

MARTE IN OPPOSIZIONE: GUIDA ALL'OSSERVAZIONE

Coelum
ASTRONOMIA

Coelum
ASTRONOMIA

Coelum

COELUM

200

SPECIALE Il Transito di Mercurio sul Sole

Guida all'Osservazione e alla Ripresa
Il Valore Scientifico del Transito
Gli Appuntamenti da non perdere

La Strada verso le Stelle

Traguardi e Sfide dell'Astronomia

News

Spettacolari immagini da Cerere
Quel colossale Buco Nero vicino

Report

Eclissi di Sole dall'Indonesia

**Breakthrough Starshot: raggiungere
Alpha Centauri in 20 anni**

**Se l'Universo brulica di
alieni... dove sono tutti?**

Il Cielo di MAGGIO

200
2016

www.coelum.com

Vixen®

- ★ 83° di campo apparente e correzione estrema fino a bordo campo anche su rapporti focali veloci (F/4)
- ★ Disegno ottico a 7 elementi in 4 gruppi
- ★ Trattamento ottico multistrato su tutte le superfici
- ★ Focali disponibili: 3.5, 5, 7, 10 e 14 mm. Estrazione pupillare 13 mm.



Oculari Serie SSW 83°

NUOVI OCULARI VIXEN HIGH RESOLUTION



Oculari Vixen HR

- ★ espressamente progettati per alta risoluzione
- ★ focali disponibili: 1.6, 2.0 e 2.4 mm
- ★ estrazione pupillare di 10 mm
- ★ correzione estrema fino a bordo campo
- ★ altissima trasmissione di luce
- ★ contrasto ai massimi livelli
- ★ costruzione impeccabilmente giapponese

**OCULARI ESTREMI
PER PRESTAZIONI ESTREME!**

WWW.SKYPOINT.IT

Qui si respira Astronomia!

Pubblicazione mensile di divulgazione
astronomica e scientifica

Anno 20 **Numero 200**

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

Redazione: Lara Sabatini, Paola De Gobbi

Staff Tecnico: Cesare Baroni,

Plinio Camaiti (camaiti@coelum.com)

Salvatore Albano (albano@coelum.com)

Hanno collaborato a questo numero:

Astronautinews, Luigi Becchi, Caterina
Boccatto, Giulia Bonelli, Elisabetta Bonora,
Sergio Bove, Fabio Briganti, Pietro
Capuozzo, Remondino Chavez, Ileana
Chinnici, Luca Contini, Rodolfo Costa,
Fulvia Croci, Giuseppe Donatiello, Cluadio
Elidoro, Carmine Gargiulo, Daniele
Gasparri, Giorgia Hofer, Talib Kadori,
Riccardo Mancini, Paolo Minafra, Paolo
Molaro, Luigi Morielli, Giuseppe Petricca,
Claudio Pra, Luca Remidone, Stefano
Schirinzi, Giuliano Tallone, Andrea Tamanti,
Adriano Valvasori, Stephen Webb,
Leonardo Zanusi, Danilo Zardin

Redazione

Via Fiorentina 153 - 53100 Siena

Tel. 041 0983660

segreteria@coelum.com

www.coelum.com

Registrato il 27/08/97 al n. 1269 del
registro Stampa del Tribunale di Venezia

IN COPERTINA

200 Numeri di Coelum Astronomia

La copertina di questo numero speciale
ricorda i 20 anni di attività e festeggia i
200 numeri riproponendo le copertine
di alcuni numeri passati.



L'Editoriale di Gabriele Marini

200 Numeri di Coelum Astronomia

Sembra ieri quando abbiamo toccato quota 100... Eppure quella meta, che già era di tutto rispetto, è stata addirittura doppiata! E così un nuovo traguardo è stato raggiunto: **ben 200 numeri di Coelum pubblicati!** Ovviamente un tale risultato non può che suggerirci parole di ringraziamento per tutti coloro che nel corso di quasi vent'anni di attività hanno partecipato e collaborato con la rivista, prestando l'opera del proprio intelletto, le proprie energie e le proprie conoscenze, con entusiasmo, passione e talvolta con pazienza. Di certo non sono mancati i momenti di difficoltà, ma quando mai questi sono assenti lungo un percorso di crescita?

Questo grande risultato è quindi motivo di festeggiamento perchè è un risultato di tutti noi, della Redazione, dei Collaboratori e dei Lettori, che ci hanno sempre sostenuto e incoraggiato.

Centinaia e centinaia sono gli articoli pubblicati, migliaia e migliaia le parole e i caratteri scritti e altrettante sono le ore dedicate a questa grande passione che ci accomuna tutti: l'astronomia!

È questo che Coelum e il suo team amano e desiderano fare, parlare di Astronomia! E per questo motivo quale modo migliore può esserci per festeggiare il prestigioso traguardo raggiunto se non con un articolo speciale dedicato proprio ai traguardi raggiunti? Non sto parlando solo di Coelum ovviamente ma dell'astronomia in senso lato. Come capita nelle ricorrenze più importanti, ci si sofferma a riflettere e a guardare indietro chiedendosi: "*quali risultati ho ottenuto?*" Allo stesso modo, ci siamo chiesti, quali potrebbero essere i maggiori traguardi conseguiti dalle scienze astronomiche in questi ultimi anni?

Senza eccedere però nella nostalgica pratica di guardarsi alle spalle, volgiamo subito il nostro sguardo in avanti: la strada da percorrere è ancora lunga e la nostra mente è protesa al vivace e interessante futuro che ci attende. Quali potrebbero essere allora le cinque più grandi sfide ancora da affrontare?

Non perdetevi quindi l'articolo speciale per i 200 numeri di Coelum firmato da **Claudio Elidoro: "La Strada verso le Stelle - Traguardi e Sfide dell'Astronomia"**. Un avvincente percorso tra presente e futuro dell'astronomia, rivissuto anche attraverso le pagine di Coelum.

Non dimentichiamo però che maggio è un mese speciale anche per la presenza di due importanti fenomeni astronomici: il **transito di Mercurio sul Sole**, di cui parliamo nella seconda parte dello speciale, e l'**opposizione di Marte**. Mercurio e Marte danno spettacolo dunque e grazie agli ottimi consigli di **Remondino Chavez** e **Daniele Gasparri** potrete seguire e apprezzare al meglio entrambi gli eventi.

Non vi anticipo altro e vi lascio alla scoperta di questo duecentesimo numero di Coelum con più di **180 pagine** di interessanti contenuti gratuiti.

Buona lettura!

Gabriele Marini

Coelum 200 - Sommario

6 **Notiziario**
di Autori vari

32 **Notiziario di Astronautica**
di Luigi Morielli

38 **200 Numeri di Coelum Astronomia -
La strada verso le Stelle - Traguardi
e Sfide dell'Astronomia**
di Claudio Elidoro

SPECIALE **Il Transito di Mercurio sul Sole - II**

57 **Informazioni per l'Osservazione**

58 **Guida all'Osservazione e alla
Ripresa dell'evento**
di Daniele Gasparri

74 **Il Valore Scientifico del Transito di
Mercurio sul Sole**
con i contributi di Caterina Boccato e
Paolo Molaro

84 **Il Transito di Mercurio sul Sole.
Dove osservarlo?**

86 **Replay - Se l'Universo brulica di
alieni...dove sono tutti quanti?**
di Stephen Webb

90 **PhotoCoelum**
di Autori vari

92 **9 marzo 2016 - ECLISSI TOTALE DI
SOLE Belitung - Indonesia**
di Giorgia Hofer

99 **Time-Lapse di una Protuberanza
Solare**
di Andrea Tamanti

100 **Novità e Tendenze dal mercato**
di Giuseppe Donatiello

106 **Astrogiocando - Laboratorio
Spaziale Clementoni**
di Leonardo Zanus

112 **Il Cielo di Maggio**
di L. Becchi, R. Chavez

SPECIALE **Opposizione Marte 2016**

123 **Introduzione**

124 **Il pianeta rosso mai così vicino alla
Terra da 10 anni a questa parte**
di Remondino Chavez

138 **Marte in Opposizione - Guida
all'Osservazione**
di Daniele Gasparri

146 **Dove e quando osservare la
Stazione Spaziale**
di Giuseppe Petricca

147 **Supernovae - Intervista a Tom Boles**
di F. Briganti

148 **Asteroidi - Laggiù tra Opiuco e
Scorpione - Iris non al meglio, ma
Pythia super**
di Talib Kadori

152 **Il Club dei 100 Asteroidi - Situazione
al 31 marzo**
di Claudio Pra

153 **Comete - Rifa' capolino la C/2013
X1 PANSTARRS?**
di Claudio Pra

154 **Guida Osservativa a tutti gli eventi
del cielo di MAGGIO**

162 **Mostre e Appuntamenti**

168 **Il Cielo di Roma**
di Giuliano Tallone

172 **Starlight - La nascita dell'astrofisica
in Italia**
di Ileana Chinnici

178 **Recensione Libri - Che ora fai? Vita
quotidiana, cronotipi e jet lag sociale**
a cura di Rodolfo Costa

181 **Libri in Uscita**

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

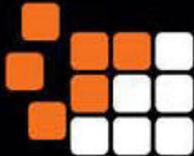
...È PIENO DI STELLE



INIZIA LA TUA ODISSEA
NELLO SPAZIO CON UNA CAMERA ATIK

www.atik-cameras.com



 **ATIK**
CAMERAS

Una nuova prova dell'esistenza del Nono Pianeta?

di Elisabetta Bonora - Alive Universe



La scoperta di un altro oggetto nella Fascia di Kuiper riaccende gli animi dei cercatori del Nono Pianeta. Secondo **Mike Brown**, l'astronomo planetario del California Institute of Technology (Caltech) che a gennaio aveva previsto l'esistenza di un mondo dieci volte più massiccio della Terra, probabilmente gassoso, oltre l'orbita di Nettuno, il "nuovo Kuiper Belt Object (KBO) è esattamente dove il Nono Pianeta prevede che sia".

Dopo un anno e mezzo di simulazioni, Brown e il collega Konstantin Batygin, assistente in scienze planetarie, si sono convinti che deve esserci un importante pezzo del Sistema Solare là fuori, ancora sconosciuto.

Il **Nono Pianeta** avrebbe un'orbita molto eccentrica di 10.000-20.000 anni attorno al Sole. Secondo gli scienziati questo spiegherebbe alcune curiose caratteristiche osservate negli oggetti della remota Fascia di Kuiper, la regione che si estende dall'orbita di Nettuno cioè dalla distanza di 30 UA (Unità Astronomiche) fino a 50 UA dal Sole.

Nello schema qui sotto sono rappresentate le orbite dei sei oggetti noti più distanti del Sistema Solare e quella del Nono Pianeta.

In particolare, sono le orbite di 6 corpi transnettuniani (TNO Trans Neptunian Object), sui 13 noti, a destare sospetti: queste sembrano puntare nella stessa direzione dello spazio fisico, con un'inclinazione quasi identica rispetto al piano geometrico su cui si muove il Sistema Solare.

Ora, mentre ricerche parallele cercano di definire la posizione dell'ipotetico mondo, secondo Brown il nuovo KBO – denominato **2013 RF98**, appena scoperto grazie al Canada France Hawaii Telescope (CFHT) nell'ambito del programma **Outer Solar System Origins Survey (OSSOS)** – sarebbe un importante pezzo del puzzle in grado di "ridurre la possibilità di un errore di matematico a circa lo 0,001 per cento". **2013 RF98** sembra condividere il comportamento orbitale degli altri sei oggetti, suggerendo che

deve essere stato spinto da un grande pianeta a circa 149 miliardi chilometri dal Sole (75 volte più lontano di Plutone), o anche di più.

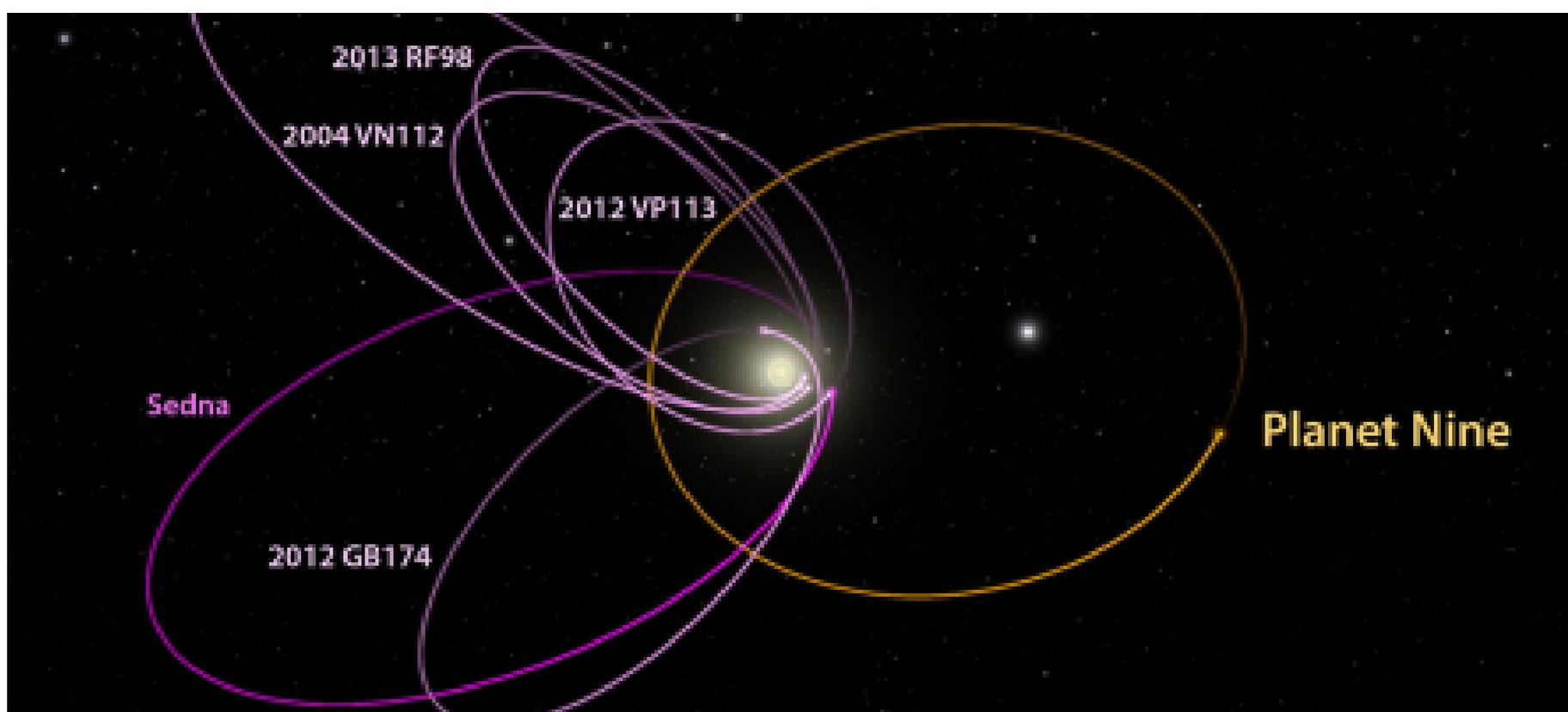
Hey Planet Nine fans, a new eccentric KBO was discovered. And it is exactly where Planet Nine says it should be.



Mike Brown
@plutokiller

Tuttavia, anche se le dichiarazioni di Brown sembrano ottime congetture, lo studio non è ancora stato sottoposto a peer-review e i dettagli del nuovo oggetto ancora non sono stati rilasciati. Un'indagine completa dovrà cercare le conferme necessarie studiando un numero maggiore di KBO per verificare se i dati sono davvero coerenti con la presenza di un pianeta lontano o se può esserci qualche altra spiegazione.

© Copyright Alive Universe



SEGUICI ANCHE ONLINE SU

Coelum
Il Portale di Astronomia



www.facebook.com/coelumastronomia



www.twitter.com/Coelum_news



www.google.com/+CoelumAstronomia



www.coelum.com



www.coelum.com

Meraviglia!

La cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko sorpresa in controluce

di Redazione Coelum Astronomia



Dopo mesi passati a fotografare la cometa da un'orbita molto prossima alla sua superficie, alla fine di marzo la sonda Rosetta si è allontanata fino ad una distanza di un migliaio di chilometri per studiare l'ambiente circostante, il plasma e i getti della coda.

Durante la manovra di allontanamento Rosetta è venuta a trovarsi quasi nel cono d'ombra della cometa e il 27 marzo, da una distanza di 329 km, la NavCam a bordo della sonda è riuscita a

riprendere con 4 secondi di esposizione questa straordinaria fotografia (crediti: ESA/Rosetta/NAVCAM), dove si vede il doppio nucleo incoronato dai getti di gas stagliarsi nel chiarore accecante del Sole. La scala è di 28 m/pixel).

La sonda ha successivamente proseguito la sua manovra per raggiungere una quota di circa 200 km dal nucleo per poi riposizionarsi nuovamente fino a circa 30 km di altezza.

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



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

SPEDIZIONI VELOCI

CONSEGNE RAPIDE

ORDINI ON LINE

AIRY
APO 80



€ 895.-

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

AIRY
ED 100



€ 1565.-

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



Anelli di guida
115 o 135mm

da
€ 73.-

PLUS
System

AIRY
APO 104T



€ 2750.-

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

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

da

€ 165.-



PLUS
System



EAGLE

*L'astrofotografia
più semplice e veloce*

€ 1150.-

*Computer di
controllo*

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



Case PLUS

*Sistema di
controllo WiFi*

*Bridge di
alimentazione*

PLUS
Patent pending

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/astrologia

Contatti:

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



Rosetta: la cometa 67P cambia colore

di Fulvia Croci - Media INAF

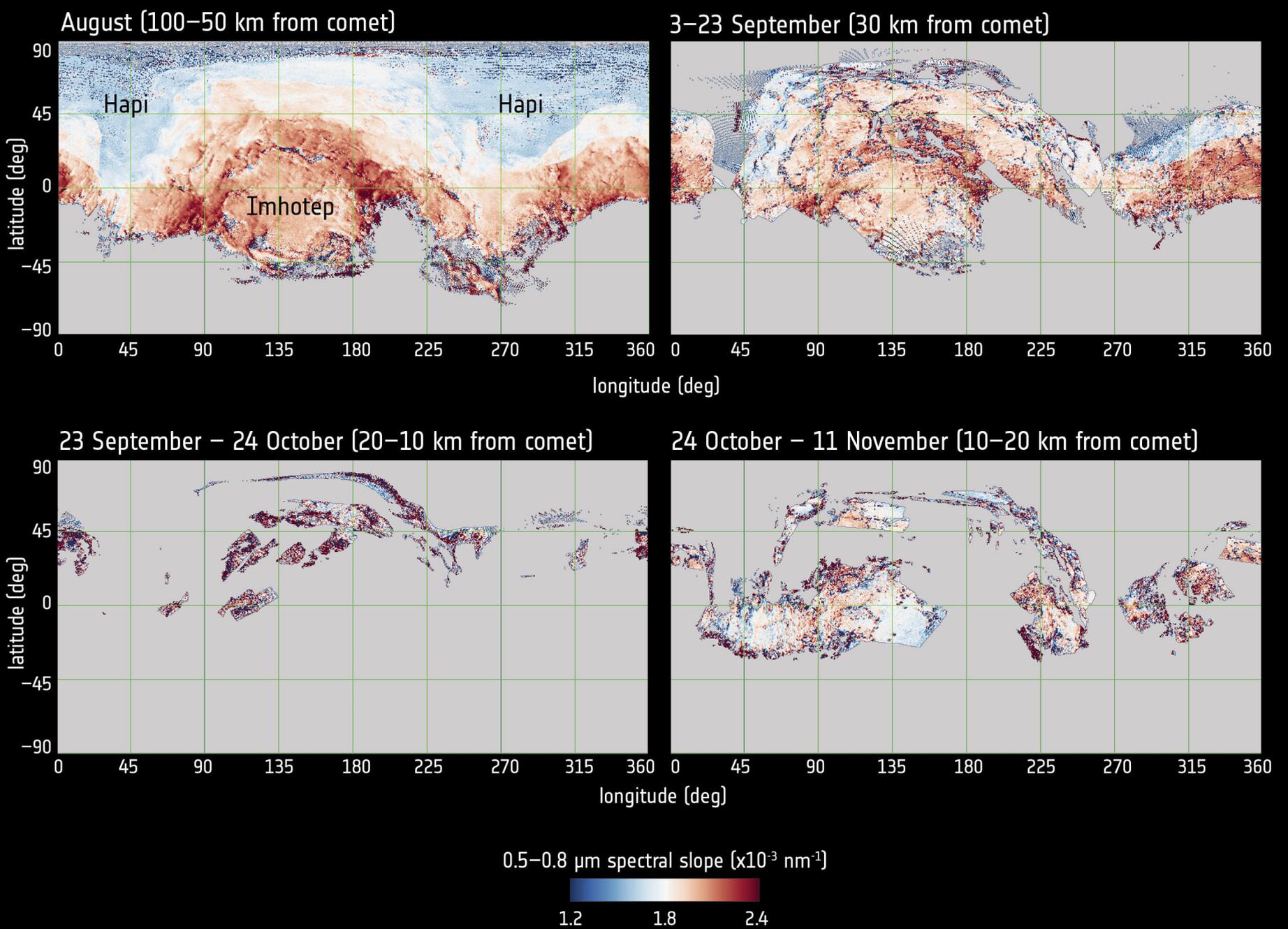
Grazie allo strumento tutto italiano VIRTIS, la sonda Rosetta ha osservato la cometa "cambiare colore" a causa delle modifiche della superficie nella sua fase di avvicinamento al Sole.

67P ha cambiato colore davanti agli occhi di Rosetta durante la fase di avvicinamento al Sole. Questo è quanto osservato dallo spettrometro italiano VIRTIS che ha analizzato le regioni a nord e all'equatore della cometa subito dopo il rendezvous della sonda nell'agosto del 2014.

Il risultato delle osservazioni è stato pubblicato sulla rivista *Icarus* e riguarda il periodo che va da agosto fino a novembre 2014 quando Rosetta ha sorvolato 67P da una distanza variabile dai 100 fino a 10 chilometri dal nucleo, mentre la cometa

compiva il suo avvicinamento al Sole passando da 542 a 438 milioni di chilometri di distanza.

È la prima volta che una sonda osserva la dinamica di una cometa nel suo moto attorno al Sole: «è una delle peculiarità di Rosetta – ha riferito **Mario Salatti**, responsabile ASI per la missione – lo spettrometro ha così avuto modo di registrare il cambiamento della composizione della superficie della cometa nella sua fase di avvicinamento alla stella e conseguentemente del suo colore».



VIRTIS ha quindi monitorato i cambiamenti di luce riflessa dalla superficie in un ampio intervallo di lunghezze d'onda del visibile e dell'infrarosso, utilizzandoli come indicatori dei cambiamenti nella composizione dello strato più esterno della cometa.

«Sembra che ci sia un'abbondanza di acqua-ghiaccio negli strati superficiali della cometa – ha commentato Gianrico Filacchione dell'INAF, autore principale dello studio – e ciò si traduce in una modifica delle firme spettrali osservate. È come se 67P stesse cambiando di colore davanti ai nostri occhi».

Al suo arrivo sulla cometa Rosetta, ha trovato davanti a sé un corpo celeste estremamente scuro che rifletteva solo il 6% della luce su di esso. La maggior parte della superficie, infatti, era ricoperta da uno strato di polvere scura e asciutta composta da una miscela di minerali e sostanze organiche.

Nel complesso 67P ha un colore rossastro grazie alla presenza di materiale organico mentre le zone più ricche di ghiaccio d'acqua appaiono blu. Già nell'agosto 2014 i ghiacci nascosti sotto la superficie della cometa stavano iniziando ad essere riscaldati dalla luce solare in modo graduale, per poi sublimare in gas sollevando polveri che avrebbero contribuito alla formazione della coda di 67P.

VIRTIS ha infatti mostrato che il nuovo strato di materiale esposto era più riflettente del precedente, un fenomeno che ha reso la cometa più luminosa e ricca di ghiaccio: per questo motivo l'astro appariva più blu.

La luminosità della cometa è variata del 34% con punte che oscillano dal 6,4% al 9,7% in tre mesi di osservazione nella regione di Imhotep.

Altri inediti meccanismi verranno svelati quando sarà conclusa l'analisi dei dati raccolti da VIRTIS nella fase di allontanamento del Sole.

Voli Spaziali Commerciali

Terzo successo per il New Shepard

di Roberto Mastri - Astronautinews



In casa Blue Origin il riutilizzo dei veicoli spaziali è già una routine.

Il 2 aprile scorso il New Shepard che aveva volato a novembre 2015 e nel gennaio 2016 è stato riposizionato sulla rampa di lancio per la terza volta e ha completato con successo la sua missione suborbitale.

Come preannunciato da Jeff Bezos nel marzo scorso, durante il suo incontro con la stampa, il New Shepard è tornato a volare. Il 2 aprile, poco dopo le 17 (ora italiana) il veicolo suborbitale è decollato dal sito di test di Blue Origin nel deserto del Texas, ha raggiunto la quota record (rispetto ai voli precedenti) di 103,37 km di apogeo ed è rientrato, dopo essersi separato nei suoi componenti: la capsula, giunta integra a terra, grazie all'azione frenante dei suoi tre paracadute, e il modulo propulsivo, atterrato nel luogo previsto a seguito di una cronometrica riaccensione del propulsore BE-3.

In casa Blue Origin il riutilizzo dei veicoli spaziali è già una routine. Per la crew capsule si trattava del quinto volo, essendo stata impiegata per la prima volta nel 2012 in occasione del Pad Escape Test (il collaudo del sistema di fuga di

In alto e pagina successiva.
Il New Shepard al lancio.
Crediti: Blue Origin.

emergenza); fino a quest'ultimo lancio la storia dei voli precedenti era rappresentata da quattro tartarughe, con data, dipinte sul portello della capsula. Il booster NS2, cosa ben più importante, era già al terzo decollo e al terzo tentativo di atterraggio completato con successo.

Cosa c'era di nuovo

L'intenzione di Blue Origin è quella di testare la resistenza e le performance del veicolo, facendolo volare ripetutamente fino a che non andrà distrutto o non sarà più in condizioni di decollare. Ma ogni lancio, come è facile immaginare, è anche l'occasione per sperimentare nuovi dispositivi o nuove tecniche. In questo caso Bezos aveva annunciato che l'azione frenante del BE-3 sarebbe stata ritardata fino alla quota di 1100 metri (nei precedenti atterraggi l'accensione era programmata a 1500 metri). Il modulo propulsivo si sarebbe schiantato in 6 secondi, se il motore non si fosse riacceso in tempo, raggiungendo rapidamente la massima spinta, com'è regolarmente avvenuto.

