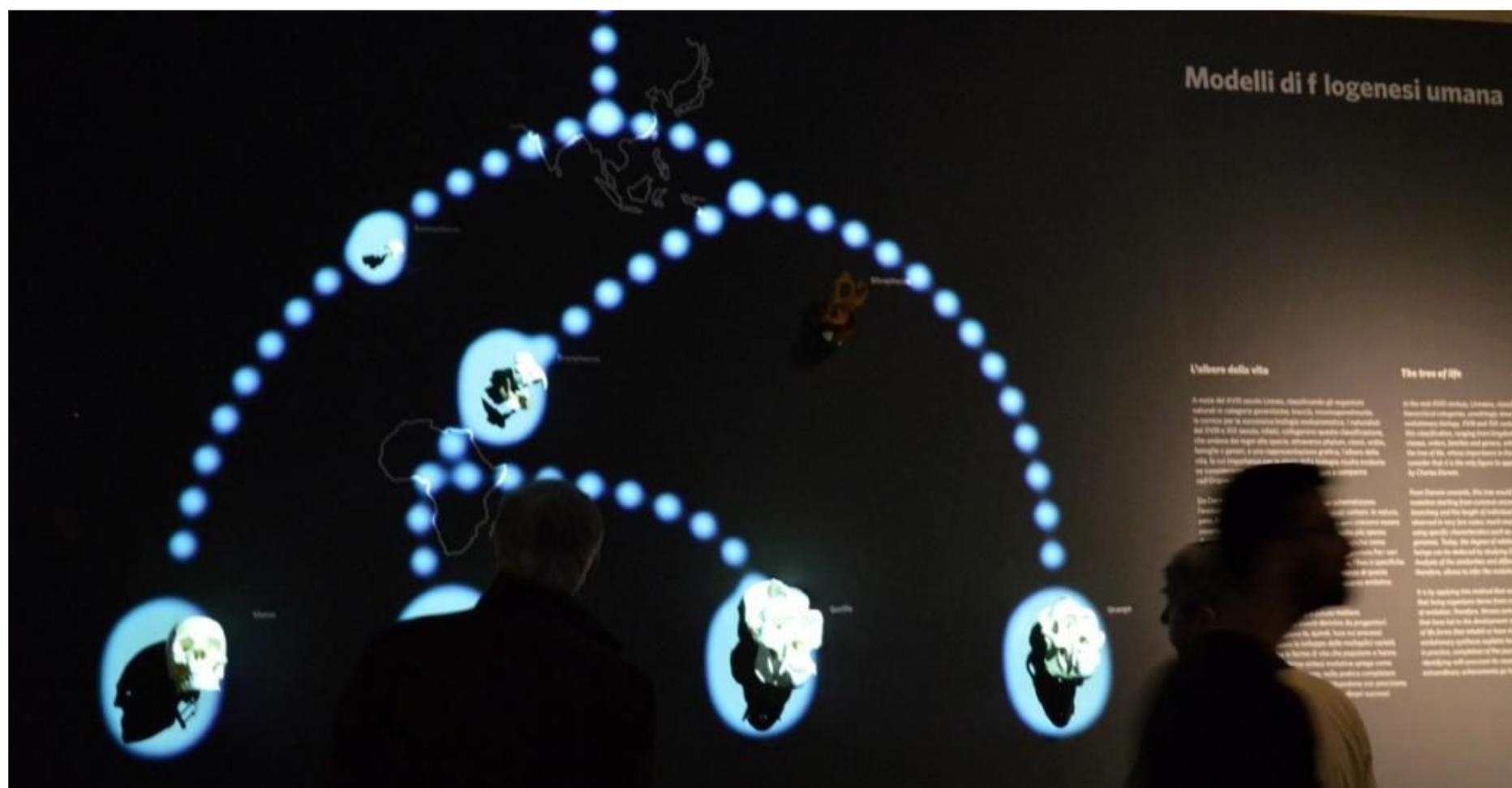
Infine nel mondo d'oggi, a rendere più nocive le "balle", si è anche sviluppato un inatteso amplificatore di "balle": i mezzi d'informazione di massa. Tante sono le notizie di scienza entrate nel nostro immaginario attraverso la comunicazione dei media: dalla fusione fredda ai neutrini più veloci della luce, all'ipotetica ricostruzione secondo la quale anche lo sbarco sulla Luna sarebbe una finzione girata in uno studio televisivo.

In molti casi finiamo per non saper dire quale fosse la reale consistenza di quelle notizie: se si siano rivelate grandi scoperte o bufale clamorose o se, semplicemente, le notizie non erano state riportate correttamente. I confini tra vero e falso, successo ed errore possono perdersi in un'indistinta melassa di informazioni. Del resto, il solo apparire in televisione o il diffondersi di una notizia sulla stampa o in rete è agli occhi di molti una prova della veridicità di ciò che si racconta.

Quando si sostituisce la verifica dei fatti con la popolarità delle idee o delle opinioni, il corto circuito dei media può diventare molto pericoloso per la scienza. E purtroppo, qualche volta, sono gli stessi scienziati ad aver imparato come toccare le corde dei media e a usarle – in mancanza di mezzi più adeguati – per risalire la china del successo. Così talvolta il potere straordinario della comunicazione globale dona un'aura di grande successo a storie di errori o imposture belle e buone. Non per questo gli scienziati devono rinunciare a comunicare e mettere a disposizione di tutti i propri risultati, in quanto la condivisione delle informazioni resta uno dei capisaldi del metodo della scienza.

La mostra "Balle di Scienza", a cura di Franco Cervelli e Vincenzo Napolano dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, racconta tutto questo attraverso una serie di storie esemplari di errori prima e dopo l'avvento di Galileo. Ma la cosa più importante resta il ruolo che tali errori hanno avuto non solo nel frenare lo sviluppo scientifico ma ancor più spesso nel gettare i semi di straordinari avanzamenti.

*"Gli errori sono necessari, utili come il pane e spesso sono belli: per esempio la torre di Pisa."*  
**(Gianni Rodari).**





## **BALLE DI SCIENZA**

### **Storie di errori prima e dopo Galileo**

**25 febbraio - 29 maggio 2016 - Città della Scienza, Catania**

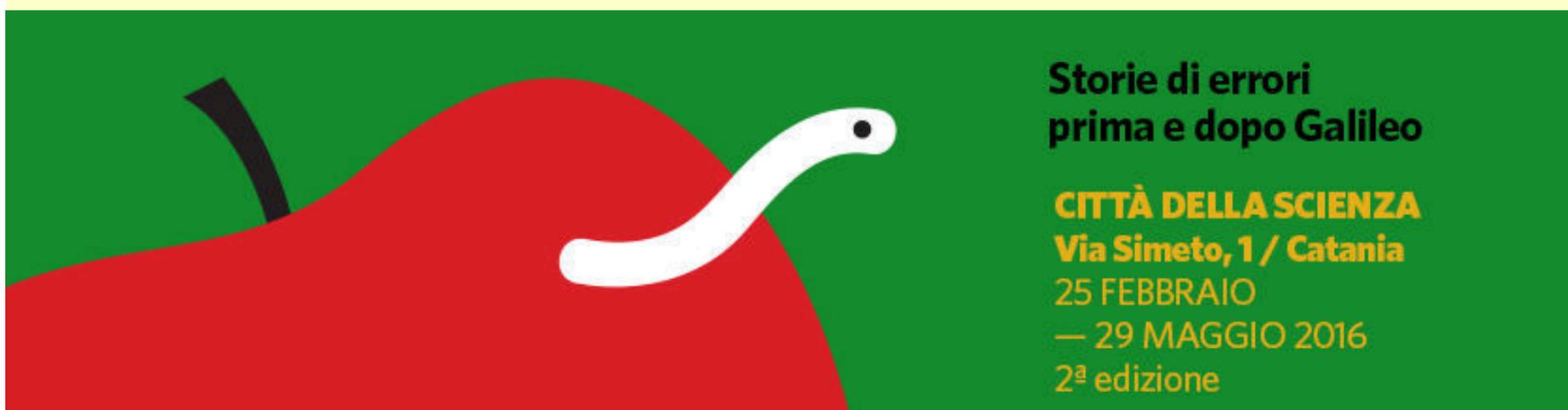
A quasi due anni di distanza dal successo di Pisa, cantonate, errori e bufale scientifiche tornano protagonisti e sbarcano in Sicilia, alle falde dell'Etna, infatti, il museo Città della Scienza - Università di Catania ospiterà la seconda edizione della mostra, curata dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare in collaborazione con l'Università degli Studi di Catania. Un'occasione in più per lasciarsi guidare alla scoperta di abbagli e coincidenze che hanno segnato la storia della scienza.

La mostra vi racconterà come gli errori

accompagnano inevitabilmente il desiderio dell'uomo di conoscere: grandi scoperte – fatte qualche volta anche per caso – si intrecciano con clamorose sviste. Gli scienziati infatti portano in laboratorio, ed è difficile fare altrimenti, le proprie convinzioni religiose, filosofiche e culturali. In realtà, però, correggere i propri errori è l'essenza stessa del metodo scientifico, inaugurato da Galileo più di 400 anni fa. Ciò che conta è non perdere meraviglia e curiosità di fronte al mondo.

Sbagliarsi fa parte del gioco.

**Info e prenotazioni: [ballediscienza@ct.infn.it](mailto:ballediscienza@ct.infn.it)  
[www.ballediscienza-catania.it](http://www.ballediscienza-catania.it)**



Ecco le recensioni di tre dei cinque libri scelti per il Premio letterario Galileo 2016. Un premio che promuove iniziative a sostegno della diffusione di una cultura tecnico-scientifica.