Scienza a bordo

Un'altra novità dell'ultima missione era la presenza di esperimenti a bordo. Nella capsula



Sopra. Le quattro tartarughe, con data, dipinte sul portello della capsula a rappresentazione dei precedenti lanci. Crediti: Jeff Bezos.

del New Shepard si rimane in condizioni di assenza di peso per poco meno di 3 minuti, un tempo sufficiente per fare un po' di scienza. Gli esperimenti di ieri erano due.

Il Box of Rocks Experiment (BORE), elaborato dal Southwest Research Institute, era volto a studiare l'interazione in assenza di peso di frammenti di roccia racchiusi in una scatola, con l'obiettivo di comprendere come si muove il suolo roccioso dei piccoli asteroidi.



Il Collisions Into Dust Experiment (COLLIDE) a cura della Central Florida University, intendeva esaminare l'impatto in microgravità di un oggetto compatto contro uno strato di polvere.

I voli del New Shepard che porteranno carichi a scopi di ricerca, senza equipaggio a bordo, saranno tra i primi viaggi commerciali del sistema suborbitale e potrebbero cominciare già quest'anno. In vista di tali sviluppi e dell'inizio dell'attività "turistica" Blue Origin sta realizzando altri veicoli. Almeno altri sei New Shepard sono in costruzione nella fabbrica di Kent.

A quando un lancio in diretta?

Un'ulteriore differenza rispetto ai voli passati è stata la maggiore pubblicità data all'evento. Nelle scorse occasioni l'unico indizio dei lanci erano le restrizioni al traffico aereo sull'area di test diramate dalla *Federal Aviation Administration*.

Questa volta Jeff Bezos, via twitter, ha presentato il volo e ne ha fatto una cronaca sintetica, promettendo entro breve tempo la pubblicazione di un video che si preannuncia particolarmente spettacolare, potendosi avvalere anche delle riprese effettuate in aria da droni. Ci si domanda,

tuttavia, quando il CEO di Blue Origin manterrà la promessa di invitare la stampa ad un lancio e cosa gli impedisca di effettuare la ripresa in diretta streaming. Probabilmente gradatim, per piccoli passi, nello stile di Bezos, arriveremo a vederla.

Blue Origin

Blue Origin è un'azienda americana che opera nel settore aerospaziale creata dal fondatore di Amazon **Jeff Bezos**. L'azienda ha sede a Kent, Washington (USA).

La società sta sviluppando tecnologie con il fine di consentire il volo privato nello spazio a costi notevolmente ridotti. Blue Origin sta impiegando un approccio di sviluppo incrementale che vede il passaggio graduale dal volo suborbitale a quello orbitale. Questa strategia è perfettamente in linea con il motto dell'azienda, "*Gradatim Ferociter*", che dal latino significa "Passo dopo passo, Ferocemente".

Blue Origin è impegnata nello sviluppo di numerose tecnologie, con particolare attenzione ai sistemi di decollo e atterraggio verticale.

Il nome della società si riferisce al pianeta blu, la Terra, come il punto di origine.

www.blueorigin.com

Sotto. Il video del lancio del New Shepard (fonte Blue Origin)



G M

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

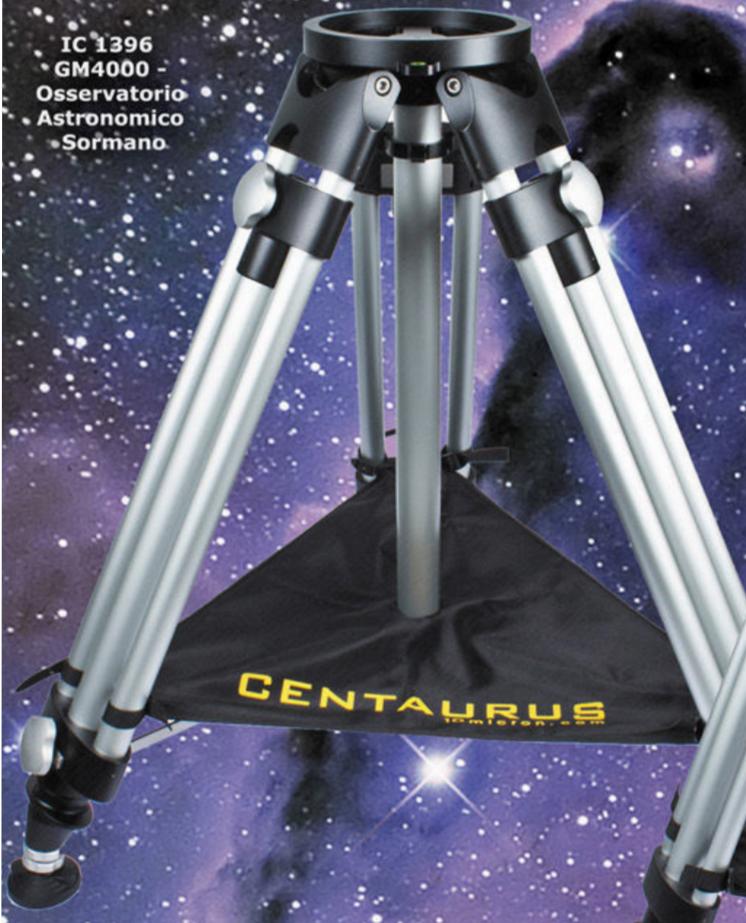
Centaurus II

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
per il centro/sud Italia

**NEW
Keypad**



GM1000HPS

GM2000HPS II

GM3000HPS

NEW GM4000HPS II

10 MICRON
astro•technology
by COMEC-TECHNOLOGY



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

Un disco protoplanetario a una risoluzione da record

di Pietro Capuzzo - Polluce Notizie



Questa immagine, la migliore di un disco protoplanetario ottenuta fino ad oggi da ALMA, mostra i classici anelli e i vuoti che indicano la presenza di pianeti in formazione. Crediti: S. Andrews (Harvard-Smithsonian CfA); B. Saxton (NRAO/AUI/NSF); ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

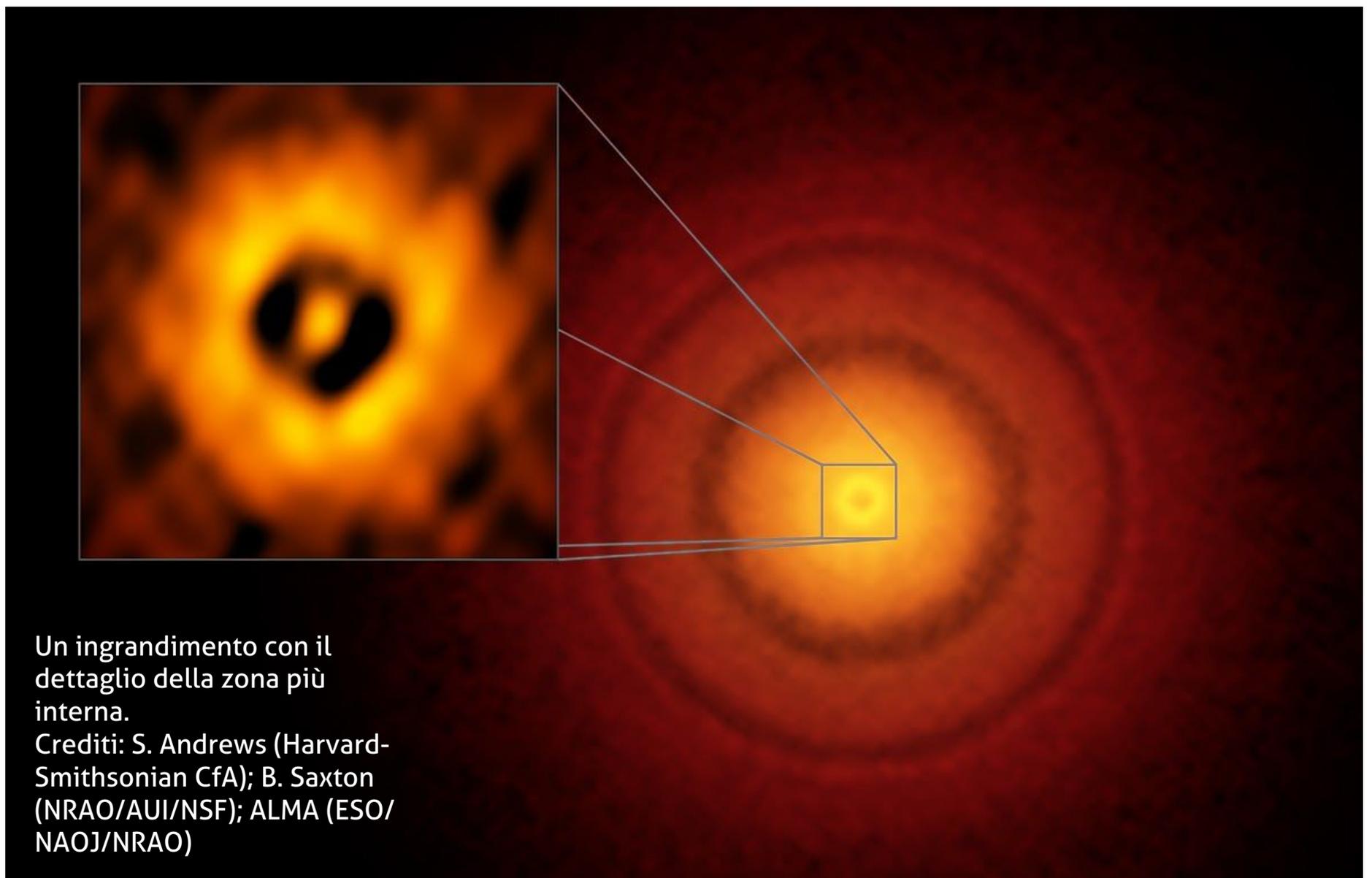
È la migliore immagine mai ottenuta da ALMA del disco protoplanetario a noi più vicino, attorno alla stella TW Hydrae, simile al Sole. Il solco più interno risolto si trova distante dalla stella quanto la Terra dal nostro Sole e potrebbe trattarsi della nascita di un pianeta simile al nostro.

Il potente occhio del radiointerferometro ALMA ha spiato il disco protoplanetario che avvolge TW Hydrae, una giovane stella simile al Sole distante circa 175 anni luce dal nostro pianeta. La straordinaria risoluzione di ALMA – le nuove immagini del disco sono di gran lunga le più dettagliate scattate finora – ha permesso agli astronomi di individuare tre fasce vuote all'interno della struttura. Secondo gli scienziati, a formare le tre corsie sarebbero stati altrettanti pianeti in formazione, i quali, accumulando il materiale verso di sé e spingendo via il resto delle polveri, avrebbero

ripulito le loro orbite. La più interna delle tre corsie, in particolare, è tanto distante dalla propria stella quanto la Terra dal Sole, suggerendo che, in futuro, il giovane pianeta potrebbe evolversi in un mondo simile al nostro. Secondo la ricostruzione degli scienziati, il disco si sarebbe formato appena 10 milioni di anni fa.

“Studi precedenti avevano confermato che TW Hydrae ospitasse un notevole disco con strutture create da pianeti in formazione al suo interno,” spiega Sean Andrews dell’Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. “Le nuove immagini di ALMA mostrano il disco a una risoluzione senza precedenti, rivelando una serie di anelli luminosi e di corsie scure concentriche, comprese delle intriganti strutture che indicano che un pianeta con un’orbita simile a quella della Terra si stia formando.” Le due corsie vuote più esterne distano circa tre e sei miliardi di chilometri dalla loro stella madre – distanze paragonabili a quelle di Urano e Plutone dal Sole, rispettivamente. Le immagini sono state ottenute osservando le deboli emissioni radio provenienti dalle particelle

millimetriche che popolano il disco di TW Hydrae. La risoluzione senza precedenti è stata consentita dalla particolare configurazione di ALMA, con le antenne del radiotelescopio posizionate a 15 chilometri di distanza tra di loro. “Abbiamo raggiunto la migliore risoluzione spaziale per un disco protoplanetario con ALMA, e non sarà facile battere questo primato in futuro,” commenta Andrews. ALMA ha già osservato altri dischi protoplanetari, tra cui alcuni molto più giovani, come quello di HL Tauri, risalente a meno di un milione di anni fa. Confrontare le varie strutture di questi dischi permetterà agli scienziati di ricostruire la loro evoluzione e di risalire ai primi capitoli della storia del nostro stesso sistema solare. La risoluzione angolare delle immagini di HL Tauri è simile a quella delle immagini di TW Hydrae; tuttavia, essendo TW Hydrae quasi 275 anni luce più vicina alla Terra, i suoi ritratti sono di gran lunga più dettagliati. “TW Hydrae è speciale,” aggiunge David Wilner, sempre del CfA. “Si tratta del disco protoplanetario più vicino alla Terra e potrebbe assomigliare parecchio al nostro sistema solare quando anch’esso aveva 10 milioni di anni.”



Un ingrandimento con il dettaglio della zona più interna.

Crediti: S. Andrews (Harvard-Smithsonian CfA); B. Saxton (NRAO/AUI/NSF); ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

Quel colossale buco nero vicino

di Giulia Bonelli - ASI

C'è un gigantesco colosso nascosto nel nostro Universo. E come lui, potrebbero essercene molti altri...

Un gruppo internazionale di astronomi ha trovato un buco nero supermassiccio, di ben 17 miliardi di masse solari, in una galassia non lontana dalla nostra. La scoperta mostra che questi oggetti celesti sono forse più diffusi del previsto. Lo afferma uno studio pubblicato su Nature.

La scoperta – che è stata possibile grazie alla combinazione dei dati raccolti dal telescopio spaziale **Hubble** e dagli osservatori **Gemini** alle Hawaii e **McDonald** in Texas – implica che i buchi neri potrebbero dunque essere molto più diffusi di quel che crediamo.

Ma facciamo un passo indietro. Un buco nero supermassiccio (o supermassivo) è il **più grande tipo di buco nero conosciuto**, con una massa milioni o miliardi di volte superiore a quella del Sole. Gli astronomi pensano che quasi tutte le galassie, compresa la nostra Via Lattea, ne contenga uno al centro.

Quello scoperto dal gruppo internazionale di astronomi è un buco nero da record, con una massa che contiene **circa 17 miliardi di soli**. Un vero gigante del cielo, che però non strappa ancora il primato al suo “fratello maggiore”: il buco nero nell’ammasso della Chioma, scoperto nel 2011, che con i suoi **21 miliardi di masse solari** si è guadagnato un posto nel Guinness Book of World Records.

La new entry si distingue però per un altro motivo: la sua posizione. Il buco nero appena scoperto si trova infatti **nella galassia NGC 1600**, in una direzione del cielo opposta rispetto all’ammasso della Chioma, in quella che può essere considerata una zona di relativo deserto cosmico.

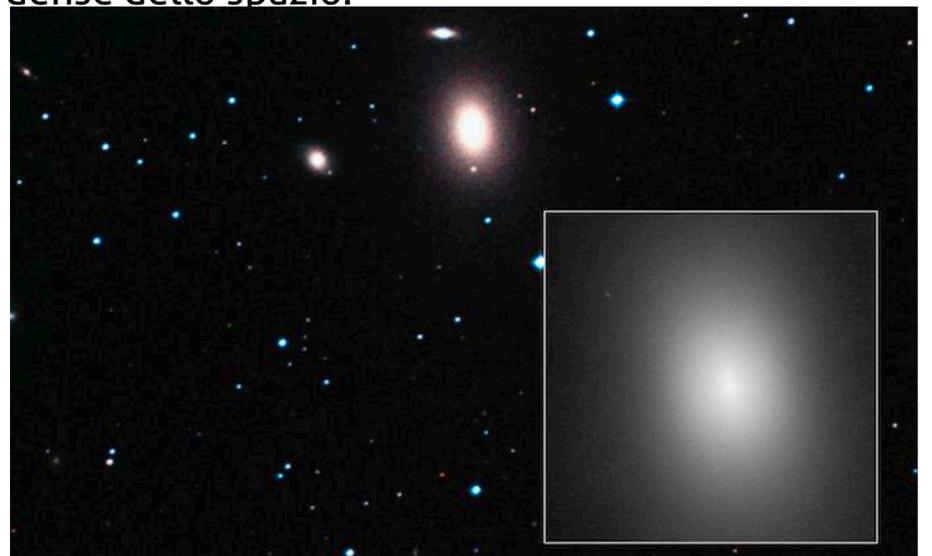
E qui sta il fatto sorprendente: se trovare un buco nero supermassiccio in una zona dello spazio affollata è piuttosto prevedibile, decisamente meno comune è trovarlo nelle regioni più sgombre dell’Universo. Un po’ come immaginare

le probabilità di trovare un grattacielo nel centro di Manhattan o in un piccolo paese di periferia. *“I gruppi più ricchi di galassie, come l’ammasso della Chioma – spiega **Chung-Pei Ma**, dell’Università di Berkeley – sono molto, molto rari. Ma esistono alcune galassie delle dimensioni di NGC 1600 che risiedono all’interno di gruppi di media grandezza. Quindi adesso la domanda è: ‘si tratta solo della punta di un iceberg?’ Forse ci sono molti altri buchi neri mostro là fuori”.*

È esattamente questo ciò che investigherà nei prossimi mesi la **campagna osservativa MASSIVE**, coordinata proprio da Chung-Pei Ma.

Iniziato nel 2014, il programma MASSIVE è stato finanziato dalla **National Science Foundation** per ottenere stime di massa per le stelle, la materia oscura e i buchi neri centrali appartenenti a 100 galassie massicce e vicine. In particolare, studia le galassie più grandi di 300 miliardi di masse solari, e a una distanza inferiore a 350 milioni di anni luce dalla Terra.

L’ospite inatteso trovato nella galassia NGC 1600 è uno dei primi successi del progetto e dimostra il valore della ricerca sistematica del cielo notturno, contro quella focalizzata soltanto sulle regioni più dense dello spazio.



Sopra. Immagine della galassia NGC 1600, e un ingrandimento ottenuto da Hubble del centro luminoso delle galassia, dove risiede il buco nero supermassiccio da 17 miliardi di masse solari. Crediti: ESA/Hubble, STScI.

Haulani e Oxo

Due luminosi e sorprendenti crateri di Cerere

di Paola De Gobbi - Redazione Coelum



Nuove magnifiche immagini dei brillanti e ancora misteriosi crateri di Cerere arrivano dalla sonda NASA Dawn

In alto. Il cratere Haulani in tutta la sua bellezza. Nell'immagine i colori sono stati esaltati per evidenziarne la struttura e i diversi materiali presenti sulla superficie (le parti in blu sono associate alle strutture più recenti). I dati utilizzati per creare l'immagine sono stati raccolti quando la sonda si trovava a 1470 km dalla superficie. Credit: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/PSI

Dalla sua orbita bassa di mappatura, a soli 385 chilometri dalla superficie di Cerere (più o meno quanto la Stazione Spaziale dalla Terra), in queste nuove immagini ad alta risoluzione, Dawn ci mostra nuovi spettacolari scorci del pianeta nano. Due i crateri protagonisti di questa ultima release, **Haulani** (accompagnato da una bellissima immagine a colori) e il piccolo sorprendente **Oxo**.

Il cratere **Haulani**, con un diametro di 34 chilometri, mostra segni di frane ai bordi, mentre all'interno il fondo appare liscio con una cresta centrale. L'immagine in falsi colori (sopra) permette di evidenziare i diversi materiali di cui è composto e come si distribuiscono rispetto alla morfologia sulla

superficie. In colore blu spicca il materiale più "giovane" espulso probabilmente in seguito all'impatto.

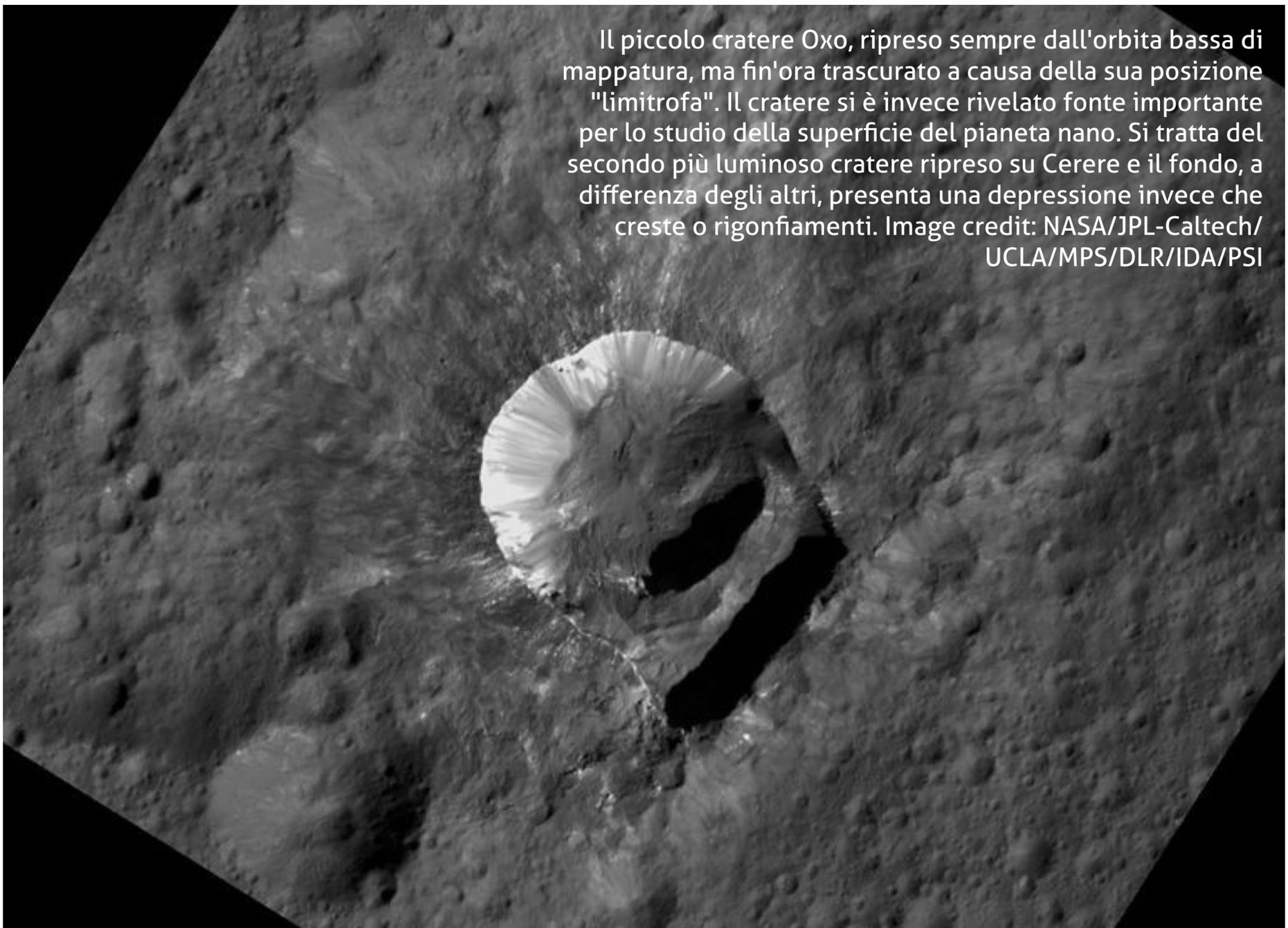
«Haulani mostra esattamente le proprietà che ci si aspetta da un impatto "fresco" sulla superficie di Cerere. Il fondo del cratere è in gran parte privo di segni ed è in forte contrasto con il colore delle parti più antiche della superficie», ci spiega **Martin Hoffmann**, co-investigatore del team della Frame Camera di Dawn, con sede presso l'Istituto Max Planck (Germania).

Degna di nota è la natura poligonale del cratere, la cui forma sembra essere disegnata con una serie di segmenti retti, contrariamente alla maggior parte dei crateri di qualsiasi altro corpo planetario, inclusa la Terra, che risultano essere sempre praticamente circolari. Probabilmente, questa caratteristica presente anche in altri crateri di Cerere, deriva da difetti e formazioni preesistenti della superficie, dovuti a stress causati da meccanismi interni.

Un tesoro nascosto si è rivelato essere **Oxo**, un cratere di soli 10 km di diametro, ma il secondo più brillante di tutto il pianeta nano. L'unica formazione a batterlo in luminosità è la famosa zona centrale del cratere **Occator** con i suoi "white spot".

Oxo però si trova nei pressi del meridiano zero, al bordo delle mappe per le quali è sempre stato usato più come riferimento, e quindi sempre trascurato.