COMUNE DI PADOVA  
Assessorato alla Cultura

PADOVA  
2006  
2016

dieci  
anni

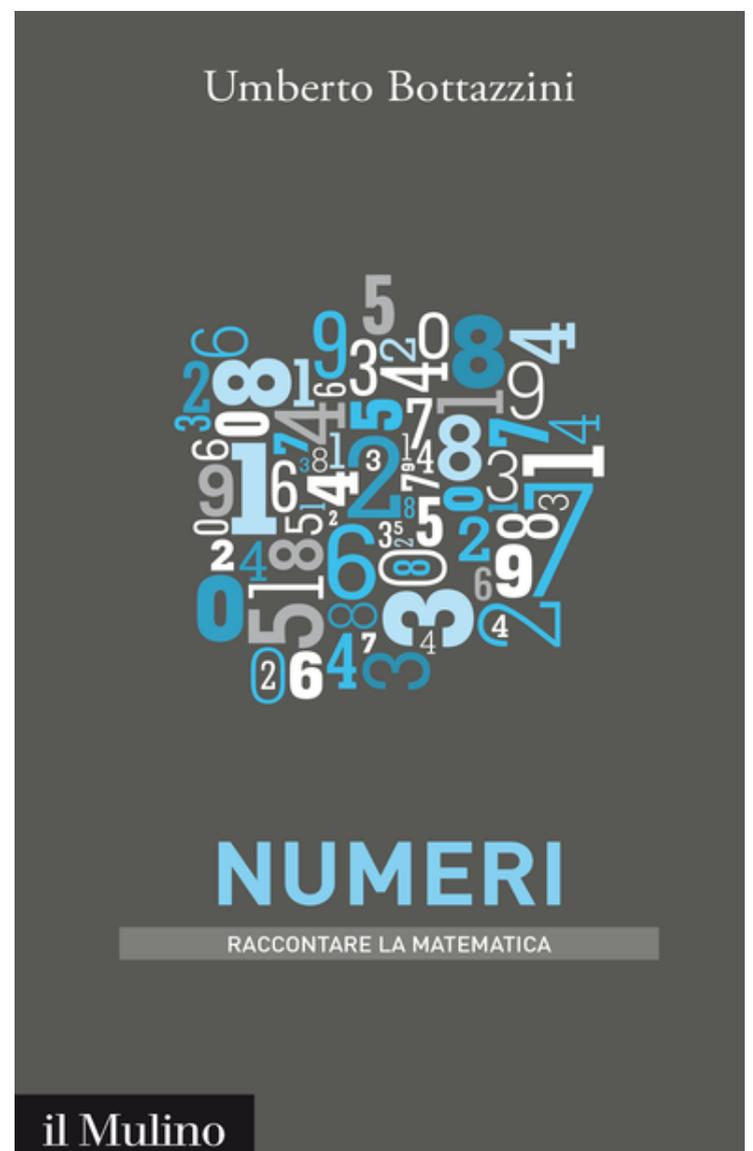
## Numeri Raccontare la matematica

I numeri sono protagonisti di una grande avventura che ha inizio migliaia di anni fa nella civiltà babilonese, in quella egizia, in Cina, e poi nella cultura inca e maya. Numeri che esprimono rapporti indicibili per i seguaci di Pitagora. Simboli per il nulla e cifre arcane che dalle regioni dell'India vedica si diffondono in Occidente e nel resto del mondo.

### Recensione

Parlare di matematica a un vasto pubblico, tanto in un libro quanto in una conferenza, non è compito semplice. Occorre rinunciare alle formule, compiere audaci escursioni in campi diversi, suscitare interrogativi più che proporre tesi e risposte. Una grande risorsa si trova nella storia della matematica, purché la si conosca in profondità, dalle fonti antiche alle più recenti acquisizioni. Senza perdere di vista le grandi linee di sviluppo del pensiero, occorre citare i documenti e, se possibile, le parole dei protagonisti, per far rivivere l'emozione della scoperta e la passione delle polemiche. Non mancano queste doti di divulgatore e scienziato a Umberto Bottazzini, storico della matematica di fama internazionale, scrittore agile e preciso, ben noto anche ai lettori del *Domenicale del Sole-24 ore*.

In questo breve libro le prime pagine rievocano i vecchi studi sui cavalli pensanti e quelli più recenti su topi e



**Numeri**  
**Raccontare la matematica**  
Umberto Bottazzini  
Il Mulino, 2015

pulcini, esperimenti che aiutano a penetrare l'essenza del contare. Si incontrano poi i primi simboli in uso per la rappresentazione dei numeri (Mesopotamia, India ed Egitto) fino all'introduzione dello zero e al suo tardivo ingresso nella nostra cultura, con l'apporto degli Arabi. Nelle pagine successive, la mitica figura di Pitagora introduce ai problemi classici: le terne pitagoriche e le equazioni diofantee (non manca un cenno alla recente dimostrazione del teorema di Fermat), la trisezione dell'angolo e la duplicazione del cubo. Irrompe qui per la prima volta il concetto di infinito, con la scoperta dell'incommensurabilità nella diagonale del quadrato e nell'immane sezione aurea. Molti di questi problemi – accessibili negli enunciati ma non facili nelle soluzioni – esercitano sul grande pubblico un fascino che è in costante ascesa, anche se spesso si tratta di un interesse superficiale (dei numeri primi, che compaiono nei titoli di libri recenti e nel cinema, alla maggior parte del pubblico sfugge persino la definizione). Questo libretto contribuirà, sperabilmente, a suscitare nuove curiosità e incoraggerà più approfondite letture di argomento matematico, che oggi non mancano nelle librerie.

Nella parte centrale del libro si vedono nascere le successioni di Fibonacci e i numeri immaginari di Cardano e Bombelli; ma l'impetuoso decollo della matematica incomincia nel '600: gli studiosi si moltiplicano, le novità si accavallano con il contributo di giganti del pensiero, non solo matematico, quali Descartes, Pascal e Leibniz. Di quest'ultimo si leggono, per esempio, le parole appassionate che attribuiscono proprietà divine all'aritmetica binaria, una sua invenzione oggi di uso comune, non senza richiami all'antica cultura

cinese.

I cent'anni a cavallo tra il '700 e l'800 sono incredibilmente produttivi per la matematica: il progresso galoppa senza bisogno di incentivi e di congressi internazionali, le università e le corti europee si contendono le competenze dei grandi matematici, tra cui giganteggia lo svizzero Euler. Certo non è facile, nemmeno per Bottazzini, far apprezzare la "bellezza" delle sue formule, quali  $e^{i\pi} = -1$ . Il lettore si farà un'idea, in ogni caso, delle impensabili connessioni tra i numeri complessi, i logaritmi, le funzioni trigonometriche, le serie, tutti protagonisti, nel secolo dei lumi, di appassionate discussioni tra i grandi scienziati europei.

Nel secondo '800 le competenze matematiche si concentrano in Germania, dove, tra l'altro, si sviluppano nuovi interessi per problematiche antiche, come le varie accezioni dell'infinito e i cosiddetti fondamenti. Nelle ultime pagine sfilano i nomi di Cantor, Dedekind, Hilbert, Frege, Russel e molti altri, fino alla comparsa di Gödel, la cui opera vanifica molti sforzi dei predecessori, evidenziando l'insanabile differenza tra vero e dimostrabile e dunque, dice Bottazzini, "un'intrinseca limitazione della nostra mente".

Come si è detto, l'arte del divulgatore si avvale di innumerevoli citazioni e frequenti deviazioni verso argomenti filosofici (cosa sono i numeri? creazione umana o dono del buon Dio? che cos'è l'infinito? come liberarsi dei paradossi della logica?) che evidenziano quanto la storia della matematica sia indissolubilmente intrecciata con quella più generale della cultura.

a cura di **Benedetto Scimemi**  
già professore ordinario di Matematica pura e applicata all'Università di Padova

**Umberto Bottazzini** è professore ordinario di Storia della matematica nell'Università di Milano. Tra i suoi libri: «La serva padrona. Fascino e potere della matematica» (con E. Boncinelli, Cortina, 2000), «La patria ci vuole eroi» (con P. Nastasi, Zanichelli, 2013). Nel 2006 ha vinto il premio Pitagora per la divulgazione matematica. È fellow dell'American Mathematical Society, che nel 2015 gli ha attribuito il Whiteman Memorial Prize per i suoi lavori di storia della matematica. Collabora con il «Sole 24 ore».

# Il fantasma dell'Universo

## Che cos'è il neutrino

Quando, nel 1930, Pauli introdusse nel nucleo atomico quello che chiamava "neutrone", particella neutra di massa almeno 100 volte più piccola dell'elettrone, non aveva idea di quanto importante sarebbe diventata negli anni a seguire. Già tre anni dopo, Enrico Fermi ribattezzava la particella di Pauli con il nome di "neutrino": il neutrone che oggi conosciamo, di massa circa 2000 volte quella dell'elettrone, era stato infatti scoperto da James Chadwick nel 1932, e questo giustificava il diminutivo usato da Fermi, e da allora entrato nel vocabolario di tutti gli scienziati del mondo. Sul neutrino Fermi basava la prima teoria dei processi radioattivi nucleari (legati alla cosiddetta forza nucleare debole), spiegando come nel nucleo atomico si trovassero solo protoni e neutroni, che in determinati casi davano luogo alla creazione di particelle: elettroni e, appunto, neutrini.

Proprio della storia dei neutrini, delle teorie moderne a loro legate, degli eccezionali laboratori in cui si svolge la ricerca su queste particelle, così difficili da rivelare ma così numerose in ogni angolo dell'Universo, parla il libro di Lucia Votano. La Votano ha tutte le doti per guidare il lettore in questo viaggio: da sempre, infatti, si è occupata di ricerca sui neutrini e ha diretto il Laboratori sotterranei del Gran Sasso, che sono uno dei luoghi di eccellenza della ricerca italiana e internazionale nel settore.

Leggendo il libro si potrà così cogliere i contorni di uno degli enigmi più affascinanti della scienza moderna, alla comprensione del quale molto hanno contribuito i fisici italiani. Oltre a Fermi, vale la pena citare almeno Bruno Pontecorvo che per primo intuì che di neutrini ce ne era più di un tipo (oggi ne conosciamo con certezza tre tipi diversi), e che probabilmente avevano la proprietà di mutarsi, viaggiando su grandi distanze, da un tipo a un altro. Quest'ultima proprietà, la cosiddetta "oscillazione dei neutrini", oggi confermata da vari esperimenti, ha risolto problemi aperti, come la spiegazione di come brillano le stelle. Allo stesso tempo ha posto nuove questioni, evidenziando che il modello standard delle



### Il fantasma dell'Universo

#### Che cos'è il neutrino

Lucia Votano

Carocci Editore-Città della scienza, 2015

(quello che oggi ci permette di interpretare il mondo delle particelle subatomiche e delle loro interazioni) dovrà per forza trovare una nuova formulazione. Temi non facili da esporre al pubblico che Lucia Votano illustra efficacemente, accompagnando la sua trattazione con un'appassionata rassegna dei procedimenti sperimentali che via via hanno condotto a capire sempre di più su questo "fantasma dell'Universo".

Solo ricerche mosse dalla curiosità?

Certo questa è la spinta fondamentale

che muove la ricerca scientifica. Ma la storia della scienza insegna che ogni volta che si è riusciti ad approfondire la conoscenza di fenomeni naturali, immancabilmente si sono scoperte utili applicazioni. Non c'è quindi da stupirsi che anche il fantasma dell'Universo apra possibilità tutt'altro che evanescenti. Rimanendo sulla ricerca fondamentale, proprio le proprietà dei neutrini di essere scarsamente influenzati da ciò che incontrano nel loro viaggio (sia materia sia campi elettromagnetici) li fa dei messaggeri privilegiati su quanto è successo nei primissimi istanti di vita del nostro Universo: i neutrini nati nelle primissime frazioni di secondo dopo il Big Bang (neutrini relitti) portano informazioni su una parte della storia dell'Universo difficile da scandagliare. Non solo, come le onde gravitazionali finalmente rivelate, anche i neutrini aprono una nuova finestra di osservazione astronomica diversa dall'osservazione fino a oggi condotta nello spettro delle varie frequenze del campo elettromagnetico (luce visibile, certo, ma anche infra rosso, onde radio o, all'altro estremo, raggi X e gamma). I neutrini infatti costituiscono un nuovo campo dell'osservazione astronomica, che permette tra l'altro di far luce su quel fenomeno,

noto fino dal 1912, della radiazione cosmica costituita da particelle che arrivano numerosissime sulla Terra anche con energie enormemente maggiori di quelle prodotte nei grandi acceleratori di particelle, come il Large Hadron Collider (LHC) di Ginevra. Ma accanto all'indagine del cielo, i neutrini sono anche utili, come ci racconta la Votano, nell'indagine della Terra, della sua struttura interna e dei processi che in essa avvengono. I geoneutrini sono oggi una delle frontiere della ricerca su come è fatto il nostro pianeta, di cui in realtà sappiamo assai poco. E infine, venendo ad applicazioni ancora più vicine a noi, rivelatori di neutrini sono utili strumenti di controllo delle centrali nucleari a scopi civili e di non proliferazione nucleare, e opportuni generatori di neutrini potranno forse in futuro essere impiegati nella trasmissione di messaggi.