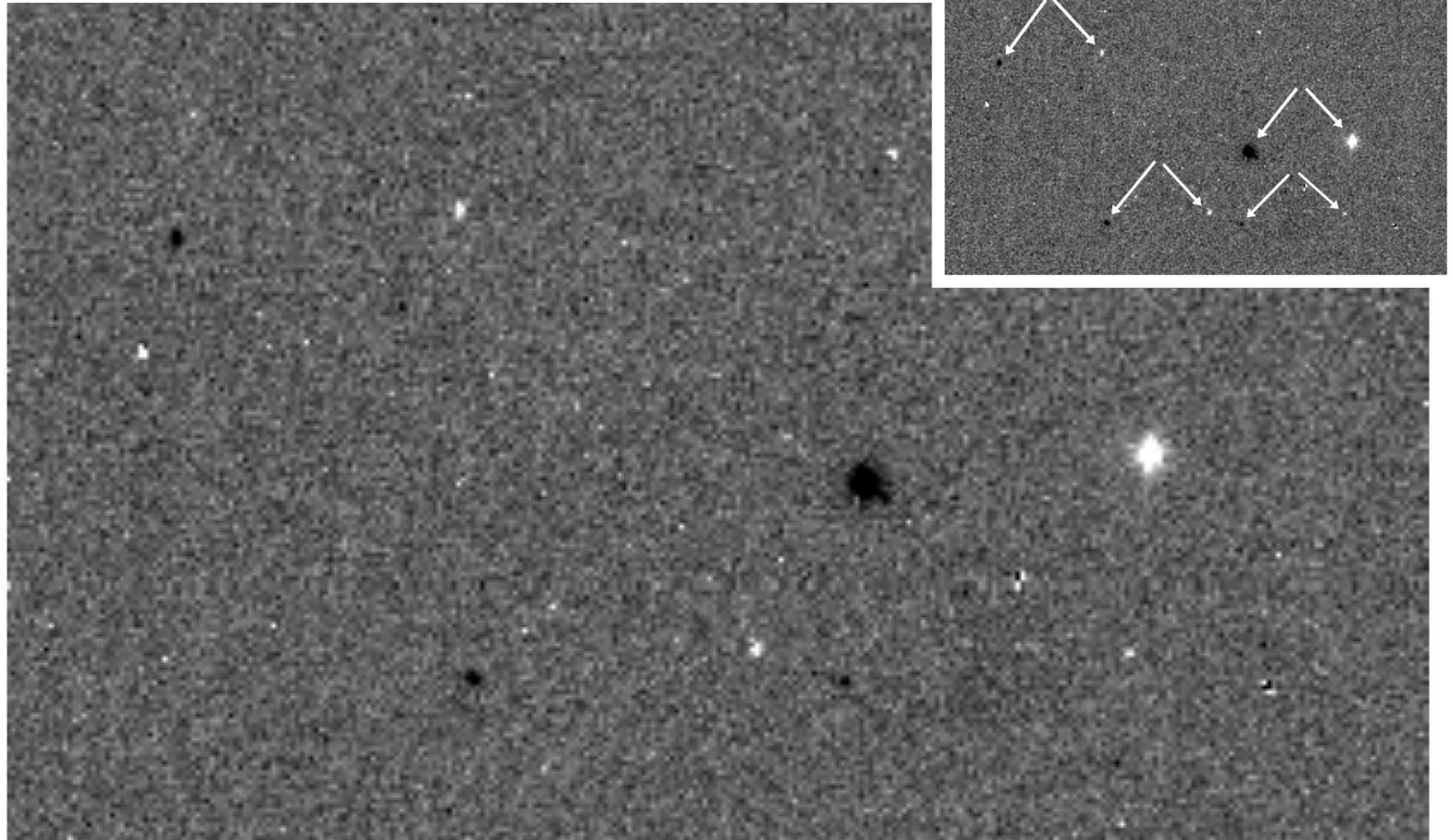
Grazie a queste nuove immagini, si è potuta invece evidenziare un'altra sua caratteristica che lo rende unico: una depressione al centro con i materiali che si trovano sul pavimento del cratere che sembrano essere di natura diversa rispetto al resto della superficie del pianeta nano. Ed ecco che Oxo si ritrova così ad avere una parte di enorme importanza nello studio della crosta superficiale di Cerere. Ne sentiremo parlare sicuramente ancora...



Il piccolo cratere Oxo, ripreso sempre dall'orbita bassa di mappatura, ma fin'ora trascurato a causa della sua posizione "limitrofa". Il cratere si è invece rivelato fonte importante per lo studio della superficie del pianeta nano. Si tratta del secondo più luminoso cratere ripreso su Cerere e il fondo, a differenza degli altri, presenta una depressione invece che creste o rigonfiamenti. Image credit: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/PSI

Prima luce per ExoMars

di Elisabetta Bonora - Alive Universe



Il campo stellato in apertura (crediti: ESA/Roscosmos/CaSSIS) è stato ripreso dal Colour and Stereo Surface Imaging System (CaSSIS) a bordo del Trace Gas Orbiter (TGO), quando è stato acceso per la prima volta il 7 aprile.

L'inquadratura mostra una porzione di cielo scelta a caso vicino al polo celeste. Essa è composta da due frame, sottratti l'uno all'altro, ripresi da angolazioni leggermente diverse ottenute sfruttando il meccanismo di rotazione della fotocamera. Il risultato mostra le stesse stelle in positivo e negativo (vedi riquadro piccolo in alto a destra). Il campo di vista è di 0.2° in orizzontale e fa parte di un'immagine più grande.

"Anche se [CaSSIS] non è stato progettato per osservare le stelle deboli, queste prime immagini sono molto promettenti. Tutto ci fa pensare che saremo in grado di ottenere buoni dati da Marte", ha dichiarato nel report **Nicolas Thomas**, dell'Università di Berna (Svizzera), responsabile principale per la fotocamera.

In generale, nelle ultime settimane, il team è stato impegnato nella verifica degli strumenti scientifici, di tutti i sistemi di controllo, di navigazione e di comunicazione sia di TGO che del lander Schiaparelli. L'antenna ad alto guadagno sta mantenendo un collegamento a 2 Mbit/s con la Terra.

"Gli strumenti di TGO e Schiaparelli stanno lavorando bene e le squadre che li gestiscono continueranno la calibrazione e la configurazione durante il viaggio per garantire che siano pronti per l'entusiasmante missione che ci attende", ha detto **Håkan Svedhem**, project scientist di ExoMars 2016 all'ESA.

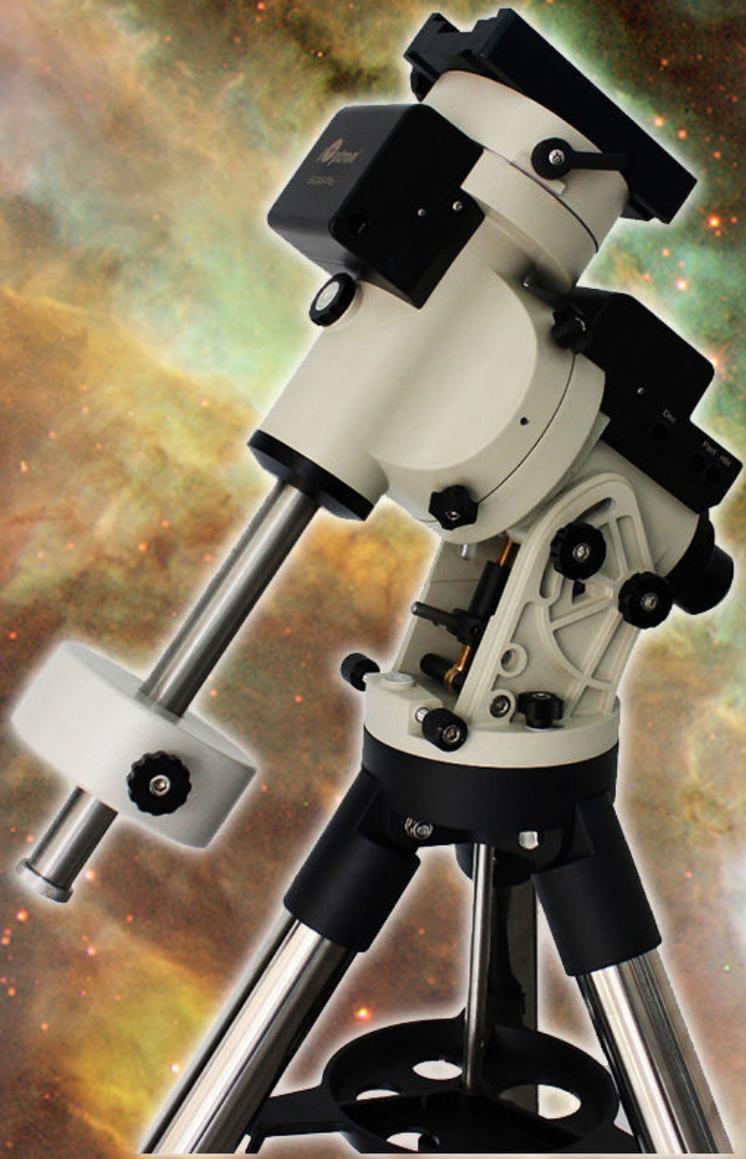
La prossima tappa importante sarà la correzione di rotta prevista per luglio.

A più di un mese dal lancio (vedi Coelum Astronomia 199), TGO e Schiaparelli hanno percorso oltre 83 milioni di chilometri dei 500 milioni che li separano da Marte.

© Copyright Alive Universe

www.tecnosky.it
info@tecnosky.it

Tecn Sky

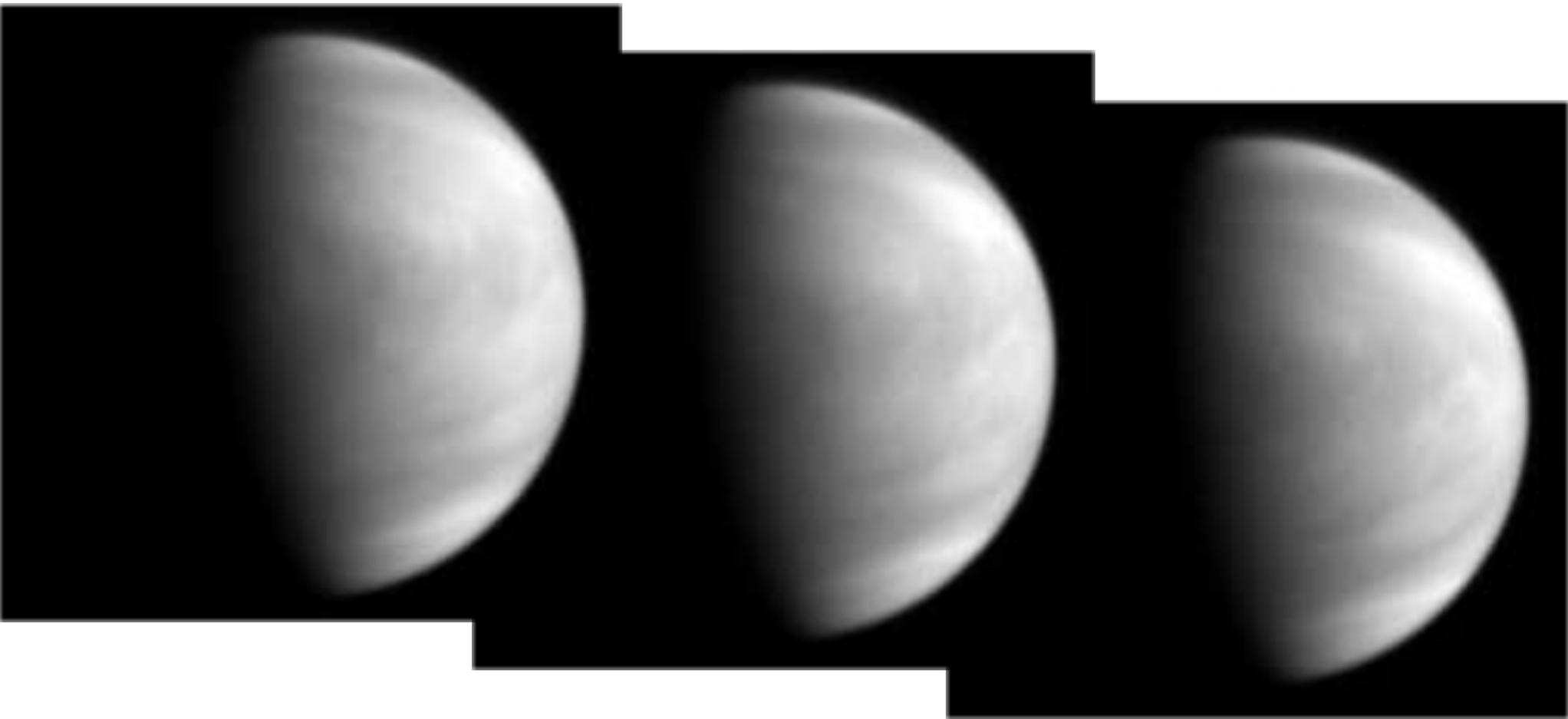


Ioptron IEQ45 Pro
Carico massimo 20kg
Solo 11kg di peso
GotoNova con 300000 oggetti
GPS integrato

 **optron**

Ioptron CEM60 EC-HP
Carico massimo 27kg
Solo 12,3kg di peso
GotoNova con 300000 oggetti
GPS integrato
Encoder assoluto EP +/- 0,5"





Akatsuki incomincia a rivelare i segreti di Venere

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

La sonda giapponese Akatsuki sta per iniziare la sua campagna scientifica in orbita attorno a Venere.

La sonda giapponese Akatsuki è in procinto di iniziare la sua campagna scientifica in orbita attorno a Venere.

Il satellite ha raggiunto il pianeta nello scorso dicembre, cinque anni dopo aver mancato il primo tentativo di inserimento orbitale a causa del fallimento del sistema principale di propulsione. Dopo l'insperato successo del secondo tentativo (vedi Coelum Astronomia 196), la sonda ha attivato i suoi strumenti e si è gradualmente calata in una nuova orbita più vicina alle nubi che avvolgono il pianeta.

Akatsuki ha trascorso gli ultimi mesi a manovrare con i suoi propulsori secondari per portarsi su un'orbita più vicina al pianeta; entro l'inizio delle operazioni scientifiche, l'apoapside dell'orbita sarà abbassato a 310 mila chilometri di quota e il periodo a nove giorni.

In alto. L'immagine propone la sequenza di scatti effettuati dalla sonda Akatsuki il 9 dicembre 2015. Le tre fotografie di Venere sono state effettuate a intervalli di due ore, dalle 15:10 alle 19:10 ora italiana, catturando il movimento delle nubi. Crediti: JAXA

"Akatsuki ha completato alcune osservazioni di prova accendendo uno ad uno i suoi strumenti di bordo", si legge in una nota diffusa a metà aprile dall'agenzia spaziale giapponese, la JAXA. "Gli strumenti stanno operando come previsto e abbiamo già condotto con successo un numero di osservazioni equivalente ai requisiti scientifici minimi. Daremo inizio alle regolari operazioni scientifiche a metà Aprile".

Akatsuki ha già iniziato a spiare Venere con tutti e cinque i suoi occhi robotici. Le immagini scattate dalla **fotocamera LIR** il 7 dicembre nel medio infrarosso (10 micrometri), in particolare, mostrano una misteriosa struttura arcuata nelle

nubi ad alta quota.

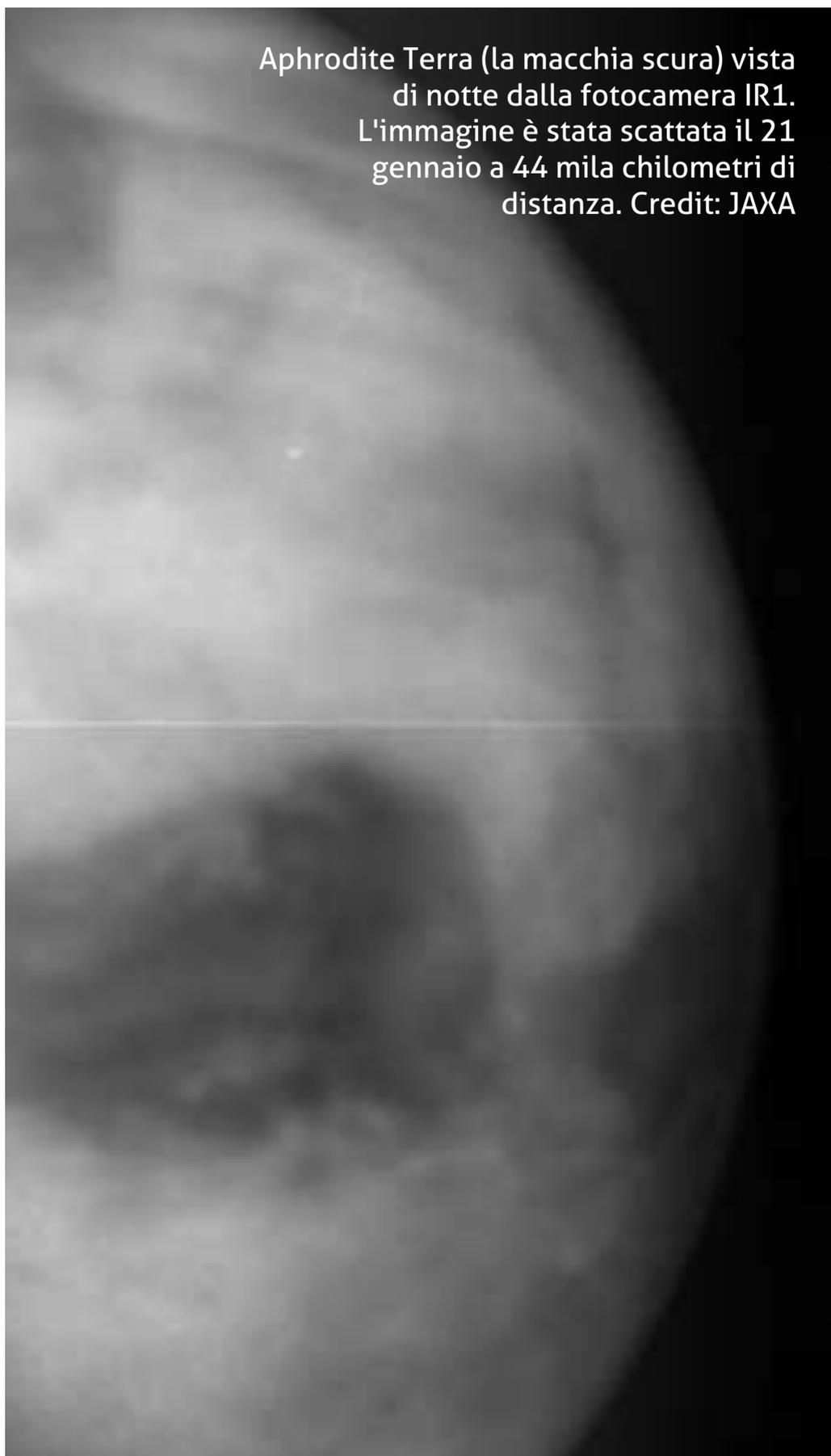
"La fotocamera LIR ha osservato una struttura a forma di arco sul volto illuminato di Venere che si estende dall'emisfero settentrionale a quello meridionale", si legge in un comunicato scientifico diffuso dalla JAXA. La struttura "è rimasta visibile per quattro giorni. È la prima volta che un simile fenomeno viene osservato".

Anche la **fotocamera UVI**, che opera nella porzione ultravioletta dello spettro elettromagnetico, ha superato tutti i test ed è ora pronta a iniziare a raccogliere dati sulla distribuzione dei gas nell'atmosfera venusiana, concentrandosi in particolare sull'anidride

solforosa. Il 9 dicembre, la fotocamera ha scattato tre fotografie di Venere a intervalli di due ore, dalle 15:10 alle 19:10 ora italiana, catturando il movimento delle nubi. La risoluzione spaziale media delle immagini è di 70 chilometri per pixel. Il 4 marzo, gli ingegneri hanno attivato anche l'**esperimento USO**, sfruttando un'occultazione radio per sondare la struttura dell'atmosfera venusiana. Poco prima che la sonda scomparisse dietro al disco di Venere vista dalla Terra, lo strumento ha inviato delle onde radio in direzione del nostro pianeta, facendole filtrare attraverso l'atmosfera di Venere. Una volta captate dalle antenne terrestri, le onde sono state analizzate per ricostruire la struttura orizzontale dell'atmosfera venusiana. Il test è stato ripetuto il 25 marzo.

Anche la **fotocamera IR1** ha scattato i suoi primi ritratti di Venere. Operando a circa un micrometro di lunghezza d'onda, la fotocamera è in grado di penetrare oltre la fitta coperta di nubi che nasconde la superficie e misurare la radiazione termica emessa dalle rocce. La prima immagine rilasciata dalla JAXA è stata scattata il 21 gennaio da 44 mila chilometri di distanza e ritrae l'altopiano noto come **Aphrodite Terra**.

Aphrodite Terra (la macchia scura) vista di notte dalla fotocamera IR1. L'immagine è stata scattata il 21 gennaio a 44 mila chilometri di distanza. Credit: JAXA



Progetto Breakthrough Starshot

Raggiungere Alpha Centauri in soli vent'anni

di Luca Contini - ASI



Stephen Hawking, Mark Zuckerberg e il miliardario russo Yuri Milner annunciano il progetto Breakthrough Starshot: raggiungere Alpha Centauri in appena 20 anni.

Raggiungere Alpha Centauri in 20 anni: questa è la fantascientifica scommessa lanciata a metà aprile a New York da **Breakthrough Starshot**. Dietro c'è uno dei più grandi fisici teorici del '900, **Stephen Hawking**, non nuovo a "stravaganze" di ogni genere in questo scorcio di nuovo millennio; al suo fianco, il magnate emergente del web **Yuri Milner** (miliardario russo celebre per gli investimenti in aziende innovative come Facebook, Twitter e Spotify... e anche lui fisico).

L'idea di partenza è naturalmente proprio di Hawking, tra le altre cose anche ex-professore

In alto. Il miliardario russo Yuri Milner presenta il progetto Breakthrough Starshot alla conferenza stampa tenutasi a San Francisco il 12 aprile.
Crediti: Bryan Bedder/Getty Images

lucasio di matematica della prestigiosa Università di Cambridge – la stessa cattedra occupata da Sir Isaac Newton. E la scommessa ha già radunato un buon numero di sostenitori: al momento sono stati raccolti circa **100 milioni di dollari**, ottenendo anche il supporto del fondatore di Facebook **Mark Zuckerberg**, su cui i media di mezzo mondo hanno subito ricamato i titoli della notizia.

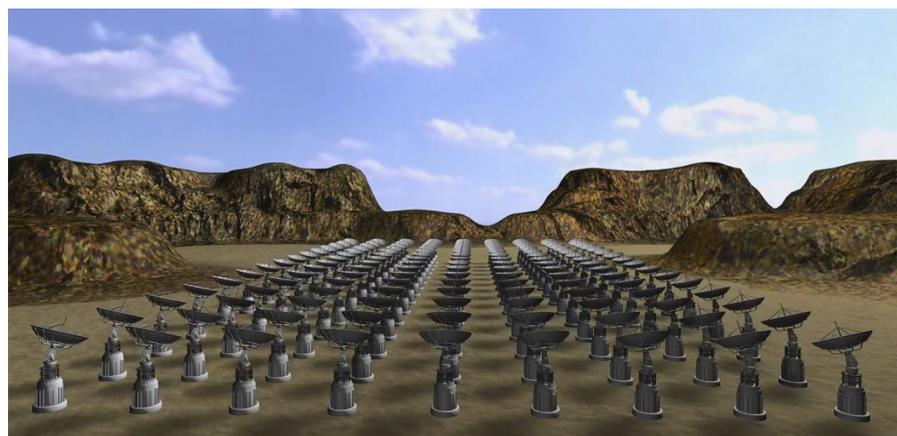
Il concept prevede principalmente l'uso di tre tecnologie per creare un **nanocraft**. Piccolo quanto un francobollo, un cosiddetto **StarChip** è in grado di portare con sé fotocamere, equipaggiamento di navigazione e trasmissione dati, propulsore e batterie. Il tutto collegato ad una vela spaziale, detta **LightSail**.

Questo ardito – a dir poco – progetto (raggiungere una meta distante 4,37 anni luce viaggiando ad una velocità pari a circa il 20% di quella della luce) sarebbe possibile grazie ad alcuni recenti sviluppi in tre specifici ambiti tecnologici: **la microfabbricazione di tessuti, la nanotecnologie e la fotonica**.

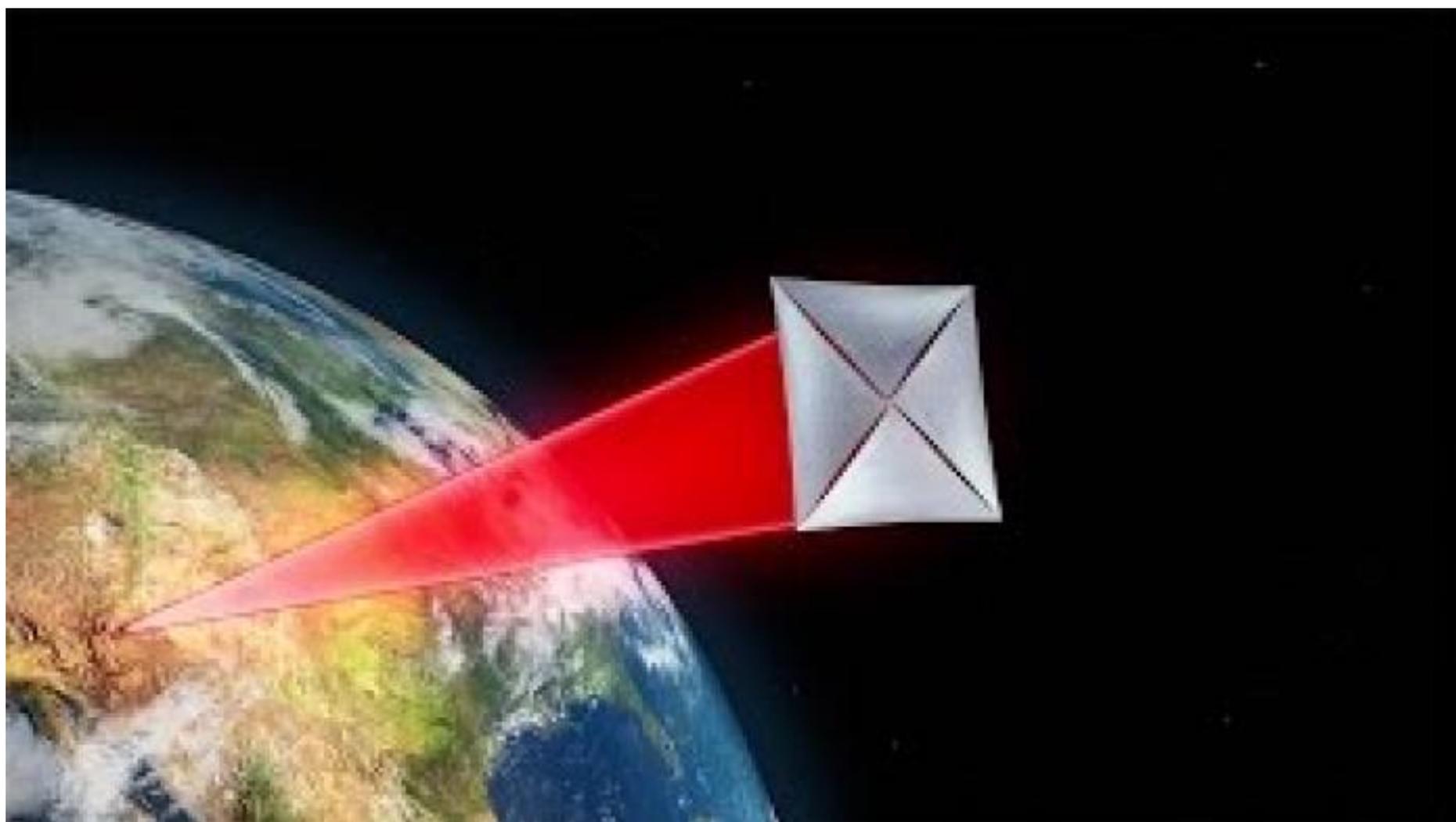
La spinta per viaggiare ad altissime velocità arriverebbe da numerosi raggi laser emessi dalla

Questo è l'approccio "alla Silicon Valley" del volo spaziale, potendo essere prodotto in massa al costo di uno smartphone.
Yuri Milner

Terra. Installando una serie di antenne, si unirebbero tutti i raggi per creare un potente laser diretto sulla LightSail. Alimentata in questo modo, secondo Hawking la nano-navicella riuscirebbe a raggiungere il 20% della velocità della luce (come spiega il video a pagina seguente).