In conclusione, il libro della Votano, che contiene anche una bibliografia ragionata e un glossario accurato, costituisce uno strumento quanto mai utile per conoscere una delle frontiere più promettenti della ricerca scientifica del prossimo futuro.

a cura di **Giulio Peruzzi**  
Professore associato di Storia della Fisica  
Dipartimento di Fisica all'Università di Padova

**Lucia Votano** è stata direttore del Laboratorio sotterraneo del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

# Contro natura

## Dagli OGM al "bio", falsi allarmi e verità nascoste del cibo che portiamo in tavola

"...Siete sicuri che il colore "naturale" delle carote sia l'arancione? O che il riso che comprate sia veramente biologico? Per rintracciare la storia di ciò che mettiamo oggi nel piatto, e trovare le risposte ai tanti dubbi che ci assillano, gli autori ci guidano in un avvincente viaggio nel tempo – attraverso la storia dell'uomo e le storie dei cibi come li conosciamo – e nello spazio – per raccogliere sul campo le prove e le testimonianze

di ricercatori e agricoltori. Per essere finalmente in grado di farci un'idea più chiara di ciò che mangiamo davvero."

### *Recensione*

*Il viaggio, nello spazio e nel tempo, parte dai media: con il Gabibbo, il rosso pupazzone di Striscia la notizia, che l'8 maggio 2001 incalza un ingegnere dell'ENEA, Ermete Riva, ormai in*

*pensione, che ha partecipato alla creazione del "grano Creso", quello duro, usato per fare la pasta, ottenuto mediante esperimenti di modificazione genetica con radiazioni nucleari. «Esperimenti di modificazione genetica negli anni Cinquanta?».*

Il viaggio si conclude con i media: con Milena Gabanelli che il 14 dicembre 2014 a Report lancia l'inchiesta I bio furbi: Riso e accoglie la denuncia di quei contadini che «usando i diserbanti produco di meno – la media è inferiore al riso prodotto senza utilizzare i diserbanti. È evidente che qualcosa non quadra». L'accusa è rivolta verso quei produttori di "riso biologico" che sostengono di fare a meno di ogni prodotto chimico, inclusi i diserbanti, e ottengono campi puliti e rese superiori ai produttori classici.

Nel mezzo un viaggio di quasi trecento pagine «dagli OGM al "bio", falsi allarmi e verità nascoste del cibo che portiamo in tavola», che il chimico e noto divulgatore Dario Bressanini con la giornalista e biotecnologa Beatrice Mautino propongono in un libro, *Contro natura*, pubblicato a Rizzoli.

Quello che i due ci propongono, con una qualità di scrittura e un ritmo che ti fa divorare il racconto tutto d'un fiato, è il lungo viaggio nello spazio e nel tempo dell'uomo produttore di cibo, dalla "mezzaluna fertile", tra il Tigri e l'Eufrate, dove diecimila anni fa o giù di lì è stata "inventata" l'agricoltura (e, con essa, il grano) alla West Coast degli Stati Uniti dove, negli anni '70, del secolo scorso, è stata inventata la tecnica del Dna ricombinante applicata anche per produrre piante GM (geneticamente modificate). Il tutto passando per la Casaccia (dove è stato inventato il "grano Creso"), vicino Roma, alla Val Venosta, in Alto Adige, dove si producono mele con tecniche "bio", ma quasi tutte del tipo Golden, molto richieste sul mercato.

Questo viaggio è decisivo, perché "noi siamo quello che mangiamo". E non solo dal punto di vista biologico. Ma anche e soprattutto sociale e culturale: il cibo informa la nostra vita. Il guaio è che la nostra informazione sul cibo non è all'altezza dell'importanza che ha per noi l'alimentazione. E *Contro natura* si propone non tanto di fornircela tutta, una corretta informazione, ma di fornire gli strumenti per dotarci di un metodo critico per navigare, anche controcorrente, nel lungo e impetuoso fiume fatto di notizie, di giudizi, di pregiudizi e



## **Contro natura**

**Dagli OGM al "bio", falsi allarmi e verità nascoste del cibo che portiamo in tavola**

Beatrice Mautino, Dario Bressanini  
Rizzoli Editore, 2015

di miti sul cibo, alcuni fondati altri un po' meno.

La tesi del libro è che non esistono cibi "naturali" e cibi "contro natura". Esiste semplicemente il cibo, che può essere buono o cattivo. Ma tutto, quello buono come quello cattivo, è frutto di una serie di modificazioni, genetiche, introdotte in natura dalla specie Homo sapiens a partire da diecimila anni fa o giù di lì.

In realtà la natura stessa – e il duo Bressanini/Mautino lo ricorda in maniera efficace – produce in maniera incessante modificazioni genetiche. La storia della vita sulla Terra, lunga almeno 3,5 miliardi di anni, è una storia

di cambiamento. La storia della vita sulla Terra, lunga almeno 3,5 miliardi di anni, è una storia di cambiamento. Una storia evolutiva. Tutte le piante e tutti i viventi sono, tecnicamente, OGM: organismi geneticamente modificati. Anche Homo sapiens è un OGM, che appartiene alla natura e contribuisce alla sua evoluzione. Ne deriva che ogni azione e ogni prodotto di Homo sapiens, possono essere saggi o sciocchi, ma sono sempre "naturali". Si potrebbe dire che la

contrapposizione tra "naturale" e "artificiale" è sempre artificiosa. Non esiste il "contro natura", perché tutto, uomo compreso, è "natura". Bressanini e Mautino dedicano molte pagine al grano, che è alla base della nostra alimentazione. Dimostrando che quello che noi oggi

consumiamo – sia tenero per il pane o duro per la pasta – è frutto del combinato disposto dell'evoluzione darwiniana (incroci causali tra piante) e dell'evoluzione culturale (indotta dall'uomo). Certo il rapporto tra Homo sapiens e il resto della biosfera ha subito una forte (e naturale) accelerazione a partire dall'invenzione dell'agricoltura e dell'allevamento. Da allora la gran parte del cibo che l'uomo consuma è frutto di una selezione intenzionale fondata su modificazioni genetiche: dall'incrocio tra piante all'applicazione delle tecniche del DNA ricombinante. La differenza tra le tecnologie di ieri e quelle di oggi non è la "naturalità", bensì la maggiore o minore precisione. Oggi le tecnologie per l'evoluzione delle piante indotta dall'uomo è più precisa. E anche più sicura.

Ciò non significa che sia, necessariamente,

migliore. Questo è l'altro punto che Dario Bressanini e Beatrice Mautino mettono in evidenza: non si può – non si deve – giudicare il cibo e la sicurezza dell'alimentazione sulla base delle tecnologie utilizzate. Ogni tecnica può essere buona o cattiva. Quello che si può – che si deve – fare è giudicare la bontà del prodotto. Di ogni singolo prodotto: la mela che mangio è buona o cattiva? Se è buona (dove il buono sta anche per sano) non ha importanza che sia stata prodotta con tecniche convenzionali, tecniche "bio" come in Trentino o con le tecnologie del DNA ricombinante. Il "grano Creso" è ottimo (e sano), anche se è frutto di tecnologie nucleari.

Ecco, dunque, il grande valore del libro di Dario Bressanini e di Beatrice Mautino: ci propone una storia "laica" del cibo, non ideologica, ma interna alla storia dell'evoluzione biologica e dell'evoluzione culturale.

Abbiamo un modesto consiglio per il prossimo libro della felice coppia di autori: narrare anche il rapporto tra cibo, tecnologie di produzione e società. In fondo, per diecimila anni e fin quasi ai nostri giorni la gran parte degli uomini (tra l'80 e il 90%, dicono gli storici) ha lavorato nei campi. E in questa lunga storia l'innovazione tecnologica non è né stata costante né omogeneamente distribuita. Ma quasi sempre innovazione tecnologica e organizzazione sociale hanno avuto un rapporto co-evolutivo molto stretto. Dalla produzione schiavistica alla produzione industriale è nei campi che hanno preso forma in buona parte le società e le economie degli umani.

a cura di **Pietro Greco**

Giornalista e scrittore, socio fondatore Fondazione Idis-Città della Scienza di Napoli

**Dario Bressanini** chimico, docente universitario, divulgatore e scrittore, collabora con la rivista "Le Scienze" come titolare della rubrica mensile Pentole e provette, dedicata all'esplorazione scientifica del cibo e della gastronomia. È anche autore del popolarissimo blog "Scienza in cucina". Tra le sue pubblicazioni: Ogm tra leggende e realtà (2009), Pane e bugie (2010), Le bugie nel carrello (2013), La scienza della pasticceria (2014).

**Beatrice Mautino** biotecnologa, giornalista e comunicatrice scientifica, da alcuni anni è responsabile del programma delle conferenze del Festival della Scienza di Genova. È l'autrice del blog "I divagatori scientifici". Tra le sue pubblicazioni: Sulla scena del mistero (2010, con Stefano Bagnasco e Andrea Ferrero) e l'ebook Stamina. Una storia sbagliata (2014).

## "DOVE VA A FINIRE IL CIELO"

LICIA TROISI

Mondadori, 2015

Formato 22x15 cm; pp. 200

Copertina rigida

Prezzo 17,00 €

Prezzo epub/kindle 9,90 €

«Tutto è cominciato quando avevo undici anni, con un documentario sulla vita e il lavoro di Stephen Hawking. Ricordo ancora la sensazione di meraviglia e di inquietudine nello scoprire che domande come "è nato prima il tempo o l'Universo? E quale sarà il loro destino?" non riguardavano solo la filosofia, ma anche la fisica. A distanza di ventitré anni, quando di sera esco e alzo gli occhi al cielo, sono ancora quelle le emozioni che mi accompagnano: meraviglia e un po' di paura. È come se vedessi tutto: le infinite galassie che popolano il vuoto cosmico, i buchi neri, e più oltre, a circondarci come un guscio, la radiazione cosmica di fondo, la nebulosa celeste da cui tutto è venuto. Visto da lontano, il cielo è l'immagine

della pace. Lì, invece, accadono cose di una violenza inaudita: miriadi di stelle che nascono e muoiono, la materia che si forma e si scompone, secondo un meccanismo perfetto. È uno spettacolo che non smette di affascinarci, sempre intriso di mistero e, per quanto si cerchi di esplorarlo, ogni risposta conduce solo ad altre domande. Sembra un gioco costruito apposta per noi, un enigma del quale non riusciremo mai a trovare davvero la soluzione, ma il divertimento sta proprio in questo: potremo continuare a giocare in eterno. E io questo gioco ve lo voglio raccontare». In "Dove va a finire il cielo" Licia Troisi si spoglia delle vesti di narratrice fantasy per accompagnarci in un viaggio tra le stelle... Con la consulenza scientifica di Luigi Pulone.