Sopra. L'array di antenne generatrici dei fasci laser per la propulsione dei nanocraft.
Sotto. Il video della conferenza stampa.
Crediti: Breakthrough Initiatives



"Sarà 1000 volte più veloce rispetto a uno spacecraft odierno o un milione di volte più veloce di una macchina in autostrada", continua Milner.

Nulla a che vedere con i sistemi propulsivi di oggi, con i quali **sarebbero necessari 30.000 anni per raggiungere Alpha Centauri.**

In questo modo, invece, in 20 anni un viaggio interstellare di centinaia o migliaia di questi nanocraft raggiungerebbe la stella più vicina a noi, raccogliendo preziosi dati scientifici su Alpha Centauri, i suoi pianeti e i campi magnetici, trasmettendoli verso la Terra in un raggio di luce. La tecnologia delle vele solari, alternativa al propellente chimico oggi utilizzato nei viaggi spaziali, è ancora in fase embrionale. Intanto la **NASA, che studia come cavalcare il vento solare per raggiungere i limiti del Sistema Solare,** ha

recentemente mostrato un forte interesse per queste ricerche. E anche in Europa, Italia inclusa, non si sta a guardare.

Secondo Hawking & Milner si farebbe uso di tecnologie già esistenti, o disponibili nel breve periodo. Quel che è certo è che le "sfide" tecnologiche non manchino. Sul sito del progetto sono presentate le **19 sfide ancora da superare,** chiedendo al pubblico "una mano".

Trattandosi di un concept, è naturalmente fuori luogo ipotizzare una data di lancio.

Breakthrough Starshot è stata comunque presentata come una iniziativa globale, per tutto il pianeta Terra, un "grande balzo verso il futuro" (sic). Che, promettendo **trasparenza e open data access,** ambisce ad unire gli sforzi di tutta la comunità internazionale per **rendere il viaggio interstellare una realtà.**

Il sito del progetto: breakthroughinitiatives.org

Sotto. Il video spiega il funzionamento del sistema costituito da nanocraft collegati alle vele solari sospinte dai raggi laser generati a Terra, Credits: Breakthrough initiatives



Ora con 5 €
DI CODICE SCONTO!

IL TUO VIAGGIO ATTRAVERSO L'UNIVERSO!

Universe2go combina la reale vista del cielo notturno con il mondo digitale. Rivolgi il tuo sguardo al cielo e scopri costellazioni, pianeti e galassie.



universe2go.it

CARATTERISTICHE

Universe2go è un innovativo visore stellare che assieme alla relativa app mostra il cielo notturno in una maniera veramente unica. Basta inserire lo smartphone nel visore ed osservare il reale cielo notturno con numerose ulteriori informazioni e fantastici primi piani dei vari corpi celesti.

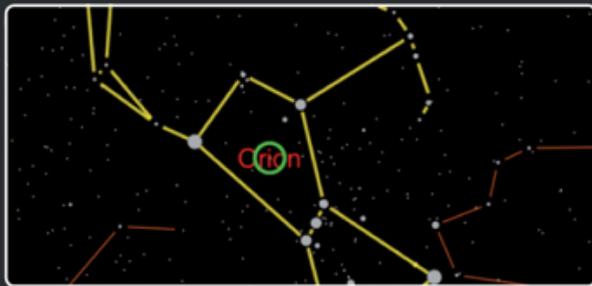
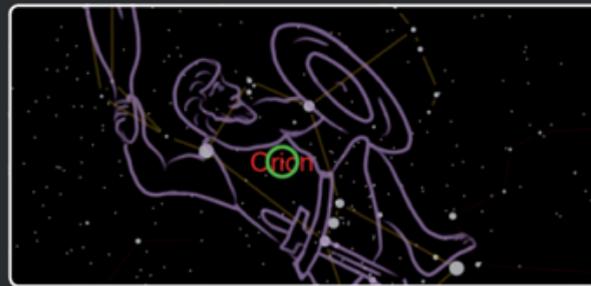


Immagine di tutte le **88 costellazioni** del cielo



Primi piani di pianeti, galassie, ammassi stellari e nebulose



Più di tre ore di **spiegazioni audio** del cielo stellato

Mitologia greca delle costellazioni

Divertente spiegazione in **modalità quiz**

ORDINA ORA

INFINITE POSSIBILITÀ D'USO



Tempo libero



Famiglia



Formazione



Attività a casa

- > Spedizione gratuita
- > Consegna in 2-3 giorni
- > Modalità di pagamento sicure
- > Esclusivamente disponibile qui
- > Garanzia di rimborso in 14 giorni



RECENSIONI DEI CLIENTI

"È magnifico ciò che si può fare oggi. Imparare e divertirsi nello stesso momento per tutti i componenti della famiglia."

Ordina ora con uno **SCONTO LETTORE DI 5 €!**
Codice sconto: **u2gocoe16** (offerta valida fino al 31.05.2016)

universe2go.it

99 € compreso codice di sblocco Universe2go App

Omegon è un marchio di nimax GmbH. Maggiori informazioni sulla nostra azienda sono disponibili alla pagina www.nimax.de. Salvo errori, omissioni e variazioni dei prezzi.

Una rappresentazione
artistica dell'incontro di
New Horizons con il KBO
2014 MU69. Crediti: NASA

New Horizons: mille giorni alla prossima destinazione

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

I responsabili di New Horizons hanno inoltrato alla NASA una proposta di estensione della missione primaria per consentire alla sonda di raggiungere il piccolo oggetto della fascia di Kuiper (KBO) catalogato come **2014 MU69**, situato circa un miliardo e mezzo di chilometri oltre Plutone.

La proposta prevede che New Horizons continui a operare fino al 2021, in modo da poter trasmettere tutti i dati raccolti durante l'incontro di MU69 e osservare altri KBO da lontano.

A nove mesi dal suo storico sorvolo di Plutone, la sonda americana New Horizons sta continuando a inoltrarsi sempre più in là, avventurandosi in nuove **regioni della fascia di Kuiper mai esplorate prima**. Fra meno di mille giorni, New Horizons potrebbe diventare la prima sonda a esplorare da vicino un oggetto minore nella periferia del sistema solare.

Il lungo viaggio della sonda verso i confini della nostra casa celeste sta proseguendo senza problemi. I vari sistemi di volo e gli strumenti a bordo della sonda stanno operando come previsto.

La trasmissione dei dati raccolti durante il flyby di Plutone terrà New Horizons occupata fino a Ottobre o Novembre di quest'anno.

Finora, poco più della metà dei dati sono stati scaricati, e ancor meno sono stati analizzati dagli scienziati. In questo momento, la sonda si trova a 5.23 miliardi di chilometri dalla Terra e 330 milioni di chilometri da Plutone.

A metà aprile, i responsabili di New Horizons hanno inoltrato alla NASA una proposta di estensione della missione primaria per consentire alla sonda di raggiungere il piccolo oggetto della fascia di Kuiper (KBO) catalogato come 2014 MU69, situato circa un miliardo e mezzo di chilometri oltre Plutone. La proposta prevede che New Horizons continui a operare fino al 2021, in modo da poter trasmettere tutti i dati raccolti durante l'incontro di MU69 e osservare altri KBO da lontano. **La risposta della NASA è attesa per Giugno o Luglio di quest'anno.**

La nuova destinazione della sonda americana è un mondo largo 21-40 chilometri, individuato automaticamente dal software a bordo del telescopio spaziale Hubble il 27 Giugno 2014 nelle immagini ottenute il giorno precedente. Tra il 2 e il 23 Agosto successivi, Hubble ha osservato l'oggetto altre 930 volte, confermando la sua accessibilità rispetto alla traiettoria attuale di New Horizons. La decisione finale è stata presa un mese dopo il flyby di Plutone, e ha visto MU69 avere la meglio su 2014 PN70 e sugli altri tre candidati selezionati da Hubble.

Tra Ottobre e Novembre 2015, New Horizons ha completato una serie di quattro manovre per virare verso MU69 e portarsi sulla traiettoria prevista per l'incontro. In totale, le manovre hanno comportato un cambiamento di velocità di circa 205 chilometri orari. Attualmente, New Horizons sta sfrecciando attraverso la fascia di Kuiper a 52 mila chilometri orari.

MU69 è circa mille volte più massiccio della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko ma mezzo milione di volte meno massiccio di Plutone. Secondo gli scienziati, **gli oggetti di massa intermedia come MU69 sono il tassello mancante che potrebbe permetterci di far luce sui**

meccanismi di formazione planetaria che hanno plasmato il sistema solare in ciò che vediamo oggi.

L'appuntamento tra New Horizons e MU69 è attualmente previsto per il **1° Gennaio 2019**, quando la sonda passerà a 3000 chilometri dalla superficie aliena di questo lontanissimo mondo. Passando così vicina al suolo, New Horizons sarà in grado di raggiungere risoluzioni spaziali migliori di quelle del flyby di Plutone.

Data l'assenza di risonanze orbitali con i giganti ghiacciati e la bassa eccentricità della sua orbita (circa 0.036), MU69 è un perfetto cubewano, ovvero un KBO classico. A causa della sua modesta inclinazione orbitale, pari a 1.9 gradi, rientra nella popolazione dei cubewani freddi.

Durante il flyby, New Horizons punterà tutti e sette i suoi strumenti in direzione di MU69. Gli obiettivi scientifici includono la mappatura globale ad alta risoluzione e a colori della superficie, la mappatura mineralogica, la ricerca di eventuali lune, lo studio delle proprietà superficiali e l'analisi di un'eventuale atmosfera o esosfera.

Qualora la proposta dovesse essere approvata, le operazioni di flyby inizieranno 100 giorni prima dell'incontro, ovvero a Settembre 2018, mentre la trasmissione dei dati terminerà alla fine del 2020, una ventina di mesi dopo il flyby.

Tra il 2016 e il 2020, New Horizons userà il suo potente occhio robotico LORRI per studiare da lontano una ventina di altri KBO per determinare la loro albedo, la loro struttura e cercare eventuali lune o sistemi di anelli. La proposta prevede inoltre che la sonda continui a campionare l'ambiente di plasma, polveri e gas fino al 2021, quando New Horizons si troverà a 7.5 miliardi di chilometri dal Sole.

Qualora la proposta dovesse essere rifiutata, la missione terminerà a dicembre, quando New Horizons verrà spenta per mancanza di fondi.

Stazione Spaziale Internazionale

A bordo della Stazione Spaziale Internazionale è in corso dal 2 marzo la Expedition 47 il cui equipaggio è composto dal comandante Tim Kopra, Yuriy Malenchenko e Tim Peake ai quali si sono aggiunti dal 18 marzo Aleksey Ovchinin, Oleg Skripochka e Jeffrey Williams arrivati a bordo della Soyuz TMA-20M: la capsula è l'ultima della serie TMA-M e dal prossimo lancio verrà utilizzata la versione TMA-MS.

Il 23 marzo veniva lanciato con un Atlas 5 da Cape Canaveral il cargo Cygnus OA-6 "SS Rick Husband" (in memoria del comandante della tragica missione STS-107 dello Space Shuttle Columbia). Un problema ai rapporti di combustione del razzo vettore ha però causato uno spegnimento anticipato di 5 secondi per il primo stadio, cosa che ha obbligato il centro di controllo a prolungare di un minuto l'accensione dello stadio

orbitale Centaur per posizionare il Cygnus nella corretta orbita. Il propellente residuo del Centaur viene solitamente utilizzato per controllare il rientro atmosferico. In questo caso a causa della ridotta quantità di propellenti residui il rientro è stato più lento del solito con una ricaduta a sud della Nuova Zelanda anziché dell'Australia.

La "SS Rick Husband" è comunque arrivata sulla ISS in perfetto orario ed è stata agganciata dal braccio meccanico Canadarm-2 alle 1051 TU del 26 marzo.

Il 30 marzo il cargo Progress M-29M ha mollato gli ormeggi dal molo Zvezda alle 1415 TU e sta eseguendo esperimenti sul controllo d'assetto su un'orbita di 373 x 401 km. Il 31 marzo veniva lanciato da Baikonur il cargo Progress MS-02 che arrivava al suo appuntamento con la Stazione Spaziale il 2 aprile alle 1758 TU.



Credit: NASA

SpaceX

L'8 aprile è diventata una data storica per l'astronautica privata. Il Falcon 9 "F9-023" è partito dal complesso di lancio 40 di Cape Canaveral con la capsula Dragon CRS-8 e il primo stadio, dopo aver fatto il suo lavoro nominale è rientrato e ha eseguito un perfetto atterraggio sulla chiatta drone "Of Course I Still Love You" della SpaceX ponendo fine a una serie di errori che avevano costellato di incidenti gli ultimi tentativi effettuati di rientrare in mare. La SpaceX era già riuscita ad atterrare al primo colpo sulla terraferma e precisamente nella Landing Zone 1

di Cape Canaveral, ma quando il carico è particolarmente pesante o da inserire su orbite particolari, non è possibile ritornare al sito di lancio, rendendo necessario un atterraggio nell'oceano su una chiatta a guida automatica. Questo era il quinto tentativo in mare ed è perfettamente riuscito.

Ora spetta ai tecnici SpaceX dimostrare che il recupero del primo stadio è conveniente e permetterà di abbattere i costi dei lanci commerciali. Da evidenziare che tutta questa parte di sperimentazione esula dalle commesse

che vengono regolarmente consegnate a destinazione nella propria orbita.

Si tratta semplicemente di un esercizio per testare nuove tecnologie, una sorta di "missione secondaria" che dà una possibilità di recupero a una parte del veicolo che solitamente è "a perdere": tutto quello che si recupera è un "di più" che dà lustro all'azienda.

Non dimentichiamo che la spinta iniziale è affidata a ben 9 motori Merlin anch'essi prodotti dall'azienda di Elon Musk, famoso anche per PayPal e per la Tesla Motors. E a dispetto di chi non ci credeva, ce l'hanno fatta: il recupero del primo stadio del vettore Falcon-9 è una realtà.



Credit: SPACEX

Dragon CRS-8

Questo vettore non è l'unico componente della SpaceX protagonista in questo 8 aprile, c'è anche la capsula Dragon, che non trasporta solo il solito carico di rifornimenti, attrezzature e esperimenti nella sua sezione pressurizzata. Questa capsula, oltre ad essere l'unica non abitata a poter rientrare a Terra grazie al suo scudo termico, ha anche una sorta di "bagagliaio" esterno, in grado di contenere componenti molto voluminosi o che vanno montati all'esterno della Stazione Spaziale. In questo vano esterno era presente un modulo espandibile, il BEAM (Bigelow Expandable Activity Module) della Bigelow Aerospace che potrebbe dare una svolta alle tecnologie di costruzione dei moduli spaziali.

Dopo anni di sperimentazione (2 dei moduli espandibili chiamati "Genesis I" e II sono attualmente in orbita dal 2007 e godono di ottima salute) questa azienda vedrà il suo modulo agganciato alla ISS come gli altri e gli astronauti potranno accedere liberamente al suo interno verificandone di persona le caratteristiche. Ovviamente Mr Bigelow desidera che si chiamino moduli "espandibili", ma si tratta di veri e propri moduli gonfiabili, che dopo essere stati inseriti in orbita sgonfi e impacchettati nell'ogiva di un razzo vettore o, come in questo caso, nel trunk esterno esteso del Dragon, possono essere agganciati come i soliti moduli rigidi in alluminio e titanio ed espansi immettendo aria al loro interno: in base ad esperimenti effettuati a Terra, il rivestimento esterno dei moduli espandibili è molto più resistente agli impatti con i micrometeoroidi, sia per la sua flessibilità e sia per il fatto che la struttura esterna è composta da diversi strati di Vectran, un materiale che ha una resistenza doppia rispetto al Kevlar. Anche eventuali piccole perforazioni verrebbero riparate in modo molto più semplice rispetto a un modulo rigido.

Questo tipo di sperimentazione è importantissima, dato che la conferma della qualità di questi habitat sarebbe in grado di abbattere drasticamente i costi di costruzione per

una astronave che debba fare un possibile viaggio interplanetario, abbattimento di costi non solo nella realizzazione ma soprattutto per il minore peso e volume nella prima parte del viaggio, quello atmosferico.

Il modulo BEAM è stato installato il 16 aprile, verrà espanso alla fine di maggio, ha un volume finale di circa 16 metri cubi e resterà ormeggiato alla Stazione Spaziale per un paio d'anni, dopodiché verrà sganciato e rilasciato per effettuare un rientro distruttivo nell'atmosfera.



Credit: SPACEX

Mars Exploration Rover

Opportunity – Marte, Sol 4345 (14 aprile 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. Dopo aver tentato inutilmente di inerpicarsi ulteriormente sulle pendici del "Knudsen Ridge" che con i suoi oltre 30° di inclinazione rappresentava una bella sfida per il rover, l'attenzione dei tecnici è tornata verso valle. Continuano le riprese fotografiche e le analisi con lo spettrometro, ma durante gli ultimi spostamenti è stato notato un aumento dell'assorbimento elettrico alla ruota anteriore destra. Nulla di grave finora e il problema pare già in via di esaurimento, ma potrebbe essere stato causato dal grande sforzo che è stato necessario per portarsi sul piano inclinato del "Knudsen Ridge". Sono state anche riprese delle foto della ruota per capire se era presente qualche sassolino nell'articolazione che ne impedisse la rotazione. Al Sol 4343 (11 aprile 2016), l'energia generata dai pannelli solari è stata di 617 Wh con un'opacità atmosferica (Tau) di 0,459 e un fattore polvere sui pannelli di 0,785 (pannelli perfettamente puliti hanno un fattore polvere di 1). Tutti i sistemi sono in condizioni di funzionamento nominale. L'odometria totale è ora a 42,78 km percorsi sulla superficie di Marte.

Mars Science Laboratory

Curiosity – Marte, Sol 1312 (14 aprile 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 quasi quattro anni fa. Mentre Curiosity prosegue con il lavoro sul pianeta rosso, i tecnici del JPL stanno sviluppando una attrazione per parchi di divertimento. Si chiamerà "Destination: Mars" e grazie alla commistione di immagini reali riprese da Curiosity e immagini digitali generate dal computer permetterà di esplorare Marte esattamente come se si fosse sul posto e con una qualità sbalorditiva. "Destination: Mars" aprirà quest'estate al Visitor Complex del Kennedy Space Center. Nel frattempo su Marte il lavoro prosegue.

L'addio alla stazione cinese

Il 21 marzo la Cina ha annunciato l'interruzione del servizio trasmissione dati della stazione spaziale Tiangong 1. Il laboratorio da 8500 kg si trova su un'orbita di 377 x 394 km x 42,8° di inclinazione ed era mantenuto in orbita grazie a accensioni reboost, circa un paio all'anno, l'ultima delle quali è avvenuta il 16 dicembre 2015.

Anche le stazioni di terra non ricevono più le trasmissioni dalla Tiangong il che conferma l'abbandono da parte del controllo missione. Il veicolo ormai inattivo rientrerà distruttivamente in atmosfera nel giro di qualche anno.

UN EVENTO DA NON PERDERE!
TRANSITO DI MERCURIO
SUL SOLE
9 MAGGIO 2016

CORONADO
THE ULTIMATE IN SOLAR OBSERVATION

SKYPOINT

Perso il contatto con Hitomi

Il 26 marzo il satellite giapponese Hitomi (ASTRO-H) per l'osservazione nella banda dei Raggi X ha subito una importante anomalia. Durante una campagna osservativa del quasar Markarian 205 ha improvvisamente perso il controllo di assetto e ha iniziato a ruotare su sé stesso. Circa sei ore dopo si disgregava parzialmente, tanto che il tracking statunitense riconosceva almeno 11 detriti, 5 dei quali di dimensioni "importanti". Durante i successivi 3 passaggi il centro di controllo ha ancora ricevuto dei brevi frammenti di trasmissione, ma dal 29 marzo non ha più ricevuto dati. Osservazioni dirette da Terra effettuate per mezzo di telescopi ottici fra cui anche il grande Subaru Telescope hawaiano dell'Osservatorio Nazionale Giapponese, hanno evidenziato un gruppo di oggetti in rapida

rotazione, probabilmente residui degli strumenti e dei pannelli solari.

Una prima analisi dell'accaduto può far ricadere le responsabilità dell'incidente ad una incompleta previsione dei comportamenti inerziali del satellite, dato che l'errore nei sistemi di correzione d'assetto si è verificato dopo l'estrazione dell'Extensible Optical Bench, un braccio che può aver modificato in modo non previsto il centro di massa di Hitomi. Un primo errore nella correzione ha portato un peggioramento della situazione che ha comportato un passaggio in safe mode e al conseguente spegnimento del computer di bordo e una accensione dei motori per orientare i pannelli solari verso il Sole, procedura standard per un satellite in caso di anomalia.



Una rappresentazione artistica del satellite giapponese Hitomi.
Crediti: JAXA

Evidentemente il centro di massa in posizione imprevista può aver causato un aumento incontrollato della velocità di rotazione causando la rottura dei componenti esterni a causa delle sollecitazioni.

Sono solo ipotesi, ma se fosse successo veramente questo, molto probabilmente le responsabilità dei progettisti sarebbero alte.

Hitomi, del peso di 2700 kg, è stata lanciata il 17 febbraio scorso a bordo di un vettore H-IIA 202 dal Tanegashima Space Center e si trova su un'orbita quasi circolare ad una quota compresa fra 560 e 580 km e inclinata di 31,1°.

L'agenzia spaziale giapponese JAXA spera che la rotazione possa rallentare al punto da ristabilire le comunicazioni e nel caso riuscissero a riprendere il controllo d'assetto potrebbe riprendere anche l'attività scientifica, anche solo con la fotocamera SXI CCD.

Sarà molto difficile, soprattutto perché l'eventuale perdita dei pannelli solari

costituirebbe un problema di approvvigionamento energetico insormontabile ma, se ricordate la vicenda di Hayabusa, per i giapponesi non sarebbe il primo recupero impossibile...

Problema per Kepler

Il telescopio spaziale Kepler ha avuto un problema su cui stanno investigando i tecnici del centro di controllo. Entrato in safe mode il 7 aprile è stato riportato in condizioni normali in un paio di giorni e probabilmente presto potrà riprendere le sessioni osservative. Ricordo che il telescopio spaziale Kepler osserva una zona di cielo posta fra le costellazioni della Lira e del Cigno con il suo CCD da 95 megapixel in cerca di pianeti extrasolari per mezzo del metodo dei transiti. Dal 2009 ad oggi ha già scoperto più di 1000 pianeti extrasolari confermati e oltre 4000 in fase di verifica.

UN EVENTO RARO
VISIBILE PRESSO LA NOSTRA SEDE
CON TELESCOPI HALPHA ED IN LUCE BIANCA
APERIFESTA FINO AL TRAMONTO

TRANSITO DI MERCURIO
9 MAGGIO 2016
DALLE ORE 12.30

DIRETTA WEB STREAMING DEI MOMENTI PRINCIPALI
CON TELESCOPIO HALPHA A CURA
DI DANIELE GASPARRI

EVENTO ORGANIZZATO DA TELESKOP SERVICE ITALIA
TUTTE LE INFO SUL NOSTRO SITO

..enjoying astronomy!
www.teleskop-express.it

 0423 1908771  www.facebook.com/TeleskopServiceItalia **NUOVO NEGOZIO!!!**

La Strada verso le Stelle

Traguardi e Sfide dell'Astronomia

di Claudio Elidoro

E così abbiamo toccato quota 200: un bel numero, tondo tondo, che non solo suggerisce parole di ringraziamento a quanti, nel corso degli anni, hanno permesso a Coelum di raggiungere il prestigioso traguardo, ma consiglia anche una sorta di pausa di riflessione. Un po' come quando ci si appresta a spegnere un numero importante di candeline sulla torta di compleanno. Tranquilli, non abbiamo certo intenzione di addentrarci in riflessioni esistenziali, ma semplicemente fare ciò che da 200 numeri cerchiamo di fare al meglio: parlare di astronomia.

Doveroso, però, individuare un tema il più possibile consono al prestigioso traguardo tagliato da Coelum.

Perché – ci siamo detti – non provare a riassumere i cinque più grandi e significativi traguardi raggiunti dall'astronomia negli ultimi tre lustri e, già che ci siamo, tentare di individuare le cinque più grandi sfide che ancora ci attendono nei prossimi anni (o decenni)?

Tema ambizioso, il cui svolgimento non è affatto semplice. I lettori più affezionati, però, sanno bene che qui a Coelum le sfide non fanno certo paura.

In alto. La "Road to the Stars", la "Strada verso le Stelle". Una splendida ripresa della Via Lattea che sembra attenderci al termine della strada, può rappresentare in modo figurato il nostro percorso di apprendimento e studio dell'Astronomia.

Prima di Iniziare

Indispensabile, prima di addentrarci in questa complicata doppia analisi, sottolineare come **non si tratti affatto di due classifiche di merito o di importanza**. Almeno, non sono nate così in chi ha avuto lo spinoso compito di stilare i due elenchi. Molto complicato decidere una simile graduatoria: troppi i fattori emozionali in gioco, troppe le simpatie che ciascuno di noi può

provare per un ambito astronomico piuttosto che per un altro, troppo pesante l'inevitabile azione di oblio esercitata dal trascorrere degli anni e dal sopraggiungere di nuovi traguardi. Ecco, per darci un tono potremmo considerarle come **liste di nomination** dalle quali ciascuno potrà scegliere i suoi personalissimi vincitori.

I TRAGUARDI RAGGIUNTI

Partiamo dunque senza indugio in questo gioco delle *nomination* con i **cinque traguardi** che, in questi ultimi 15 anni, hanno lasciato il segno nella ricerca astronomica.