## "NOVERAR LE STELLE Una storia della meccanica celeste dagli epicicli di Tolomeo ai tori di Kolmogorov"

BRUNO CORDANI

Libreriauniversitaria.it edizioni, 2016

pp. 200

Prezzo 12,90 €

Prezzo ebook 7,90 €

Se la contemplazione del cielo stellato è da sempre fonte di fascino e meraviglia, uno stupore ancora più profondo nasce dalla constatazione che il moto dei corpi celesti è spiegabile con due semplici leggi fisiche. Nel Settecento e nell'Ottocento, i secoli d'oro della meccanica celeste, alcuni grandi matematici hanno sviluppato strumenti di calcolo che promettevano di raggiungere l'esattezza assoluta nella previsione del movimento dei cieli. Ma la scoperta, ad opera di Poincaré, dell'esistenza dei fenomeni caotici, ha bruscamente posto fine a questa speranza. E infatti il sistema solare appare oggi sempre meno simile a un meccanismo a orologeria, perfetto ed eternamente immutabile, come si dava per scontato in passato. Esso invece sempre più si mostra soggetto a caos diffuso, anche se ben mascherato: la speranza di poter dominare per l'eternità la sua evoluzione è perduta per sempre.





Osservatorio Astronomico Comunale  
di Acquaviva delle Fonti  
e Società Astronomica Pugliese



presentano



Sun



Mercury



Venus



Earth



Mars



Jupiter



Saturn



Uranus



Neptune



Pluto



Comet



Meteorite

# DALLA TERRA ALL'UNIVERSO

## CORSO DI ASTRONOMIA per tutti

- 4 APPUNTAMENTI IN AULA
- 1 USCITA OSSERVATIVA
- VISITA CONCLUSIVA  
ALL'OSSERVATORIO ASTRONOMICOMUNALE  
DI ACQUAVIVA DELLE FONTI

dal 31 marzo 2016 - ore 20,00

**Officina degli Esordi**

**Via F. Crispi n. 5**

**BARI**

info@astropuglia.it

tel. 3392929524

www.astropuglia.it

www.osservatorioacquaviva.org



Astronomers  
Without Borders



Il corso promuove

**PUGLIA  
INCONTRA  
L'UNIVERSO**  
LA SCIENZA SI RACCONTA AI GIOVANI



# 2016 Calendario UAI

GLI EVENTI PIÙ IMPORTANTI PER GLI ASTROFILI ITALIANI



Il "Calendario UAI" è l'agenda di riferimento degli eventi più importanti per gli astrofili italiani - per la ricerca amatoriale, la divulgazione, la didattica e l'inquinamento luminoso - promossi dall'Unione Astrofili Italiani UAI e organizzati, a livello locale, dalla rete delle Delegazioni e dei relativi osservatori astronomici e planetari.

## Tutti i primi lunedì del mese (21:30 - 22:30)

### Una costellazione sopra di noi

Un viaggio deep-sky in diretta web con il Telescopio Remoto UAI - tele #2 ASTRA Telescopi Remoti. Osservazioni con approfondimenti dal vivo ogni mese su una costellazione del periodo. Basta un collegamento internet, anche lento. Con la voce del Vicepresidente UAI, Giorgio Bianciardi  
► <http://telescopioremoto.uai.it>

## 12 marzo "110... e lode" Grande Maratona Messier

Il più classico ed atteso appuntamento per gli astrofili amanti del deep sky: una maratona a caccia dei 110 oggetti del catalogo Messier. La sfida osservativa, a cui partecipano astrofili di tutto il mondo, invita tutte le associazioni italiane a dedicare le notti di questo week-end alla Grande Maratona. 12/13 marzo (data di riserva 2/3 aprile)  
► <http://divulgazione.uai.it>

## 13 marzo Giornata internazionale dei Planetari

A cura dell'Associazione dei Planetari Italiani con il patrocinio della UAI  
► <http://www.planetari.org/it/>

## Aprile Meeting nazionale UAI Corpi Minori

Il Meeting tematico UAI su uno dei settori della ricerca amatoriale più produttivo. Programmi, risultati e tecniche osservative a confronto. Organizzato congiuntamente dalle SdR Comete, Asteroidi e Meteore all'Osservatorio INAF di Arcetri (FI)  
► <http://comete.uai.it> - <http://asteroidi.uai.it>  
► <http://meteore.uai.it>

## 22-24 aprile Convegno Nazionale dei Planetari Italiani

Presso la Fiera del Levante (Bari), a cura dell'Associazione dei Planetari Italiani con il patrocinio della UAI  
► <http://www.planetari.org/it/>

## 6-8 maggio XLIX Congresso dell'Unione Astrofili Italiani a Prato

Il più importante appuntamento dell'astrofilia italiana: tre giorni di conferenze e di condivisione esperienze formative alla presenza di importanti personaggi del mondo della cultura astronomica nazionale ed internazionale. Organizzazione a cura della Delegazione UAI: Museo di Scienze Planetarie di Prato  
► <http://www.uai.it/astrofilia/congressouai.html>

## 9 maggio Il transito di Mercurio

L'evento astronomico più importante dell'anno! Il transito di Mercurio davanti al Sole, un evento raro che in Italia è stato osservato per l'ultima volta nel 2003  
► <http://divulgazione.uai.it>

## 3-5 giugno Star Party delle Foreste Casentinesi

Lo Star Party (rinnovato) del centro-nord Italia, organizzato dalle associazioni di astrofili della Romagna presso Campagna (AR) nel cuore del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi  
► <http://www.arar.it>

## 25 giugno Occhi su Saturno!

Una sera in tutta Italia per osservare dal vivo, attraverso i telescopi, Saturno e ricordare le scoperte del grande astronomo G.D. Cassini. Promossa da Associazione Stellaria con il patrocinio UAI.  
► <http://www.occhisusaturno.it/>

## Giugno Meeting nazionale UAI Sistema Solare

Il Meeting tematico UAI sulle osservazioni planetarie, solari e lunari. Organizzato dalle SdR Pianeti, Sole e Luna (sede da definire)  
► <http://pianeti.uai.it>  
<http://sole.uai.it>  
<http://luna.uai.it>

## 1-3 luglio IV Star Party degli Iblei

Quarta edizione dello Star Party siciliano, organizzato dal Centro Osservazione e Divulgazione Astronomica Siracusa presso Ferla (SR)  
► <http://www.codas.it>

## 23-24 luglio La notte bianca dell'Apollo 11

Terza Edizione dell'evento promosso dalla Sezione di Ricerca Astronautica UAI. Quest'anno si unisce alla celebrazione del decimo anniversario della morte di Rocco Petrone.  
► <http://astronautica.uai.it>

## 25-28 luglio Scuole Estive di metodologie didattiche della scienza - Campo Catino (FR) e Modica (RA)

Le scuole estive di astronomia dell'UAI, dedicate agli insegnanti, ma non solo, da quest'anno in doppia sede: presso l'Osservatorio Astronomico di Campo Catino a Guarcino (FR) e a Modica (RG) a cura del Centro Ibleo Studi Astronomici  
► <http://didattica.uai.it>

## 29-31 luglio VI Star Party di Campo Catino

Lo Star Party del Centro-Sud nel territorio più sorvegliato dall'Inquinamento Luminoso a 1.800 m. s.l.m.: un ampio piazzale con visibilità a 360° e un intero albergo a disposizione degli astrofili, con un ricco programma di attività  
► <http://www.ataonweb.it>  
[www.campocatinobservatory.org](http://www.campocatinobservatory.org)

## 29-31 luglio XVI Star Party delle Madonie

Sedicesima edizione del più longevo Star Party siciliano organizzato dall'O.R.S.A. di Palermo presso Piano Battaglia, nel Comune di Petralia Sottana, in pieno Parco delle Madonie  
► <http://www.orsapa.it>

## 10-12 agosto Le Notti delle Stelle

Il più atteso appuntamento dell'estate astronomica durante il quale le associazioni astrofile proporranno una o più serate dedicate all'osservazione delle Perseidi. L'iniziativa è abbinata a "Calici di Stelle" manifestazione enogastronomica promossa il 10 agosto dal Movimento Turismo del Vino e dall'Associazione Nazionale Città del Vino.  
► <http://divulgazione.uai.it>

## 7-9 ottobre IX Meeting Nazionale Variabilità e Pianeti Extrasolari

Organizzato dalla SdR Pianeti Extrasolari e Stelle Variabili UAI, in occasione del 24° Convegno Nazionale del GAD (sede da definire)  
► <http://pianetiextrasolari.uai.it> - <http://stellevariabili.uai.it>

## 8 ottobre Moonwatch Party: La notte della Luna INAF - UAI

In occasione della International Observe the Moon Night (InOMN), migliaia di postazioni osservative in decine di paesi di tutto il mondo allestite per osservare la Luna nella stessa serata: anche in Italia!  
► <http://divulgazione.uai.it>  
► <http://www.media.inaf.it>  
► <http://observethemoonnight.org/>

## 29 ottobre Riaccendiamo le stelle, Giornata nazionale dell'inquinamento luminoso

Eventi e conferenze locali per sensibilizzare l'opinione pubblica sul tema dell'inquinamento luminoso. Promossa dalla Commissione Inquinamento Luminoso UAI.  
► <http://inquinamentoluminoso.uai.it/>

## 28-30 ottobre ICARA 2016, XIII Congresso Nazionale di Radioastronomia Amatoriale

Organizzato da SdR Radioastronomia UAI e IARA - Italian Amateur Radio Astronomy in collaborazione con l'Associazione Astrofili Urania presso l'Osservatorio Astronomico Val Pellice, in provincia di Torino.  
► <http://radioastronomia.uai.it>

## Novembre Meeting Nazionale UAI Supernovae e Profondo Cielo

Un appuntamento per rilanciare anche in ambito UAI un settore di ricerca che negli ultimi anni ha avuto un notevole impulso nel mondo astrofilo: l'astronomia extragalattica e la ricerca ed osservazione delle supernovae (sede da definire)

### LE CATEGORIE DI INIZIATIVE:

#### I convegni e le iniziative dell'UAI

Congresso nazionale, convegni tematici di ricerca, corsi, incontri ed iniziative delle Commissioni, organizzati e/o coordinati direttamente dall'UAI, con l'eventuale supporto delle Delegazioni.

#### Le campagne nazionali UAI

Eventi-quadro promossi dall'UAI, che presuppongono l'adesione e quindi l'organizzazione di eventi contemporanei su tutto il territorio nazionale da parte delle Delegazioni e delle altre Associazioni

#### Il circuito degli Star Party UAI

I principali Star Party organizzati localmente da una o più Delegazioni UAI, di interesse almeno regionale.

#### Altri eventi di terzi, a livello nazionale, patrocinati/supportati da UAI

### TUTTI GLI EVENTI LOCALI DELLA RETE ASTROFILA

Vi invitiamo a consultare il nuovo portale [www.reteastrofili.it](http://www.reteastrofili.it) dove è possibile avere informazioni aggiornate in tempo reale ed iscriversi alle newsletter regionali su tutti gli eventi proposti dalle Delegazioni UAI e in generale dalle Associazioni, Osservatori, Planetari della rete astrofila italiana (oltre 300 organizzazioni su tutto il territorio nazionale).