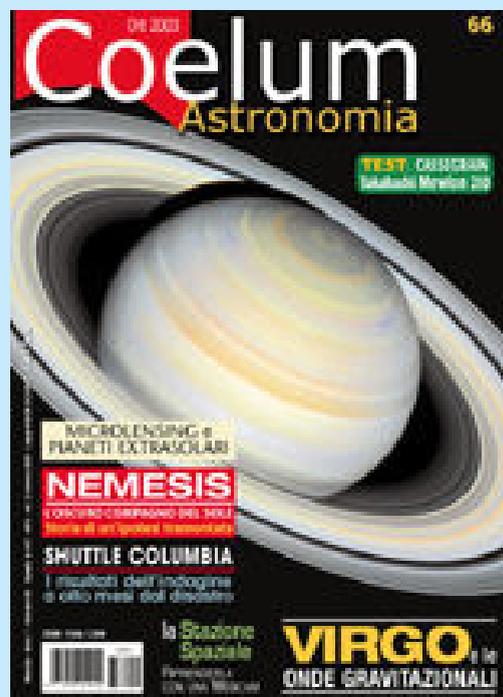
Onde Gravitazionali

Lasciandoci trasportare dall'aspetto emotivo e dall'importanza storica della scoperta, è probabilmente scontato che la nostra lista si apra con la prima individuazione delle elusive **onde gravitazionali**. Non solo l'annuncio dello scorso 11 febbraio è uno di quei momenti destinati, molto probabilmente, a passare alla Storia della scienza, ma la scoperta delle onde gravitazionali, avvenuta praticamente cent'anni dopo la previsione di **Albert Einstein**, è di quelle che potrebbero anche avere l'incoronazione del Nobel. Un'autentica pietra miliare della scienza, insomma.

Strano destino quello delle onde gravitazionali. Fantasiose e cervelotiche illusioni per chi non vede l'ora di sbugiardare Einstein e la sua Relatività Generale e, nel campo opposto, Sacro Graal di chi è convinto di riuscire a manipolare la gravità a suo piacimento, costruendosi all'occorrenza quei pertugi spazio-temporali tanto cari alla fantascienza. Nel mezzo, come spesso accade, la posizione che mi sembra la migliore: quella dei fisici che, in modi diversi e fantasiosi, hanno loro dato la caccia. Ci abbiamo messo un secolo, ma alla fine queste elusive increspature del tessuto spazio-temporale, flebile fremito che

Ne abbiamo parlato su...

200 numeri di Coelum. 200 numeri in cui abbiamo parlato di Astronomia. Prossimi ormai ai 20 anni di attività, molti sono gli argomenti affrontati e gli approfondimenti pubblicati... Ripercorriamo insieme i traguardi raggiunti dall'Astronomia citati nell'articolo anche attraverso le pagine di Coelum.



**Coelum 66
2003**

VIRGO e le Onde Gravitazionali

L'articolo, di **Andrea Addobbati**, tratta dell'inaugurazione dell'osservatorio per le onde gravitazionali **VIRGO**, situato presso Cascina (PI).

L'autore, dopo aver tracciato rapidamente la storia della lunga "caccia" alle onde gravitazionali, sfrutta l'occasione per tirare le somme relativamente allo stato della ricerca.



Coelum 198 2016

Clicca sulla
copertina per
leggerlo subito
online!

SPECIALE Onde Gravitazionali

Lo speciale, curato da **Daniele Gasparri** e dalla Redazione di Coelum Astronomia, in occasione della **prima rivelazione** delle elusive onde, approfondisce l'argomento in ben 40 pagine. Cosa sono, come si rilevano e perché si è trattato di una scoperta epocale: lo speciale permette di avere un quadro complessivo sul fenomeno. Dalla storia, alla spiegazione della fisica, dalla presentazione degli interferometri LIGO e VIRGO alla missione spaziale LISA: tutto quel che c'è da sapere sulle onde gravitazionali.



Coelum 183 2014

Numero
Speciale da
Collezione

La sonda ROSETTA ha raggiunto finalmente la sua cometa

Dopo un viaggio di dieci anni, la sonda ESA Rosetta è ormai in vista del suo principale target esplorativo, la cometa 67P/ Churyumov-Gerasimenko! Di **Francesco Berengo**.

pervade l'essenza stessa dell'Universo, hanno dovuto concedersi a chi le stava testardamente inseguendo. Doveroso e meritato, insomma, un applauso a scena aperta per il gran numero di ricercatori che, per primi, sono finalmente riusciti nell'impresa.

Un'impresa che, oltre che storico punto d'arrivo, è stimolante punto di partenza per una **nuova avventura astronomica**. Con la prima registrazione delle onde gravitazionali effettuata dai delicatissimi rilevatori dell'Osservatorio LIGO il 14 settembre 2015, infatti, nasce ufficialmente una nuova branca dell'astronomia. Una branca incredibilmente complessa e delicata, basata su strumentazioni – queste sì – da far invidia alla fantascienza più sfrenata.

Rosetta, New Horizons e Dawn

Anche la seconda *nomination* è pesantemente intrisa di emozioni. Meglio confessarlo subito: non ce ne vogliono i lettori, ma per questa scelta abbiamo barato. Abbiamo infatti pensato di riunire in un'unica segnalazione **tre fantastiche missioni** che ci hanno permesso di scoprire (e lo stanno facendo tutt'ora) nuovi e impensati aspetti del nostro Sistema Solare. Rigorosamente in ordine di lancio, mi sto riferendo alle missioni **Rosetta, New Horizons e Dawn**. Missioni storiche che, al di là dello strascico emotivo, sono certamente da annoverare tra quelle che hanno dato una svolta alle nostre conoscenze dei corpi generalmente meno considerati del nostro Sistema planetario.

Rosetta

Fondamentale, soprattutto per chi si occupa di navigazione spaziale, la splendida cavalcata che ha portato **Rosetta** verso la "sua" cometa. Una cavalcata durata oltre dieci anni. Tale, infatti, è il lasso di tempo trascorso dal lancio, il 2 marzo 2004, all'incontro con la cometa **67P/Churyumov-Gerasimenko**, agganciata nell'agosto 2014. Viaggio avventuroso, condito da tre flyby della Terra (2005, 2007 e 2009), uno di Marte (2007) e dal sorvolo di due asteroidi: Steins nel 2008 e Lutetia nel 2010. Altrettanto importante, anche se

non proprio riuscita come i ricercatori avrebbero voluto, l'incredibile discesa di **Philae** sulla crosta ghiacciata e inaspettatamente dura della cometa 67P del 12 novembre 2014. Un traguardo di prim'ordine. Non certo meno significativo, infine, il contributo di Rosetta alle nostre conoscenze degli oggetti cometari. Il tutto accompagnato dalla giusta punta d'orgoglio per la presenza, tra le strumentazioni della sonda, dello spettrometro tutto italiano **VIRTIS**, il gioiello sviluppato dalla compianta Angioletta Coradini.

New Horizons

Non credo sia necessario versare fiumi di inchiostro per sottolineare l'importanza della missione New Horizons. Basterebbero un paio di immagini. Da un lato uno qualsiasi dei panorami di **Plutone**, così affascinanti e misteriosi, che la sonda ha catturato nel suo rapido sorvolo dello scorso 14 luglio e dall'altro ciò che di meglio avevamo finora, cioè la ricostruzione della superficie del pianeta nano ottenuta nel 2010 grazie alle osservazioni di Hubble. Incredibile: fino a vent'anni fa, Plutone era un banale punto luminoso e solo la potenza del telescopio spaziale riusciva a risolverlo in un minuscolo e pallido disco. Al di là della bellezza dei fantastici panorami svelati dalla sonda, è davvero notevole la mole di studi scientifici che quel rapido sorvolo di Plutone e Caronte sta generando. Un mondo finalmente svelato, insomma. Un mondo che, alla partenza di New Horizons, il 19 gennaio 2006, era ancora ufficialmente catalogato come pianeta a tutti gli effetti.

Dawn

E siamo a Dawn, l'ambiziosa missione con l'obiettivo di studiare da vicino due tra i corpi più significativi di quella Fascia che separa il Sistema solare interno roccioso da quello esterno gassoso. Un compito reso ancora più impegnativo dall'impiego di quell'innovativo sistema di propulsione a ioni che equipaggia la sonda. Lanciata il 27 settembre 2007, Dawn è giunta alla sua prima destinazione – l'asteroide Vesta – nel luglio 2011.



Coelum 187 2014

Philae si è posato sulla cometa! Cronaca di due giorni passati a cercare il lander tra i crepacci del nucleo.

Il lander Philae si è posato sul nucleo della cometa Churyumov-Gerasimenko. Non tutto è andato per il verso giusto. Questa è la cronaca dei due giorni che hanno messo a dura prova la tempra degli scienziati europei.

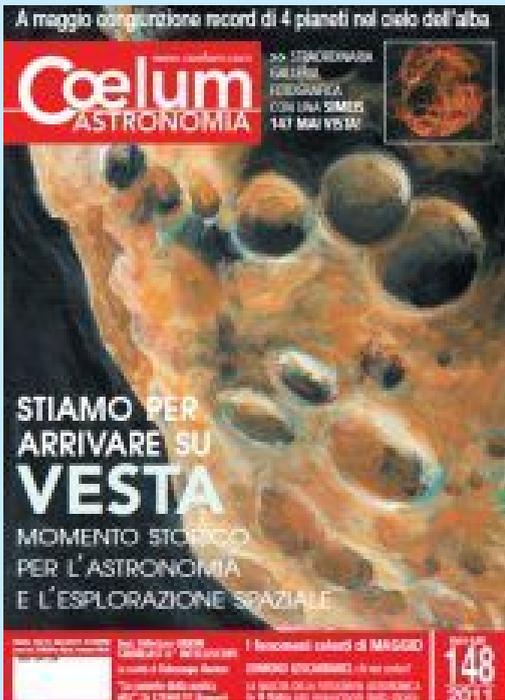
Di Filippo Bonaventura.



Coelum 194 2015

La New Horizons in arrivo su PLUTONE Tutte le informazioni per seguire lo storico evento!

Il diario del sorvolo... e di tutto quello che succederà dopo; New Horizons: caratteristiche e strumentazione; le prime fotografie a colori di Plutone e Caronte; una mappa e tutti i dettagli per fotografare Plutone il giorno del Flyby; le schede con tutti i dati di Plutone e Caronte; le fasi di Caronte visto da Plutone
Di Pietro Capuzzo.



Coelum 148 2011

Stiamo per arrivare su Vesta

Dopo tre anni e mezzo di rincorsa, la sonda Dawn è ormai a un passo dall'asteroide Vesta. Si sta per coronare, dunque, un sogno che in certi momenti si è temuto dovesse irrimediabilmente svanire. Sarà l'evento astronomico del 2011. C'è ovviamente molta attesa per i risultati scientifici, ma ai lettori di Coelum non sfuggirà l'aspetto puramente emozionale, per la conclusione di una missione iniziata molto tempo fa, la notte in cui Heinrich Wilhelm Olbers scoprì un quarto "pianeta" dopo Cerere, Pallade e Giunone. Era il 29 marzo del 1807. Articolo di **Claudio Elidoro**.

Dopo avere studiato per oltre un anno le caratteristiche fisiche, la morfologia e la composizione superficiale di Vesta, nel settembre 2012 Dawn si è rimessa in cammino verso la nuova destinazione: *Cerere*. Dal 6 marzo dello scorso anno orbita stabilmente intorno al pianeta nano e può dunque fregiarsi del titolo di prima sonda che ha osservato in maniera continuativa – e non con un breve *flyby* – due differenti oggetti del nostro Sistema solare.

Questo prestigioso traguardo, unito agli importantissimi risultati astronomici già ottenuti e a quelli che ancora verranno (l'esplorazione ravvicinata di Cerere è praticamente solo all'inizio), impone di collocare il lavoro di Dawn nell'Olimpo delle missioni spaziali.

Concedeteci una brevissima nota prima di passare alle nomination successive. Altre missioni planetarie meritavano, in ugual misura di quelle che abbiamo selezionato, di essere scelte. La fantastica missione **Cassini** nel sistema di Saturno prima di tutte, per non parlare delle missioni dei **Rover** che si aggirano sulla superficie di Marte. Non potevamo, però, includerle tutte. Ci è sembrato comunque doveroso almeno menzionarle.

Il "cuore brillante" di Plutone,
immagine ad alta risoluzione
ottenuta dalla sonda NASA New
Horizons.
Crediti: NASA/
JHUAPL/SwRI



Pianeti Extrasolari

Arrivati dunque alla terza *nomination*, abbiamo pensato di riservarla alla crescente scoperta di **Pianeti Extrasolari**. Non si direbbe, ma questa emozionante caccia ha ormai oltre vent'anni: la **prima storica scoperta di 51 Peg b**, infatti, venne annunciata da Michel Mayor e Didier Queloz nel lontano novembre 1995. Ci hanno poi pensato le scoperte successive a trasformare i pianeti extrasolari da remota ipotesi in solida realtà. Gli ultimi dati disponibili (fine marzo 2016) indicano 2098 pianeti confermati, distribuiti in 1342 sistemi planetari, 509 dei quali sono sistemi multipli. Più della metà di queste scoperte è opera di **Kepler**, il telescopio spaziale lanciato dalla NASA il 7 marzo 2009 e **specializzato nella tecnica dei transiti**, uno dei metodi a disposizione dei cacciatori di pianeti.

Probabilmente, quello dei pianeti extrasolari è il campo di indagine astronomica che più d'ogni altro sollecita la fantasia, ma non possiamo certo permettere che questo aspetto minimizzi e metta in ombra la portata storica di simili scoperte. Le « innumerevoli terre tutte ruotanti attorno ai loro soli » suggerite da **Giordano Bruno** non sono più gli argomenti di una dotta e arida dissertazione filosofica, ma solide realtà.

Planck e la Ricetta dell'Universo

Per la nomination successiva abbiamo pensato di espandere il più possibile l'ambito di indagine. Intendiamo infatti segnalare le storiche rilevazioni del satellite **Planck e la Ricetta dell'Universo** che è emersa dai suoi dati. Quella presentata ufficialmente a Parigi a metà marzo 2013 è stata definita come la più precisa istantanea mai realizzata finora del fondo cosmico a microonde, la radiazione fossile del Big Bang individuata per la prima volta da Arno Penzias e Robert Wilson nel 1964 ai Bell Laboratories. Non è certo la prima mappa di questo genere. Prima di Planck altre sonde si erano cimentate in analoghe rilevazioni: il satellite **COBE**, i palloni di **BOOMERanG** e infine il satellite **WMAP**, il primo a offrire ai cosmologi la possibilità di valutare concretamente quale potesse essere la ricetta dell'Universo.



**Coelum 99
2006**

Pianeti Extrasolari: come sarà il primo pianeta abitabile che scopriremo?

La domanda può apparire strana, prematura, ma entro la prossima decade è ragionevole supporre che l'evoluzione tecnologica ci consenta di scoprire pianeti di altri sistemi simili alla Terra. Sono già oltre 150 i pianeti extrasolari noti ma hanno tutti ben poco in comune con la Terra. Di **Federico Delpino**.

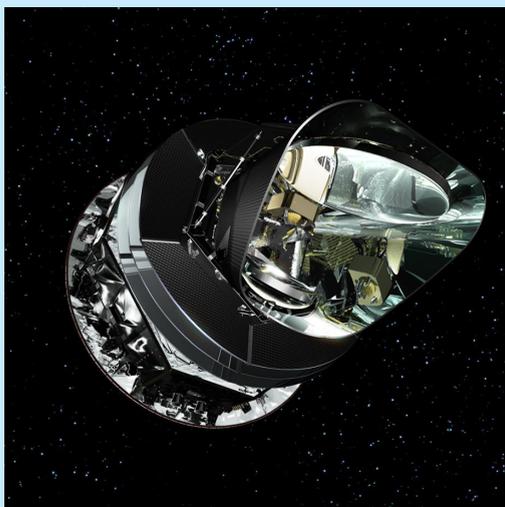


**Coelum 170
2013**

“L'UNIVERSO STA BENE, È BELLO E POSSIBILE”

Grandi risultati per Plank

Appena un po' più vecchio e un po' meno veloce nella sua espansione: è questo l'Universo che emerge dai risultati dei primi 15 mesi di lavoro del satellite Planck. Tutto bene, dunque? Forse meglio di quanto ci si aspettasse, ma c'è un problema non da poco... Di **Claudio Elidoro**.



News dal sito web di Coelum Astronomia

21/03/2013 - Dal Big Bang a oggi, ecco l'universo di Planck

Articolo di Marco Malaspina.

Le prime mappe cosmologiche del telescopio spaziale Planck dell'ESA sono state presentate oggi a Parigi. Il modello inflazionistico standard è confermato, ma cambiano le "dosi" degli ingredienti cosmici, si alza l'età dell'universo ed emergono alcune anomalie.

Planck ha ulteriormente raffinato quella ricetta. Ora sappiamo che la materia barionica – quella per così dire "normale", quella di cui sono fatte le stelle, le galassie, la Terra e anche noi stessi – ammonta a un misero 4,9% dell'intero Universo. Un ulteriore 26,8% è costituito dalla misteriosa **materia oscura**, mentre la fetta rimanente, un inquietante 68,3% del totale, è costituito dalla ancor più misteriosa **energia oscura**, l'indecifrabile forza ritenuta responsabile dell'accelerazione nell'espansione dell'Universo. Se da un lato, insomma, Planck ci ha messo in grado di leggere la composizione dell'Universo, dall'altro ci ha messo di fronte alla desolante situazione che ci vede padroneggiare, per dirla in modo trionfalistico, il funzionamento di neppure un misero 5% dell'intero suo ammontare. Una scoperta cruciale, dunque, ma soprattutto un incredibile sprone ad approfondire la ricerca.



Coelum 117 2008

CRONACA E STORIA DEL " LAMPO GAMMA " visibile a occhio nudo

Come è ormai noto da tempo, i lampi gamma, o Gamma Ray Burst (GRB), sono le più potenti emissioni di energia attualmente osservabili nell'Universo. L'energia complessiva di un GRB, che tipicamente viene rilasciata in una manciata di secondi, è infatti dell'ordine di 10⁵³ erg, Per riuscire a fare un paragone con il Sole, dovremmo immaginare che la nostra stella possa produrre l'attuale flusso di energia per tremila miliardi di anni di seguito!

Articolo di **Claudio Elidoro**.

Gamma Ray Burst (GRB)

Siamo così giunti all'ultimo dei posti disponibili per le nomination. Lo abbiamo riservato alla risoluzione di un mistero cosmico che durava da alcuni decenni, quello dei Gamma Ray Burst (GRB). Anche in questo caso risulta decisivo il ruolo di alcuni Osservatori spaziali, soprattutto l'opera di BeppoSAX e Swift.

La storia dei GRB sarebbe dovuta iniziare il 2 luglio 1967, allorché il satellite spia statunitense Vela 4 individuò un segnale gamma proveniente dallo spazio, ma la rilevazione venne resa pubblica solamente sei anni più tardi. Era tale il disorientamento degli astronomi che, inizialmente, non era neppure chiaro se si trattasse di un fenomeno galattico o extragalattico. A chiarire la questione delle distanze in gioco ci pensò la fondamentale osservazione di un GRB effettuata nel 1997 da BeppoSAX, immediatamente seguita, nel 1998, dalla prima associazione di un lampo gamma con un'esplosione di supernova.

Il punto di svolta nelle osservazioni dei GRB, però, coincide con l'entrata in servizio del satellite Swift. Lanciato il 20 novembre 2004, questo satellite è stato espressamente progettato per

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

Cosa ci attende nel futuro?

Terminata la trattazione dei traguardi raggiunti dalle scienze astronomiche nel corso di questi ultimi quindici anni e ripercorsa anche attraverso le copertine di Coelum è lecito chiedersi cosa ci riservi ancora il futuro.

Lo scopriremo solo giorno dopo giorno, passo dopo passo lungo quella affascinante strada verso le stelle che ci auguriamo vogliate percorrere sempre insieme a **Coelum Astronomia** alla continua scoperta delle meraviglie del cielo.

individuare i lampi gamma e puntare il più rapidamente possibile sulla sorgente i suoi telescopi X e ultravioletto/ottico. Una rapidità che si è mostrata cruciale per riuscire a seguire l'evoluzione temporale dell'emissione di energia di quegli eventi (il cosiddetto afterglow) e carpirne i segreti. I numeri la dicono lunga sul ruolo di Swift: su un totale di 1167 GRB finora individuati, sono ben 1038 quelli colti sul fatto da questo satellite. Una mole di dati che ha permesso di classificare due distinte tipologie di GRB (lunghe e brevi) e di suggerire possibili modelli teorici. Non possiamo ancora considerare definitivamente chiusa la "pratica GRB", ma un bel po' di dubbi sono stati chiariti. Il notevole passo in avanti nella comprensione di quelli che sono tra i fenomeni più energetici rilevabili nell'Universo ci fa collocare a pieno titolo questo ambito di ricerca tra le nomination dei traguardi raggiunti.

LE SFIDE CHE ANCORA CI ATTENDONO

Archiviata la difficile scelta dei traguardi raggiunti in questi tre lustri, è tempo di guardare al futuro e provare a individuare le **cinque sfide** che aspettano al varco gli astronomi. Una seconda lista di *nomination*, dunque, la cui compilazione ha tutte le carte in regola per essere complicata quanto la precedente.

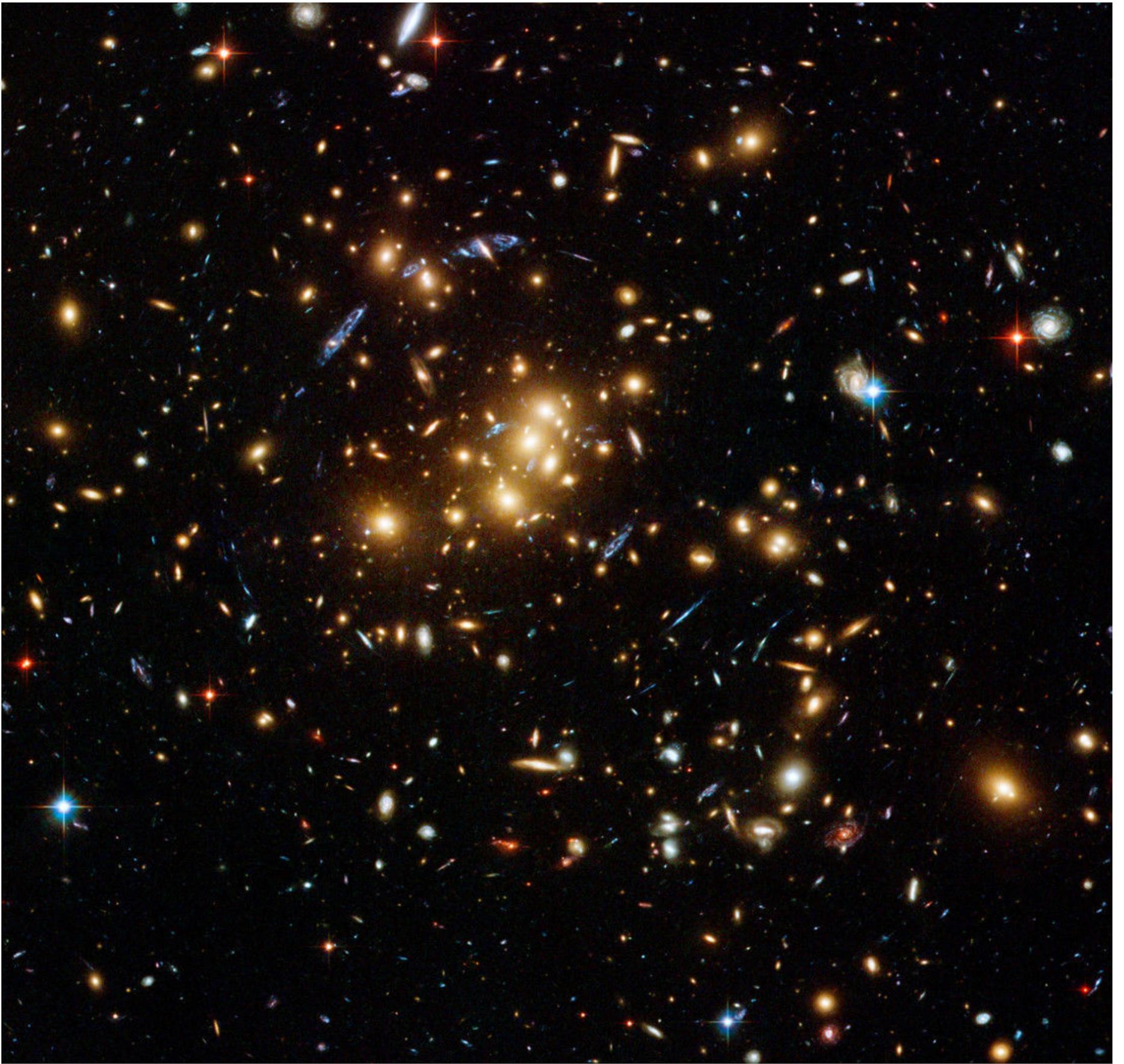
Materia Oscura ed Energia Oscura

Il **primo argomento** che, prepotentemente, si impone alla nostra attenzione discende direttamente dalla sconvolgente conferma che abbiamo appena menzionato tra i traguardi raggiunti. La ricetta dell'Universo confermata dalle osservazioni di Planck, infatti, ha messo in bella mostra l'incredibile lacuna nelle nostre conoscenze: di oltre il 95% di quanto costituisce l'Universo non sappiamo nulla. Inevitabile, dunque, iniziare questa lista delle sfide che attendono gli astronomi proprio dalle elusive Materia Oscura ed Energia Oscura di cui osserviamo gli effetti – veri o presunti – ma delle quali abbiamo solamente possibili ipotesi (soprattutto per la materia oscura) e tante

domande senza risposta (soprattutto per l'energia oscura).

La sfida è cruciale, soprattutto perché il suo ambito non è solamente astronomico.

L'importanza di queste componenti oscure, infatti, non risiede solamente nella loro abbondanza – anche se questo fatto basterebbe da solo a collocarle in cima alla lista – ma anche nella loro diversità rispetto alla materia con cui interagiamo quotidianamente e le cui mille incredibili sfaccettature osserviamo nell'Universo. I cacciatori che si mettono sulle tracce di queste elusive componenti del Cosmo non possono essere soltanto gli astronomi e i cosmologi, ma anche – e a pieno titolo – i fisici, sia teorici che

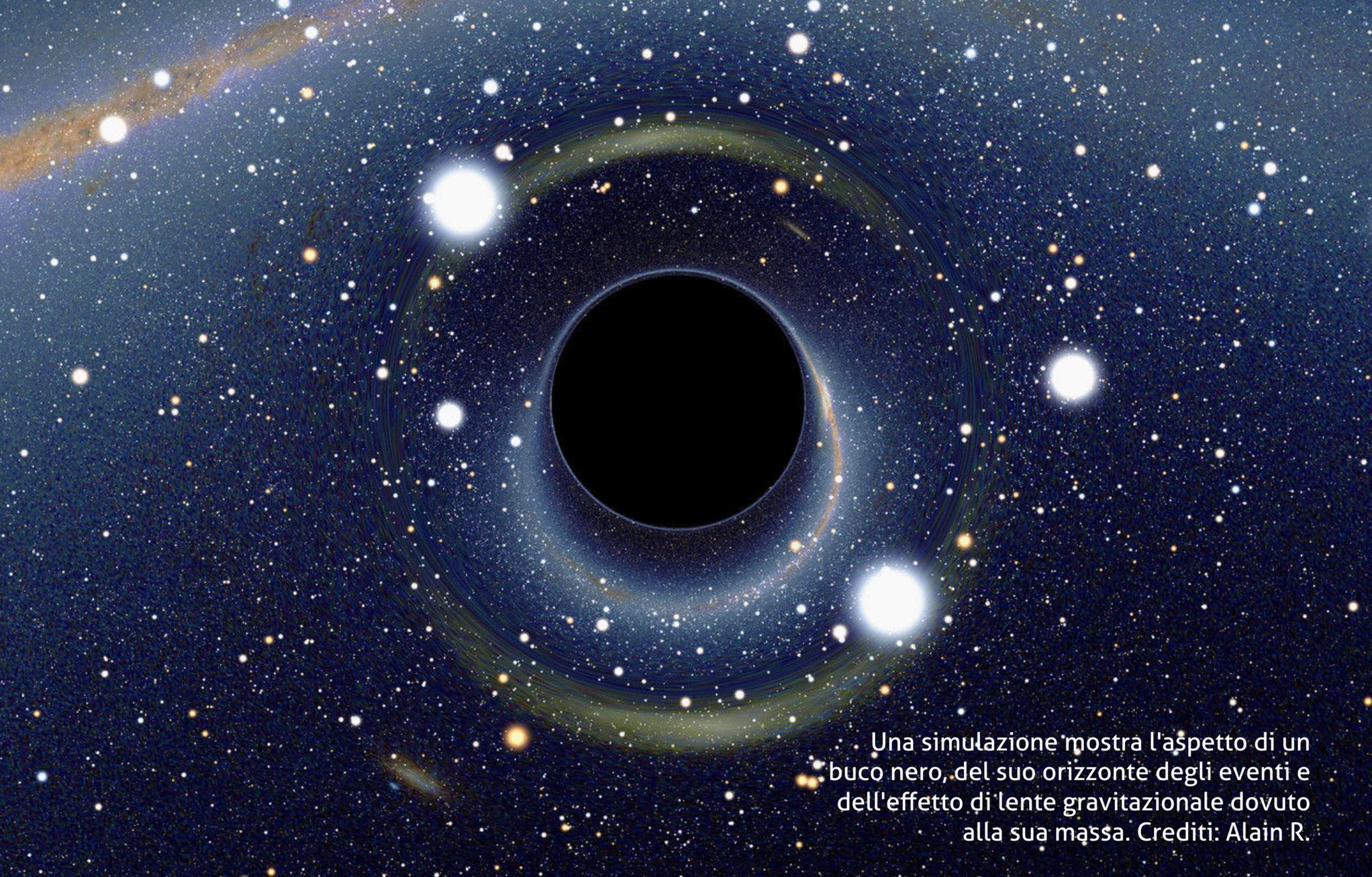


sperimentali. È molto probabile, infatti, che al traguardo non ci attenda solamente la comprensione di un meccanismo fisico o astronomico, bensì un cruciale ampliamento di quelle che sono le nostre attuali conoscenze fisiche.

In questa difficile caccia possiamo comunque già segnare qualche punto a nostro favore. Essere riusciti, per esempio, a ricostruire la presenza e persino la possibile distribuzione della materia oscura attraverso lo studio dei suoi effetti gravitazionali sulla materia ordinaria non è affatto cosa di poco conto. Certo, il traguardo è ancora molto lontano, ma l'ottimismo è sempre di casa tra gli astronomi.

Sopra. Gli astronomi, utilizzando le osservazioni del telescopio spaziale Hubble della NASA, hanno potuto tracciare una mappa gravitazionale dell'area dell'ammasso CL 0024+17, nella costellazione dei Pesci. Tale mappa presenta un anello nei pressi del centro dell'ammasso che, secondo alcune teorie, potrebbe essere ricondotto alla presenza di materia oscura. Tale materia, non emettendo nè riflettendo la luce risulta invisibile alle osservazioni e pertanto la sua presenza può essere ipotizzata solo analizzando l'influenza che essa ha dal punto di vista gravitazionale sulla luce.

Crediti: NASA, ESA, M.J. Jee and H. Ford (Johns Hopkins University)



Una simulazione mostra l'aspetto di un buco nero, del suo orizzonte degli eventi e dell'effetto di lente gravitazionale dovuto alla sua massa. Crediti: Alain R.

Buchi Neri

La **seconda nomination** la riserviamo agli oggetti cosmici che, forse più d'ogni altro, solleticano le fantasie di chi si diletta di temi astronomici: i **Buchi Neri**. Per lo scrittore di fantascienza spesso rappresentano la comoda scorciatoia tra due regioni dell'Universo distanti nello spazio o anche nel tempo e persino il collegamento tra differenti universi, ma lo scienziato ha sempre storto il naso dinanzi alla situazione fisica che emerge dalla descrizione matematica di questi oggetti. Se il matematico maneggia l'infinito apparentemente senza problemi, il fisico non fa altrettanto e quella massa racchiusa nel volume nullo di una singolarità (con il valore della densità della materia che, dunque, schizza all'infinito) proprio non convince.

L'insormontabile ostacolo che si trovano dinanzi le ricerche astronomiche che riguardano i buchi neri si chiama **orizzonte degli eventi**: una volta che ha oltrepassato quella cruciale linea di confine nulla può ritornare indietro. Poiché, al massimo, è accessibile ciò che si trova appena al di qua dell'orizzonte degli eventi, è lì che si

concentrano gli sforzi degli astronomi. Già è in cantiere, per esempio, il progetto dell'**Event Horizon Telescope**, una rete di radiotelescopi – una sorta di ampliamento a livello planetario della VLBI, l'interferometria a lunghissima base – che promette di raggiungere risoluzioni angolari compatibili con l'orizzonte degli eventi di **Sgr A***, il buco nero supermassiccio ospitato nel cuore della Via Lattea.

La sfida che ci lanciano i buchi neri è davvero ardua. La scienza si nutre di osservazioni, ma quel confine rende inaccessibile qualsiasi contatto diretto con il buco nero vietandoci di fatto l'accesso alle informazioni che lo riguardano. Valutazioni dinamiche ce ne svelano in pratica soltanto la massa. Questo non ha comunque impedito ad alcuni fisici teorici di ipotizzare struttura, caratteristiche ed evoluzione di questi esotici oggetti, portando l'analisi fino agli estremi confini della stessa Relatività Generale. Svelare la natura dei buchi neri, insomma, comporta il dover fare i conti con l'essenza stessa della teoria di Einstein.

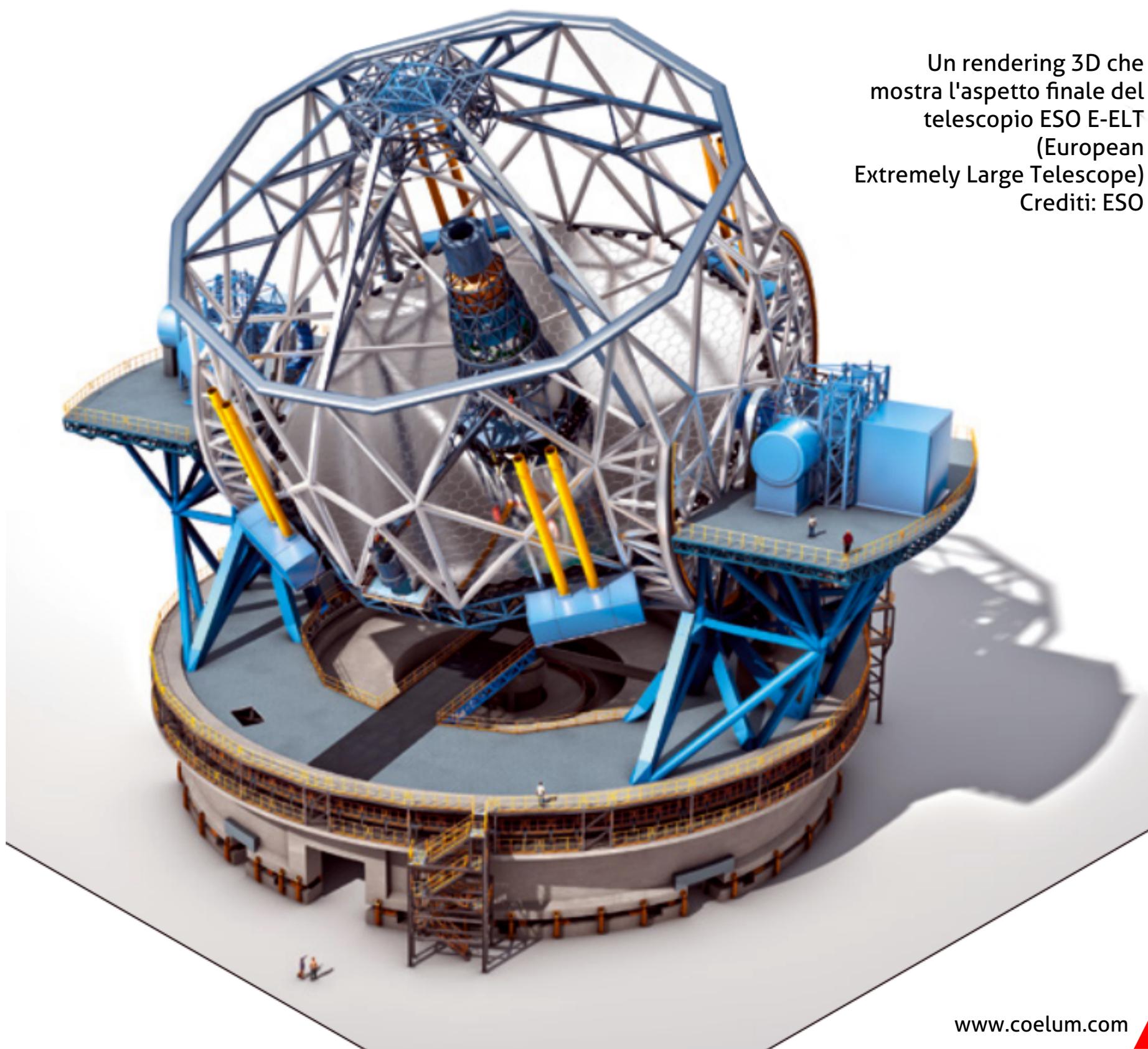
Nuovi Grandi Telescopi

La ricerca continua di nuovi e più adatti strumenti per studiare l'Universo è una costante nella storia dell'astronomia. Doveroso dunque annoverare tra le sfide del prossimo futuro quella che ci viene proprio dai **Nuovi Telescopi** in progetto o già in fase di realizzazione. Una sfida apparentemente solo tecnologica, che però promette – se vinta – cruciali ricadute di natura squisitamente astronomica.

Al primo posto di questi ambiziosi progetti credo sia scontato collocare quello del **James Webb Space Telescope**, da molti definito – ma solamente per le osservazioni nell'infrarosso – il naturale successore di Hubble. La sua tormentata storia sembra in dirittura d'arrivo e si confida che dall'ottobre 2018 la comunità astronomica potrà finalmente contare sulla potenza osservativa del

telescopio. Un incredibile passo in avanti rispetto a Hubble, come potrebbe già testimoniare un banale confronto tra i due specchi principali, con il passaggio dai 2,5 metri di diametro dello specchio di HST ai 6,5 metri del JWST.

Non meno ambiziosi sono i progetti di alcuni Osservatori terrestri che promettono di rivoluzionare le nostre indagini astronomiche. Cedendo a un po' di campanilismo iniziamo dal progetto **E-ELT (European Extremely Large Telescope)**, che con il suo specchio da 39 metri di diametro promette di essere il più grande occhio mai spalancato verso il cielo. Un occhio composto da 798 tasselli esagonali grandi poco meno di un metro e mezzo e in grado di garantire una superficie di raccolta della luce mai raggiunta finora: ben 978 metri quadrati, l'equivalente di



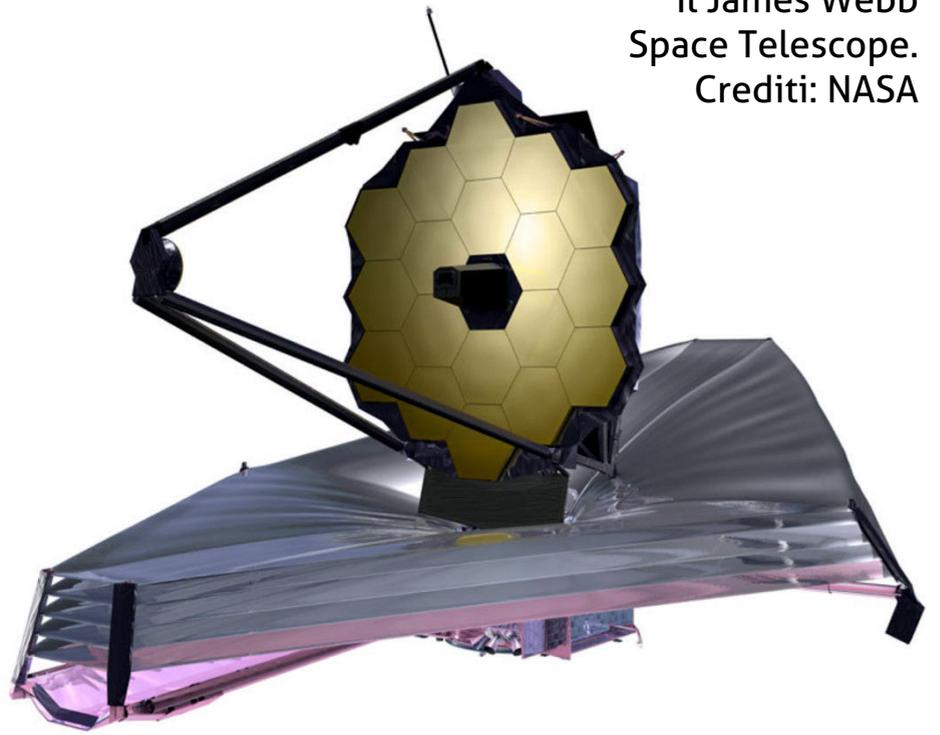
Un rendering 3D che mostra l'aspetto finale del telescopio ESO E-ELT (European Extremely Large Telescope)
Crediti: ESO

quasi due campi e mezzo di basket. Un progetto che, se tutto andrà come previsto, vedrà la luce solamente nel 2024.

Appena prima di E-ELT dovrebbe entrare in servizio il **GMT (Giant Magellan Telescope)**, caratterizzato da un disegno ottico completamente differente. Il primario, infatti, non è un unico specchio come in E-ELT (seppure segmentato), bensì è costituito da sette distinti specchi da 8,4 metri, sei disposti a esagono e il settimo al centro. Il primo specchio è stato completato nel 2013 e attualmente è in corso la lucidatura del terzo. I lavori di realizzazione della struttura che dovrà ospitare il gigantesco telescopio sono ufficialmente iniziati con il botto nel marzo 2012, quando un'esplosione ha dato il via alle opere di sbancamento della sommità di un picco nel deserto andino di Atacama.

Non certo meno ambizioso il progetto del **TMT (Thirty Meter Telescope)**, il telescopio che sarà ospitato sulla cima del Mauna Kea (Hawaii). La prima luce del telescopio – il cui specchio principale è costituito da 492 segmenti esagonali da 1,4 metri – è prevista per il 2022, ma da un paio d'anni sono sorti grossi problemi legati proprio alla *location* della struttura, luogo

Il James Webb Space Telescope.
Crediti: NASA



considerato sacro dai nativi. Le ultime notizie non sono rassicuranti. È dello scorso dicembre, infatti, il pronunciamento della Corte Suprema delle Hawaii che ha revocato ogni permesso di costruzione.

Stando ai progetti, dovrebbero essere proprio questi innovativi strumenti l'asso nella manica degli astronomi, potentissime macchine osservative in grado di aiutarli a vincere le sfide che hanno dinanzi. Riteniamo però che la realizzazione di questi strumenti sia essa stessa una grande e cruciale sfida per il prossimo futuro.

Completato lo specchio primario del James Webb Space Telescope

di Pietro Capuzzo - Polluce Notizie

Nel febbraio del 2016 gli ingegneri della NASA hanno installato il diciottesimo e ultimo segmento dello specchio primario di quello che sarà il più potente telescopio spaziale mai lanciato, il **James Webb Space Telescope (JWST)**.

"Scienziati e ingegneri hanno lavorato senza sosta per installare questi incredibili specchi che raccoglieranno la luce dei regni nascosti delle atmosfere planetarie, delle regioni di formazione stellare e degli inizi dell'Universo", spiega John Grunsfeld della NASA. "Con i suoi specchi finalmente ultimati, siamo un passo più vicini alle audaci osservazioni che ci permetteranno di svelare i misteri dell'Universo".

Gli specchi sono stati assemblati usando un braccio robotico presso il centro spaziale Goddard, nel Maryland. Ciascun segmento ha forma esagonale, misura poco più di 1.3 metri in larghezza e pesa 40 chilogrammi. Una volta aperta la struttura, i diciotto segmenti opereranno assieme, a formare un unico specchio **largo 6.5 metri**. I segmenti sono stati fabbricati in berillio, con un sottile rivestimento di oro spesso all'incirca 650 atomi.

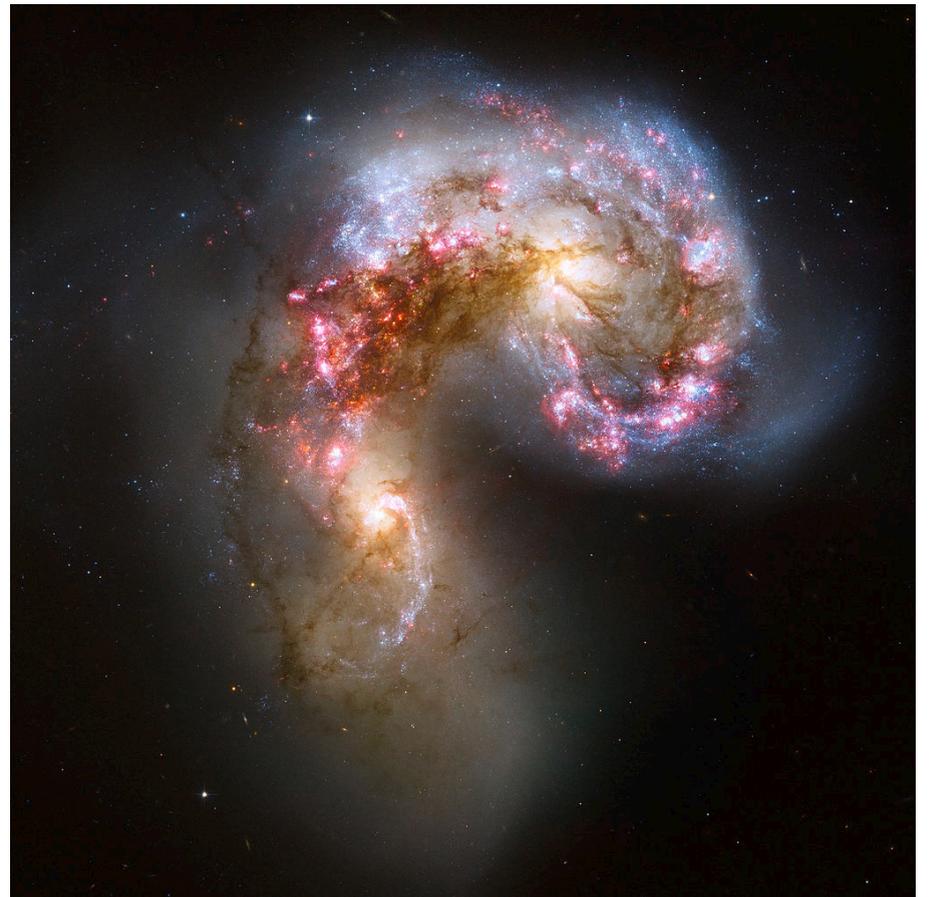
"Aver completato l'assemblaggio dello specchio primario è una pietra miliare molto importante che segna il culmine di più di un decennio di progettazione, costruzione, verifiche e ora

Formazione delle Galassie

La **quarta nomination** la riserviamo alla sfida che già da qualche tempo impegna duramente astronomi e cosmologi che si occupano della **Formazione delle Galassie** e della loro evoluzione.

Non è certo una novità, per esempio, la presenza di **buchi neri supermassicci** all'interno di un gran numero di questi sistemi stellari e la stretta relazione – una sorta di simbiosi – che sembra legare la reciproca evoluzione, ma sono ancora da decifrare i meccanismi che hanno portato a tale convivenza e l'hanno governata. Sappiamo che l'aggregazione gerarchica delle galassie potrebbe essere un meccanismo chiave per spiegare la loro crescita e le stesse strutture dinamiche che le caratterizzano, ma non è tutto così chiaro. Ci basti citare il ruolo che in questi incontri/scontri/fusioni ha certamente giocato la **materia oscura**.

Ormai non è più una novità neppure la scoperta di galassie già formate nelle profondità dell'Universo, in epoche talmente remote da mettere in discussione gli stessi meccanismi evolutivi finora accettati.



Sopra. Le Galassie Antennae (NGC 4038, NGC 4039), due galassie in collisione tra loro.
Crediti: NASA/ESA/Hubble

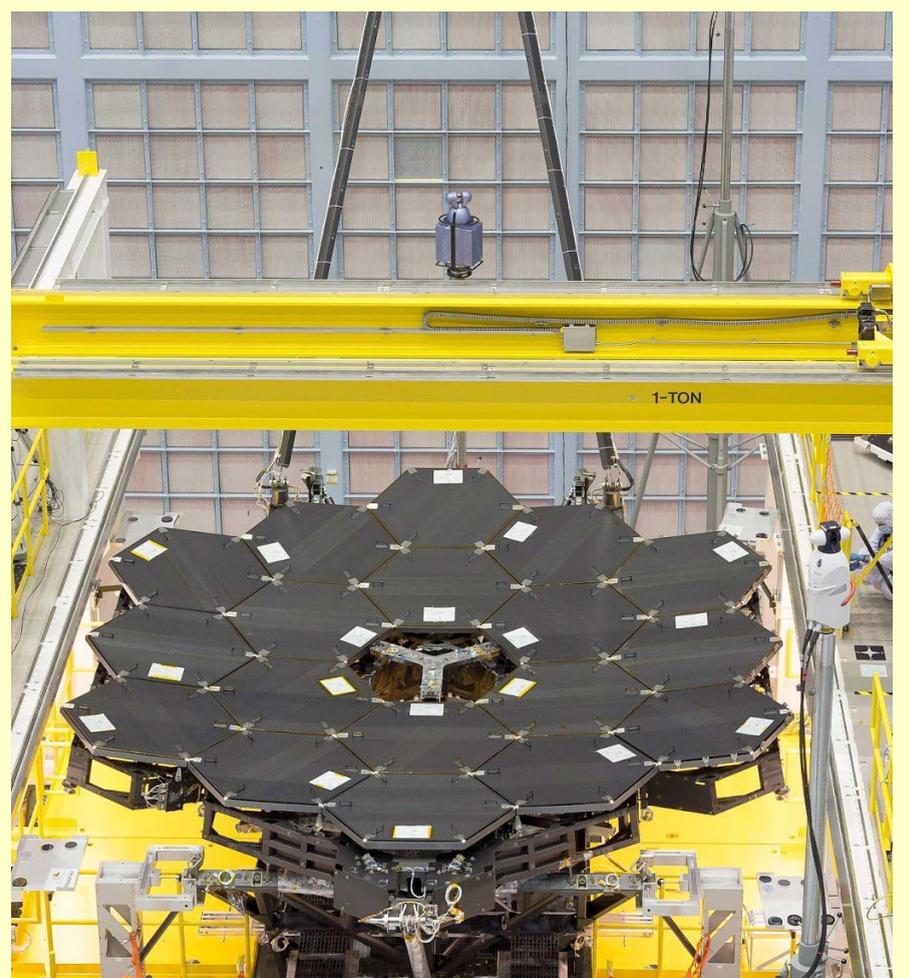
Già da questi semplici tratti si può intuire come non si tratti certo di una sfida agevole. Per provare a venirne a capo sarà cruciale sia poter disporre di nuove e più potenti strutture osservative, sia riuscire finalmente a stanare la materia oscura (vedi le due sfide precedenti, insomma).

A destra. Lo specchio primario del James Webb Space Telescope appena assemblato. Crediti: NASA/Chris Gunn

assemblaggio", spiega **Lee Feinberg**, del Goddard. *"C'è un vastissimo team sparso in tutto il Paese che ha contribuito al raggiungimento di questo obiettivo"*.

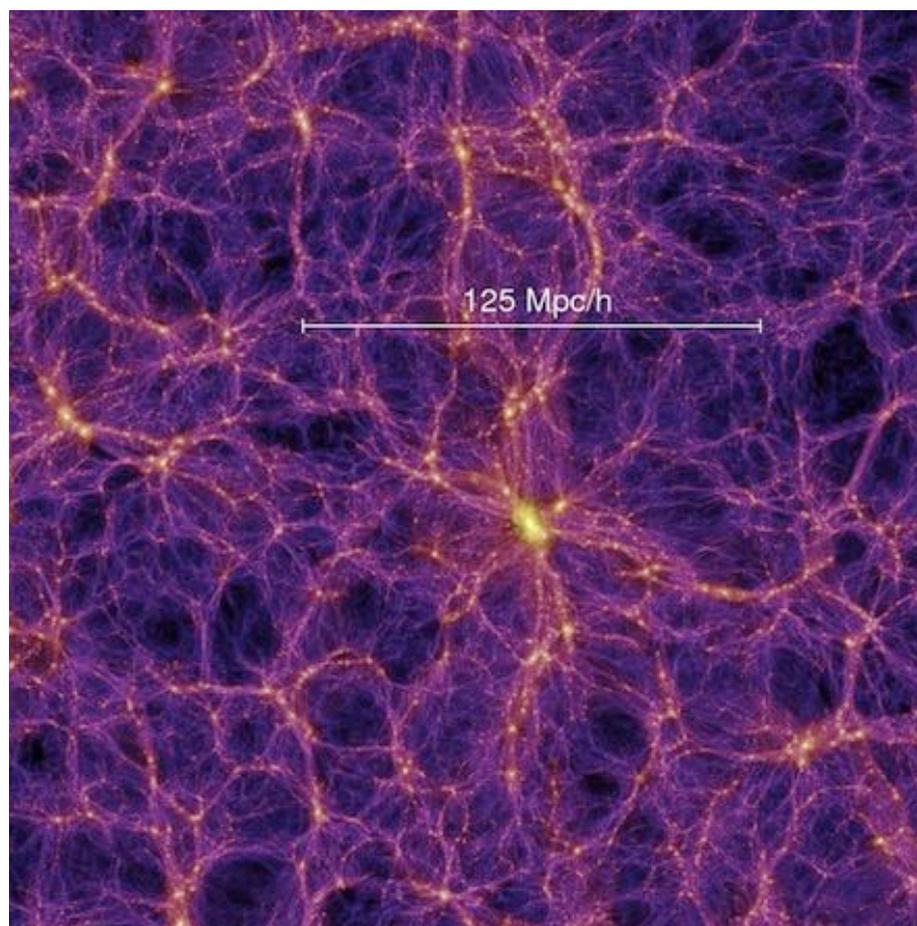
Di lavoro, però, ce n'è ancora molto. *"Ora che lo specchio è completato, dobbiamo installare gli altri elementi ottici e condurre test su tutti i componenti per verificare che il telescopio sia in grado di sopravvivere a un lancio a bordo di un razzo"*, spiega **Bill Ochs**, a capo della missione.

Il lancio del James Webb Space Telescope è attualmente previsto per il 2018.



Struttura su Grande Scala dell'Universo

Anche per l'ultima delle nomination concesse sono di scena le galassie. Stavolta, però, non prese singolarmente, ma quali minuscoli tasselli di quella **Struttura su Grande Scala** che emerge prepotentemente dalle survey più profonde (nell'immagine a lato, una simulazione al computer. Credits: NASA, ESA E. Hallman (University of Colorado, Boulder). La scoperta di strutture sempre più grandi ha costellato gli ultimi decenni. Dal **Great Wall** (esteso mezzo miliardo di anni luce) individuato nel 1981 si è passati, nel 2003, allo **Sloan Great Wall** (quasi un miliardo e mezzo di anni luce di estensione); nel 2011 è stata la volta del raggruppamento di quasar noto come U1.11 (2,2 miliardi di anni luce) ed è del 2013 la scoperta, grazie allo studio di una settantina di quasar, della struttura battezzata **Huge-LQG** (estesa 4 miliardi di anni luce). Si è però anche scoperto che, a intervallare queste gigantesche strutture di ammassi di galassie, vi sono altrettanto immense regioni di vuoto. Emerge insomma con chiarezza come la struttura su grande scala dell'Universo abbia un aspetto disomogeneo, con i superammassi di galassie connessi da strutture filamentose per le quali è estremamente azzeccata la denominazione di Ragnatela cosmica. Una ragnatela che trova piena conferma nelle sofisticate simulazioni che, grazie ad algoritmi sempre più raffinati, provano a



ricostruire l'evoluzione dell'Universo (si vedano, per esempio gli importanti risultati ottenuti dal **Progetto Illustris**).

È certo che la distribuzione della materia ordinaria risente degli strattoni gravitazionali che le vengono dalla distribuzione della materia oscura. Distribuzioni che hanno le loro radici negli albori dell'Universo e sulla cui origine sappiamo ben poco. Una situazione che diventa ancor più enigmatica se la inquadrriamo nel contesto di un Universo che non solo si sta espandendo, ma sta accelerando il passo di questa espansione. Più che legittimo, insomma, inserire tutto questo tra le nomination delle sfide che attendono al varco l'astronomia del prossimo futuro.

Conclusione

Ecco, anche il secondo tormentato elenco è completato. Come si può notare, le sfide che abbiamo individuato non solo sono cruciali individualmente, ma si intrecciano beffardamente l'una con l'altra. Non certo una novità per chi si occupa di fare luce sui misteri del Cosmo.

Completato il quadro delle nostre nomination ci permettiamo un'ultima doverosa considerazione.

Non abbiamo ovviamente la pretesa che sui traguardi e le sfide che qui abbiamo individuato ci

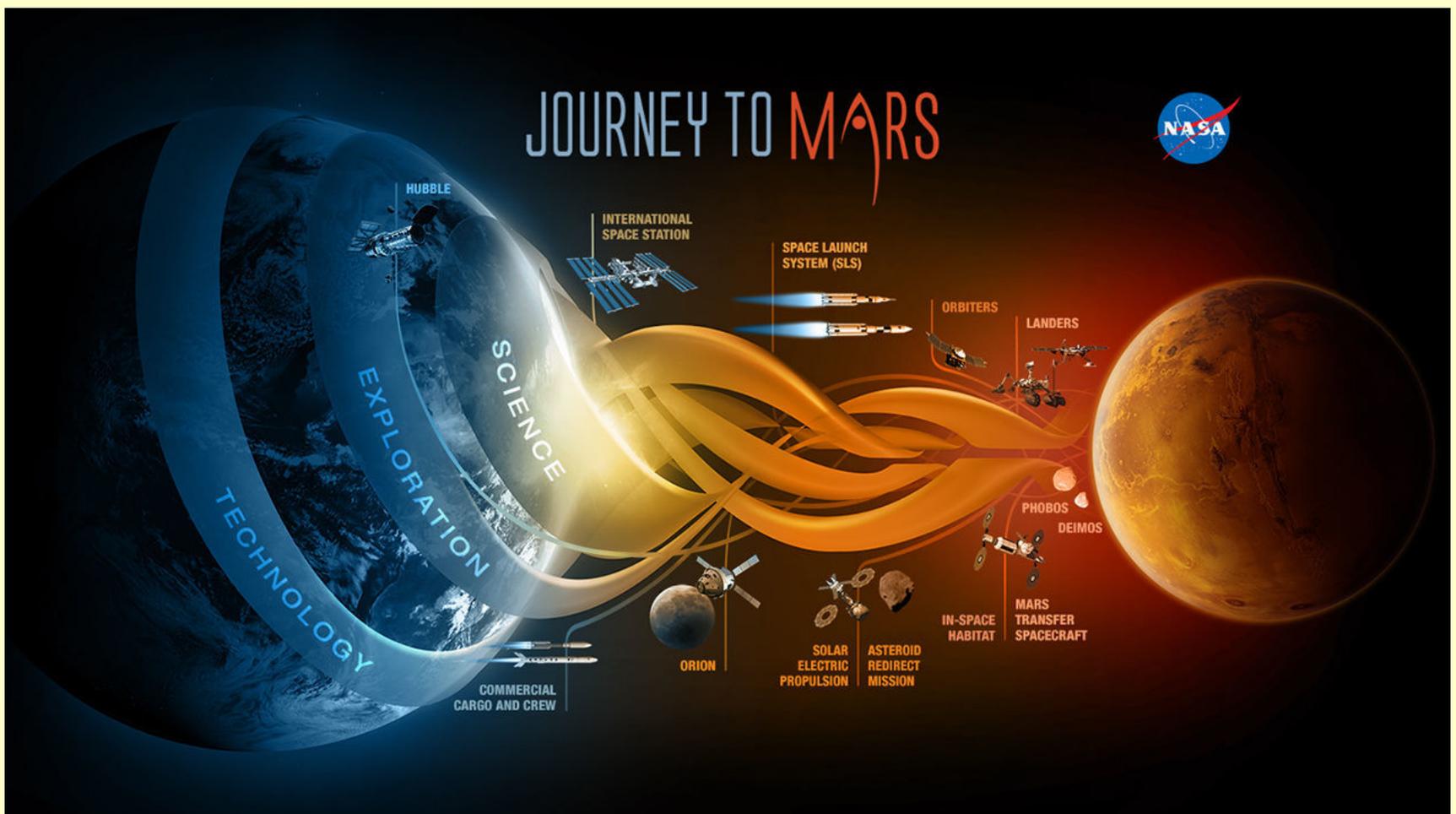
sia l'accordo di tutti i lettori. Queste sono le nomination che proponiamo. Nel caso in cui, poi, avessimo commesso gravi dimenticanze, sarà ben accetta la segnalazione (motivata) dei lettori. Come di consueto, il canale con Coelum è sempre aperto.

Due sfide ignorate? di Claudio Elidoro

Prima che i lettori si precipitino a intasare la casella di posta di Coelum con mail di protesta, è opportuno che provi a spiegare come mai non si trovi nessun cenno a due delle sfide spesso più gettonate – soprattutto dai media, ma non solo – quando si parla di Spazio. Il riferimento è ovviamente al tema dei **viaggi spaziali** e a quello, ancora più ricorrente, della **ricerca della vita al di fuori del nostro pianeta**. Un tema, quest'ultimo, ben noto ai nostri lettori: Coelum se n'è occupato nei numeri scorsi coinvolgendo in una

complessa ed esauriente inchiesta autorevoli esperti in materia.

Non voglio certo balbettare una giustificazione e neppure presentare una sorta di scusa tardiva per non aver inserito questi temi nelle *nomination*. Pur assenti, le due sfide non sono certo state dimenticate: la loro importanza è talmente sentita da richiedere che se ne parli. Non foss'altro che per suggerire le ragioni – condivisibili o meno – che mi hanno spinto a lasciarle un po' in disparte.



La Colonizzazione del Sistema Solare

Occupiamoci dunque della sfida dei viaggi spaziali, legata a doppio filo con quella della colonizzazione umana di altri corpi del Sistema solare (Luna, Marte...). Non me ne vogliono i lettori, ma su questo versante sono molto critico. Sono il primo ad augurarmi che, già nei prossimi anni, il progresso tecnologico mi smentisca clamorosamente. Sarò ben lieto di fare pubblica ammenda.

La mia opinione è che, su questo tema,

soffriamo – ahimè – dell'ingombrante deriva della fantascienza: siamo troppo abituati a una rappresentazione dei viaggi spaziali, anche quelli tra remoti sistemi stellari, come banali escursioni fuori porta. Non credo ci si renda conto a sufficienza di quanto persino lo stesso Sistema solare (il giardino di casa, insomma) sia incredibilmente grande e spaventosamente pericoloso.

Pensare a viaggi interplanetari (anche

solamente con destinazione Marte) senza valutare opportunamente i tempi e i rischi di un simile viaggio e le difficoltà oggettive di una permanenza è folle. Non solo quei poveri esploratori non sono sul set di *The Martian*, ma la situazione è terribilmente differente da quella che, nei secoli scorsi, si trovavano ad affrontare gli esploratori che andavano a

scoprire nuove terre! Troppo critico? Può darsi. Ma finché non impareremo a muoverci più velocemente nello spazio e in modo di gran lunga più sicuro, non credo se ne possa parlare seriamente. E' vero, ogni tanto gira voce di rivoluzionari motori spaziali. Solo il tempo ci dirà se le voci sono attendibili o vani miraggi.



La ricerca della vita oltre la Terra

Che dire a proposito della ricerca della vita oltre la Terra? Senza dubbio si tratta di un tema cruciale, molto spesso indicato come motore – vero o solo di facciata – di importanti ricerche (sostenute da un altrettanto importante impiego di fondi). La mia personalissima opinione – per quello che vale, non essendo un addetto ai lavori – è che, nonostante tutto il clamore mediatico che lo accompagna, l'individuazione certa dei segnali di vita al di fuori del nostro pianeta sia un traguardo ancora troppo lontano. A volte, cedendo al più cupo pessimismo, mi capita persino di dubitare che possa essere un traguardo alla nostra portata. Ma qui voglio essere ottimista.

Tenendo saldamente i piedi per terra, ritengo però che provare a individuare i marker della vita usando lo standard di quella terrestre non solo sia tremendamente complicato, ma forse anche un po' riduttivo. La storia delle analisi marziane, da sempre fonte di emozionanti illusioni e cocenti delusioni, ci ha insegnato

come tracce chimiche ritenute segno di attività organica possano anche essere il risultato di reazioni di tutt'altro tipo. Riuscire poi a scoprire che "qualcosa di anomalo" per gli standard terrestri possa essere un marker di una forma di vita differente da quella a noi familiare è decisamente ancor più complicato. Per farla breve: concordo con il fatto che la scoperta della vita fuori della Terra **possa e debba** essere un obiettivo della nostra ricerca, ma... *"con mille se e mille ma"*.

Approfitto per segnalare un'importante pubblicazione sulle notevoli difficoltà di una simile ricerca, sui possibili obiettivi e sul cammino non certo agevole che, anche nel prossimo futuro, ci si attende nel campo dell'Astrobiologia. Un pool di 20 esperti, infatti, ha appena pubblicato sulla rivista *Astrobiology* le linee guida di questo cammino, individuando difficoltà e obiettivi e proponendo per la prima volta una *European roadmap for astrobiology research*.



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

info@nadirshop.it

Il Transito di Mercurio sul Sole

Il Parte

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 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 è sia bella che rara, ed è giustamente in testa alla classifica delle preferenze... 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, ciò è sufficiente a trasformare un appuntamento astronomico puramente "tecnico" in un happening altamente emozionale. Proprio come quello a cui potremo assistere tra alcuni giorni, quando il piccolo Mercurio rinnoverà sotto i nostri occhi il suo secolare legame con la Terra e il Sole.

Nella Prima Parte dello Speciale

La prima parte dello speciale in occasione del transito di Mercurio sul Sole del prossimo 9 maggio è stato pubblicato sul numero 199 di Coelum Astronomia.

Ecco i contenuti della prima parte:

Il Primo Transito Osservato

Cronaca del primo transito di Mercurio mai osservato.

Curiosando qua e là nel tempo

Storia di alcuni transiti di Mercurio osservati nel tempo.

La geometria dell'evento

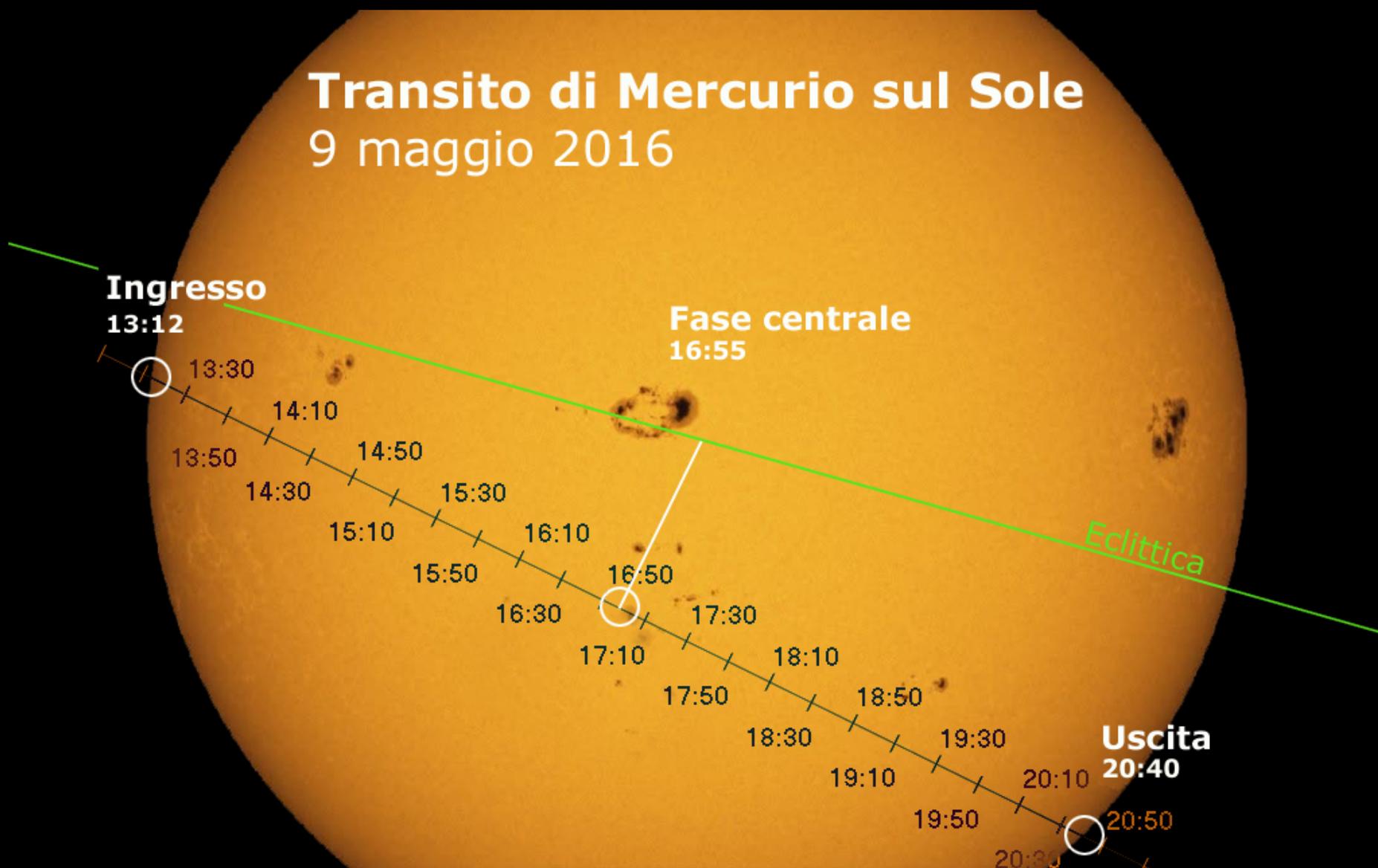
Tutte le informazioni e i dettagli per capire come avviene il transito di Mercurio sul Sole.

Gli Strumenti per Osservare il Transito

Una presentazione completa degli strumenti e degli accessori utili e necessari per l'osservazione dell'evento.

Informazioni per l'Osservazione

A cura di Daniele Gasparri



Città	Primo Contatto	Secondo Contatto	Fase Centrale	Terzo Contatto	Quarto Contatto	Altezza Termine
Aosta	13:12:12	13:15:23	16:56:04	20:37:15	20:40:28	+00° 25'
Torino	13:12:12	13:15:23	16:56:03	20:37:15	20:40:28	-00° 04'
Milano	13:12:10	13:15:21	16:56:02	20:37:15	20:40:28	-00° 52'
Roma	13:12:06	13:15:17	16:55:17	20:37:16	20:40:28	-04° 37'
Bari	13:12:00	13:15:11	16:55:52	20:37:16	20:40:29	-07° 51'
Palermo	13:12:05	13:15:16	16:55:55	20:37:16	20:40:28	-07° 02'



Città	Altezza terzo contatto	Altezza fine
Biella	+00° 24'	-00° 06'
Aosta	+00° 55'	+00° 25'
Torino	+00° 26'	-00° 04'
Cuneo	+00° 13'	-00° 18'
Varese	+00° 02'	-00° 29'



Nella tabella in alto sono riportati gli orari del transito per le principali località italiane. Aosta e Torino sono quelle località per cui il transito può essere osservato in modo completo. La tabella indica gli orari dei momenti salienti del transito, ossia i contatti tra Mercurio e il Sole e il momento in cui Mercurio transita più vicino al centro del Sole (fase centrale).

La tabella subito sotto riporta i nomi di alcune città in cui è possibile osservare il transito completo di Mercurio sul Sole. L'altezza alla fine dell'evento è stata calcolata non considerando l'estinzione atmosferica e quindi è il valore peggiore. Nella realtà, con un orizzonte libero, dovremo avere almeno mezzo grado di tolleranza, quindi la fine del transito potrebbe essere visibile anche da Varese. Tutti i luoghi più a est, o a nord, di queste città consentiranno l'osservazione completa del fenomeno.

Le due immagini ai lati schematizzano le posizioni di Mercurio (in nero) e del Sole (in arancione) in corrispondenza dei contatti.

Il Transito di Mercurio sul Sole

Guida all'Osservazione e alla Ripresa dell'Evento

di Daniele Gasparri

L'evento astronomico dell'anno sta per arrivare: **tutti pronti il 9 maggio per il transito di Mercurio sul disco solare**. Nel numero precedente abbiamo approfondito la meccanica celeste, la storia e la strumentazione necessaria per fare osservazioni sicure e spettacolari. In questo articolo approfondiremo le tecniche osservative e fotografiche per ottenere il meglio che la nostra tecnologia mette a disposizione. E, credetemi, le potenzialità sono davvero enormi.

La sicurezza prima di tutto: il filtro solare

Prima ancora di analizzare cosa potremo osservare e quali saranno le tecniche migliori, dobbiamo affrontare il tema più importante di tutti: la sicurezza. Se ne è parlato anche nel precedente numero ma in questo caso ripetere è obbligatorio perché la prudenza non è mai troppa: **l'osservazione del transito di Mercurio sul disco solare va fatta assolutamente con un filtro solare apposito, o un telescopio solare costruito per le osservazioni della nostra stella**. I filtri solari devono essere posti di fronte all'obiettivo del telescopio, prima che la luce vi entri. Non provate nemmeno a pensare di osservare con rimedi fatti in casa come maschere da saldatore, pellicole annerite, vetri affumicati, perché non sono rimedi sicuri e poi perché il transito non si potrà osservare in alcun modo a occhio nudo. Pensare di mettere una maschera da saldatore di fronte al proprio



motivo di spiegare a nessuno perché non dovrebbe essere fatto.

Le osservazioni con un filtro solare che schermi in modo uguale tutte le lunghezze d'onda sono dette anche in luce bianca. Se vogliamo ottenere il massimo della risoluzione, il filtro solare più indicato è



rappresentato dalla pellicola Astrosolar, che consente di ottenere risoluzioni al limite persino di strumenti più grandi di 40 centimetri. Pellicole più economiche come il Mylar, il black polymer, o gli stessi filtri in vetro, in generale non hanno una grande risoluzione e sono adatti solo a strumenti di diametro inferiore a 80-90 mm.

Nel caso di **osservazioni pubbliche di gruppo potrebbe rivelarsi utile, e sicura, la tecnica della proiezione del Sole su uno schermo bianco**. In questi casi si deve usare esclusivamente un rifrattore di diametro non superiore ai 100 mm, senza alcun filtro solare. L'immagine brillantissima del Sole verrà intercettata da un oculare (al quale non avvicineremo mai l'occhio) che proietterà il disco su uno schermo bianco posto ad almeno 50 centimetri di distanza. Questo è il metodo

più sicuro se ci si ricorda di **NON** intercettare mai con gli occhi il fascio di luce proiettato e consente l'osservazione contemporanea a più persone.



Verificare sempre in controluce che non ci siano fori o graffi nello strato riflettente del filtro solare!

PREPARIAMO LA STRUMENTAZIONE

Come stazionare lo strumento

Il transito di Mercurio inizierà poco dopo le 13 (l'orario esatto dipende dalla località d'osservazione) e sarà interrotto, quasi sul finire, dal tramonto del Sole. Poiché l'evento durerà diverse ore e Mercurio avrà un diametro di soli 12 secondi d'arco, dovremo aumentare gli ingrandimenti per apprezzarlo in pieno sullo sfondo della fotosfera solare. Questo significa utilizzare telescopi dotati di montatura, molto meglio se equatoriale e motorizzata, la quale, però, va stazionata verso il polo nord celeste. Attenzione a non confondere lo stazionamento con l'allineamento del sistema di puntamento automatico. Per puntare e seguire il Sole non è infatti necessario allineare il GOTO con il classico metodo delle tre stelle (o anche meno), ma solamente attivare il moto siderale o, meglio, quello solare che ormai è disponibile su tutte le

montature moderne. Lo stazionamento, invece, è fondamentale se vogliamo far funzionare bene la montatura equatoriale e prevede di osservare la stella polare e di allineare l'asse polare della montatura grazie all'uso del cannocchiale polare. Di giorno questa semplice operazione non si può fare, con il rischio di trovarsi un supporto che non potrà seguire per più di qualche minuto il nostro pianeta in transito, con conseguenze ancora peggiori nel caso in cui si vorranno tentare audaci tecniche di ripresa come quelle che descriveremo più avanti.

Come si staziona una montatura equatoriale di giorno?

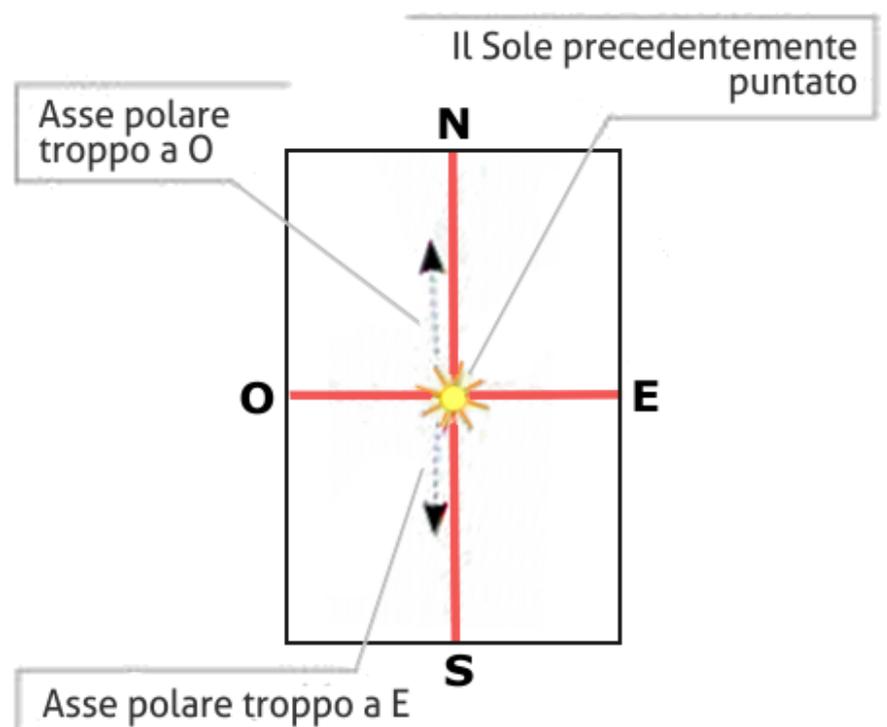
Ci sono diversi espedienti, più o meno precisi. La tecnica che ci permette di raggiungere la precisione migliore è quella di effettuare

l'operazione la sera prima e di lasciare quindi il supporto pronto all'uso diurno. Non sempre però possiamo permetterci il lusso di lasciare incustodita la nostra strumentazione per tutta la notte, soprattutto se programiamo di osservare da un posto pubblico. Le alternative, a questo punto, sono due:

1. Scegliamo il posto da cui osservare la sera prima, stazioniamo la montatura con la stella polare e poi facciamo dei piccoli segni sul pavimento con un gessetto in prossimità dei punti in cui poggia il treppiede. Una volta terminato, porteremo dentro con cura la nostra strumentazione, facendo molta attenzione a non togliere, né far muovere, la montatura dal suo treppiede, e senza variare l'altezza delle gambe. Il giorno del transito, così, avremo degli ottimi riferimenti sul pavimento per far coincidere le gambe del treppiede con la posizione corretta trovata la sera prima.
2. Se non è possibile attuare la tecnica precedente, o qualcosa è andato storto tra la notte e il giorno del transito (ad esempio abbiamo smontato la testa equatoriale dal treppiede!), non ci rimane che un'ultima alternativa: dotarci di una bussola e stazionare nel modo migliore possibile (anche se non molto preciso) di giorno. Per raggiungere la massima precisione, sono due gli accorgimenti da prendere: prima di tutto sinceriamoci, con precisione maniacale, che la nostra montatura sia perfettamente in piano e regolata esattamente alla latitudine del nostro punto di osservazione. Questo ci consentirà di avere già un buono stazionamento in altezza. Per avere una buona precisione anche in azimut dotiamoci di una bussola che è in grado di segnalarci anche il polo nord vero e non quello magnetico, che è spostato di qualche grado e ci porterebbe a un grossolano errore. Ormai ogni applicazione per tablet e smartphone ha questa interessante opzione. Con l'ago virtuale che indica il polo nord geografico, ora solo la nostra pazienza e sensibilità ci separano dall'orientare l'asse polare della montatura nella giusta direzione.

In ognuno dei due casi appena descritti, ovvero in tutte le situazioni in cui non possiamo stazionare la montatura direttamente sul cielo aiutandoci con la stella polare, la precisione raggiunta dovrebbe essere sufficiente per farci osservare l'evento senza problemi. Se tuttavia siamo perfezionisti o ci serve davvero una precisione di inseguimento elevata, ad esempio se abbiamo programmato di fare immagini in alta risoluzione, allora possiamo affinare lo stazionamento diurno applicando una variante semplificata del "metodo bigourdan", sull'unico oggetto ben visibile: il Sole.

Se la montatura è ben in bolla e inclinata della latitudine dell'osservatore, lo stazionamento in altezza sarà già molto preciso e comunque non lo potremo migliorare. Invece, puntando il Sole circa un'ora prima dell'inizio del transito potremo migliorare di molto lo stazionamento in azimut. La regola è sempre la stessa, ma vale la pena ripeterla nel modo più sintetico possibile: inseriamo la camera di ripresa, orientiamola con il lato lungo del sensore parallelo al movimento di ascensione retta, puntiamo il Sole (e tra poco vedremo come si punta in modo sicuro), accendiamo l'inseguimento della montatura equatoriale e osserviamo l'immagine per almeno 5 minuti: **se il Sole va verso il basso vuol dire che l'asse polare punta troppo a est; se va verso l'alto punta troppo a ovest.** Basta ruotare, di poco, la base della montatura, puntare di nuovo il Sole e vedere se l'effetto di deriva è stato corretto. Nel caso si ripete l'operazione fino a quando non raggiungiamo la precisione richiesta.



Come puntare il Sole

Se leggendo il titolo di questo paragrafo avete pensato: *“non ho bisogno di capire come si punta il Sole, è così brillante che lo troverò subito”* allora continuate a leggere, perché il punto non è come trovare il Sole con il telescopio, ma riuscire a farlo senza rischiare la vista.

Se disponiamo di un telescopio solare in H-alpha probabilmente abbiamo a disposizione anche un cercatore solare e quindi non avremo nessun problema. Nei casi in cui operiamo con un telescopio dotato di filtro solare, o in proiezione su uno schermo, bisogna stare sempre molto attenti: il Sole non si punta con il cercatore del telescopio, a meno che anche questo non sia dotato di un filtro solare. Non è neanche una buona idea indirizzare il telescopio osservando a occhio nudo il Sole, con la speranza di centrarlo. Il mio consiglio è di dotare il cercatore di un filtro solare o, molto meglio, di toglierlo proprio dallo

strumento e non correre il rischio di usarlo, perché tanto non ci serve. In questo ambito la prudenza non è mai troppa. Ricordo ancora molto bene una mia osservazione solare di qualche anno fa. Non usai il cercatore per puntare la nostra stella, ma lo lasciai montato e non lo coprii nemmeno. Mentre osservavo all'oculare iniziai a sentire odore di bruciato: era la pelle del mio braccio su cui arrivava la luce solare non filtrata dal cercatore! Il modo più semplice e affidabile per centrare il Sole è attraverso il metodo dell'ombra: buttiamo via i cercatori, inseriamo il filtro solare al telescopio prima di muoverlo (o tappiamo lo strumento se vogliamo fare la proiezione su uno schermo) e spostiamo a mano lo strumento guardando l'ombra che proietta in terra. Quando l'ombra diventa della minima lunghezza è molto probabile che il Sole sarà stato puntato.

Un falso mito: diaframmare il telescopio

C'è una convinzione ben radicata nella storia delle osservazioni amatoriali, che prevede la necessità di diaframmare il proprio strumento per effettuare proficue osservazioni solari, soprattutto se si utilizzano strumenti a specchio. Se nel passato, visti i costi proibitivi di buoni filtri solari e di ottimi strumenti – nonché la necessità di fare fotografie su pellicola, senza poter sommare molte immagini e senza poter guardare il risultato – questa tecnica poteva avere un senso – perché mai e poi mai si sarebbe arrivati comunque alla risoluzione massima offerta dallo strumento – da 15 anni a questa parte le cose sono molto cambiate. Il digitale permette di combattere in modo efficace la turbolenza atmosferica diurna e i migliori filtri solari, come l'Astrosolar, hanno una qualità così elevata che permettono di sfruttare la risoluzione anche di telescopi di grande diametro.

Con l'uso quindi di un filtro solare di ottima qualità e qualche accorgimento per ridurre la turbolenza, che vedremo tra poco, diaframmare lo strumento per migliorare la visione diventa di fatto un mito che non ha più ragione di esistere, anche perché il miglioramento è sempre e comunque apparente, poiché si riduce la risoluzione in cambio di un'immagine più stabile. Il transito di Mercurio è un evento così raro che vale la pena osare: non rinunciare in partenza a una potenziale alta risoluzione usando strumenti di piccolo diametro o diaframmando i nostri telescopi. Osiamo senza problemi, con filtri solari che sembrano lenzuola stese sull'obiettivo da 20-30 e più centimetri, per chi può permettersi strumenti di tale apertura. L'unica situazione in cui diaframmare lo strumento può rivelarsi una tecnica valida è nel caso in cui si

La turbolenza atmosferica: abbattiamola!

A meno di non utilizzare il metodo della proiezione su uno schermo, tutte le altre attività osservative e fotografiche richiedono elevate risoluzioni per osservare bene il fenomeno. Una delle poche certezze della nostra vita è la presenza costante della turbolenza atmosferica durante le osservazioni diurne. Per fortuna la sua origine è per gran parte locale, quindi con qualche piccolo accorgimento potremo migliorare notevolmente la qualità delle nostre osservazioni e sfruttare anche telescopi di grande diametro. Tenendo presente le esigue dimensioni apparenti del pianeta, questo può fare la differenza tra un'esperienza spettacolare e una molto sofferta.

Ecco allora alcuni consigli da mettere in pratica:

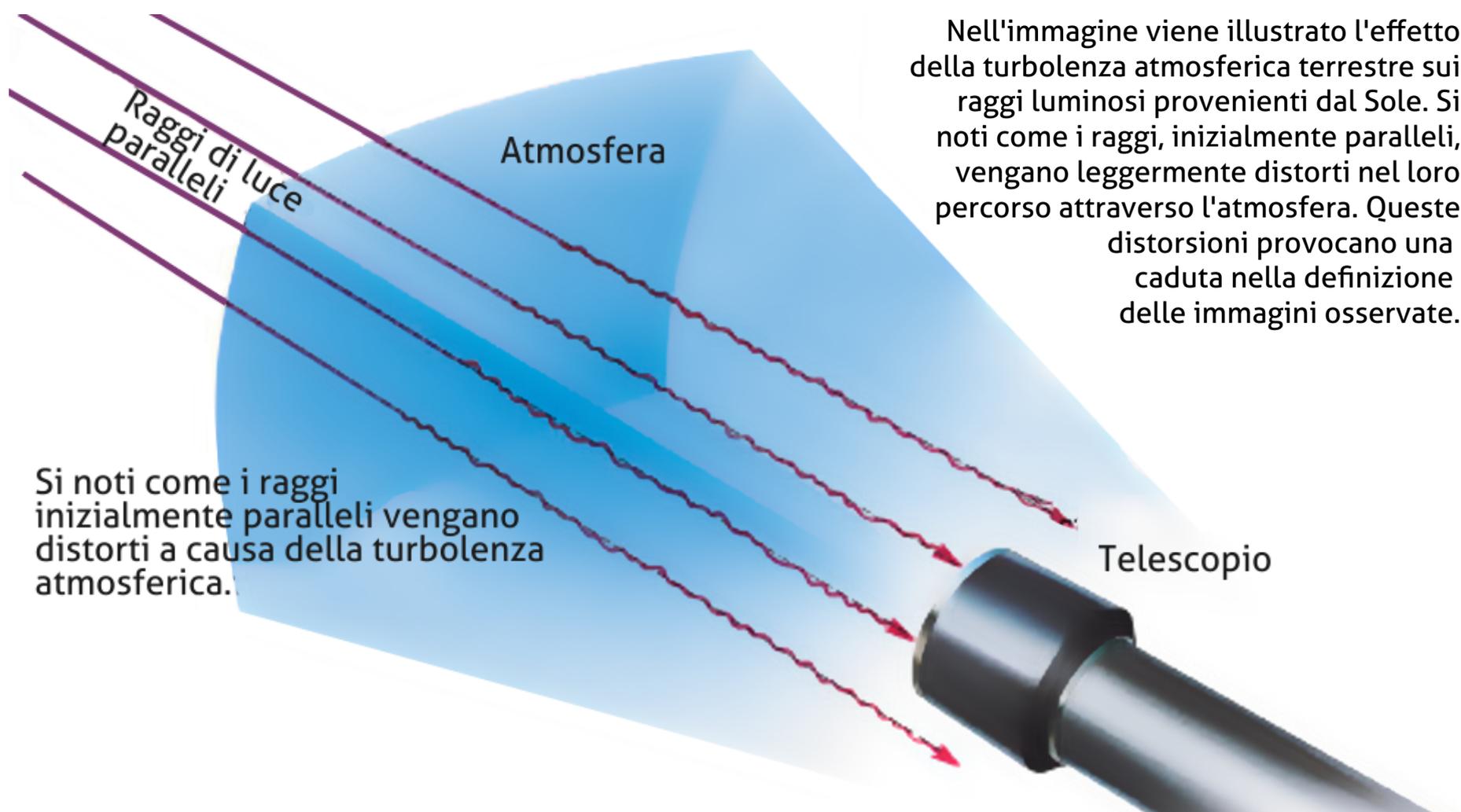
1. Se possibile, porre la strumentazione su un prato e lontano da tetti, strade, piazzali in cemento. L'erba e gli alberi sono oggetti che tendono a trattenere il calore del Sole, invece di liberarlo creando fastidiosi moti convettivi tipici dei luoghi urbanizzati.

- 2. A prescindere dal punto sopra, è necessario che la strumentazione sia stazionata in un luogo ben ventilato.** Si potrebbe credere che una leggera brezza possa causare problemi di stabilità e qualità dell'immagine, ma questa è necessaria per portare via il calore che si accumula attorno alla postazione e migliorare di molto la qualità delle osservazioni.
- 3. Limitare l'esposizione del tubo alla luce diretta del Sole.** La turbolenza interna al telescopio è, insieme a quella del luogo in cui osserviamo, la bestia nera delle osservazioni diurne. Ridurla è relativamente semplice, in due mosse. Prima di tutto, se il tubo ottico è di colore scuro, meglio avvolgerlo con bel foglio di carta d'alluminio, di quelli che si usano per cucinare; in questo modo limiteremo il suo riscaldamento. Parallelamente, sarebbe meglio costruire una specie di schermo vero e proprio per evitare che i raggi solari colpiscano il telescopio. Il modo più semplice è quello di agire sulla

usi il sistema della proiezione su uno schermo, con rifrattori di diametro superiore a 10 centimetri. In questo modo limitare l'apertura consente di ridurre il calore che si deposita sull'oculare. La perdita di risoluzione non verrà notata perché il sistema di proiezione è di per sé un metodo che fornisce risoluzioni piuttosto basse.

A destra. Un esempio di setup con il telescopio che presenta l'apertura frontale fortemente ridotta grazie all'uso di un diaframma.





struttura del filtro solare: basta infatti costruire la cella di dimensioni di 5-10 centimetri maggiori dell'apertura, in modo che la sua ombra copra di fatto tutto lo strumento.

Con questi accorgimenti il seeing diurno diventa comparabile con quello notturno e in certi casi persino migliore, perché l'origine locale delle

turbolenze viene abbattuta in modo efficace. Se anche l'atmosfera in quota collaborerà, la grande altezza del Sole nelle prime fasi del transito consentirà visioni e riprese ad alta risoluzione anche con strumenti oltre i 30 centimetri di diametro, una cosa impensabile, sul Sole, fino a una decina di anni fa.



Segui Coelum Astronomia su
facebook



Ti piace Coelum?
Lasciaci un Like!



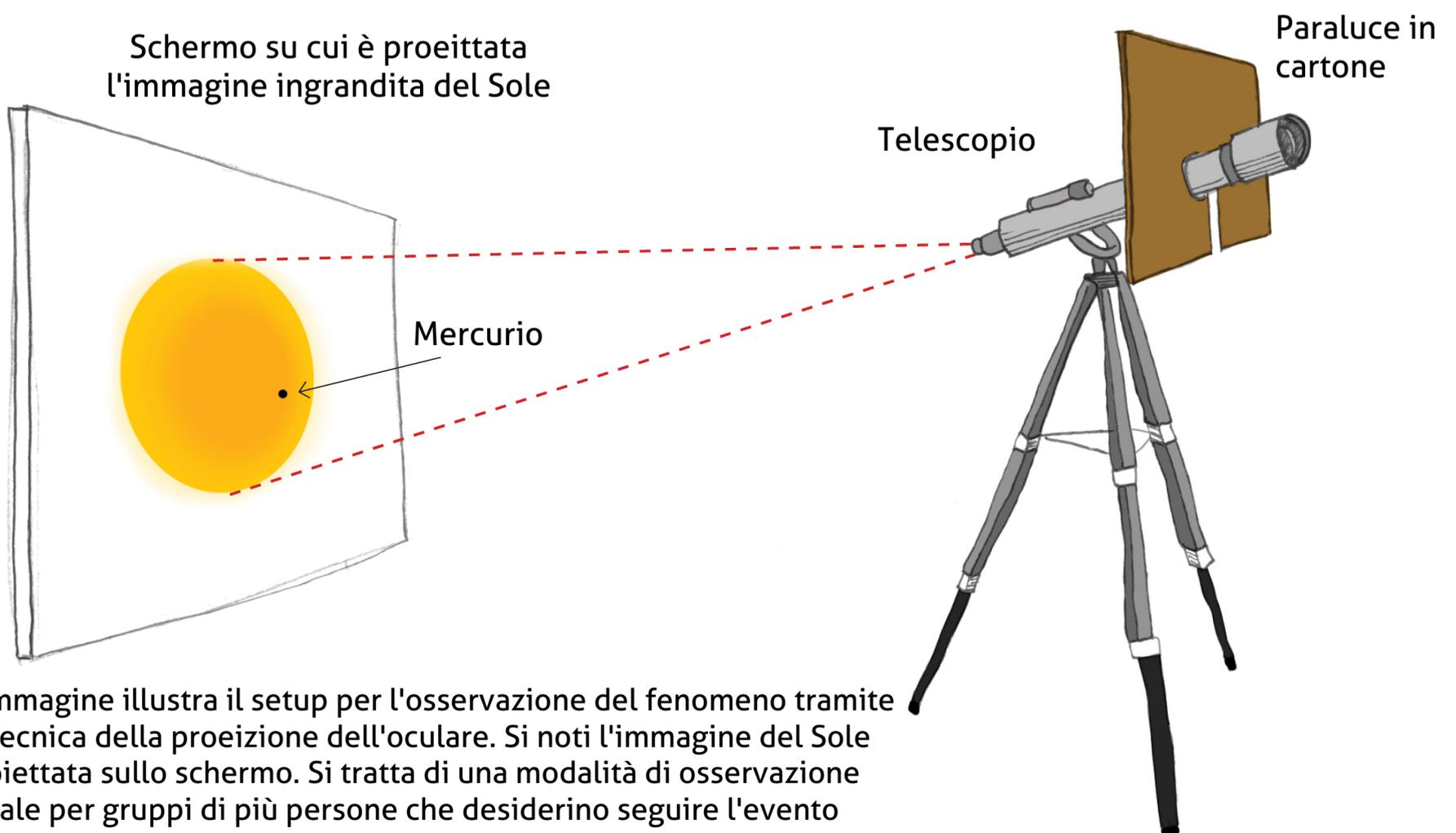
COSA OSSERVARE E COME

Dopo i necessari consigli tecnici, siamo pronti a osservare il transito in tutta la sua bellezza.

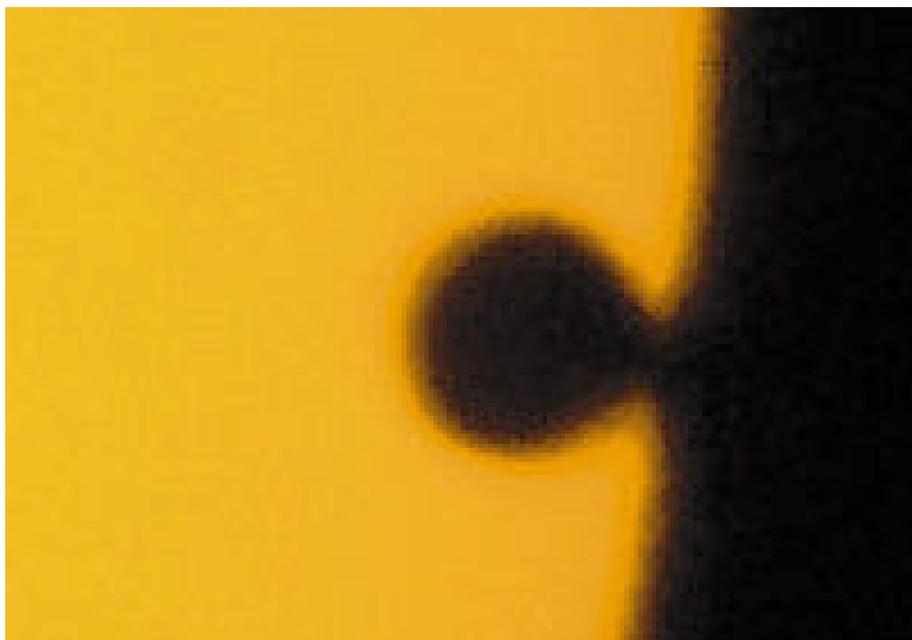
Se abbiamo deciso di proiettare la luce solare non filtrata su uno schermo, sarebbe meglio utilizzare un oculare che non fornisca troppi ingrandimenti: 50, 100 al massimo. All'aumentare dell'ingrandimento si riduce la quantità di luce proiettata e non si incrementa la risoluzione, che resterà comunque bassa. Meglio quindi proiettare un Sole brillante e completo rispetto a un'anonima porzione, tanto le dimensioni si possono regolare molto bene variando la distanza dello schermo, senza cambiare oculare.

In tutti gli altri casi, quello che più ci interessa è sicuramente una visione a una risoluzione medio-alta che ci faccia osservare bene il nerissimo disco di Mercurio stagliarsi sull'infuocata atmosfera solare. In queste situazioni meglio spingere quindi con gli ingrandimenti oltre le 100-150 volte, soprattutto nella prima parte del transito, quando il Sole sarà alla massima altezza sull'orizzonte.

Molto interessanti risulteranno gli istanti iniziali, dal primo contatto a poco dopo il secondo (cioè quando Mercurio sarà appena "entrato" sul disco solare). In quest'occasione, grazie al riferimento del bordo solare, riusciremo a notare molto bene l'avanzata inesorabile del piccolo pianeta in pochi minuti: questa è una delle poche occasioni in cui possiamo apprezzare i movimenti degli oggetti astronomici. Già questa visione potrebbe ripagare del "prezzo del biglietto", ma c'è molto di più. Poco dopo che Mercurio sarà entrato del tutto nel disco solare si potrà tentare di osservare il fenomeno della goccia nera, un effetto sul quale si è molto dibattuto in passato. Nonostante il pianeta sia appena entrato completamente, si può osservare una deformazione del suo disco che assume la forma di una goccia d'acqua che sembra pendere dal bordo solare e fa fatica a staccarsene. Oggi sappiamo che il fenomeno è da imputare all'effetto combinato di turbolenza atmosferica elevata, scarsa risoluzione dei piccoli telescopi e con un contributo dato persino dal Sole, attraverso l'effetto di limb darkening



L'immagine illustra il setup per l'osservazione del fenomeno tramite la tecnica della proiezione dell'oculare. Si noti l'immagine del Sole proiettata sullo schermo. Si tratta di una modalità di osservazione ideale per gruppi di più persone che desiderino seguire l'evento tutte insieme. Crediti: ESA

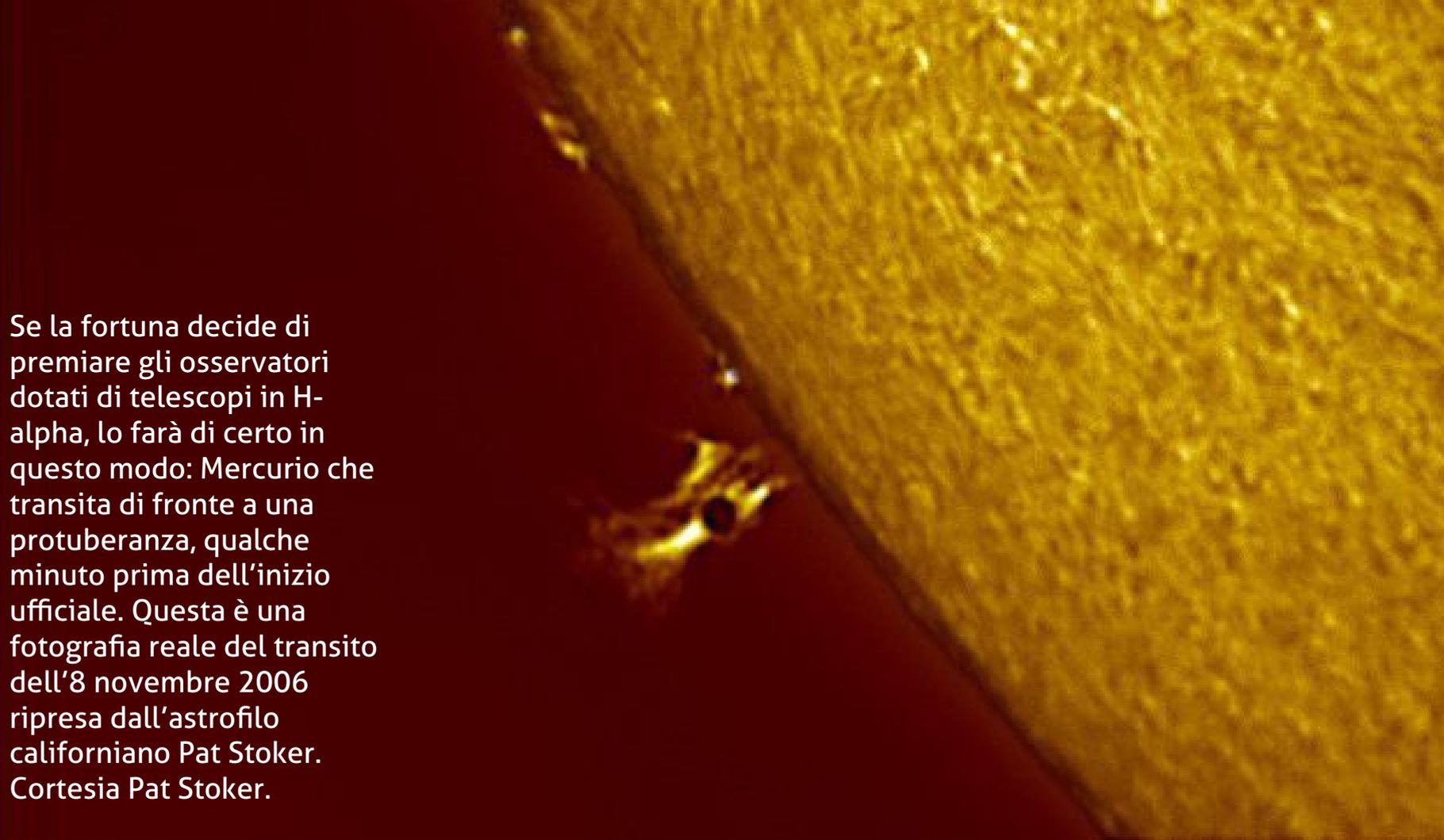


L'immagine qui sopra propone il momento in cui si manifesta il fenomeno della goccia nera.

(oscuramento del bordo). Data la grande altezza sull'orizzonte del Sole e l'uso di strumenti con ottima risoluzione, la mia previsione è che il fenomeno della goccia nera sarà piuttosto limitato. Sono però sempre pronto a essere smentito dalle vostre osservazioni e/o riprese. Mano a mano che Mercurio guadagna le porzioni più centrali del sole, la visione migliorerà sicuramente, sia in luce H-alpha con i telescopi solari, che con i normali filtri in luce bianca, perché vedremo dettagli atmosferici sempre meno distorti dalla curvatura della nostra stella.

Nei pressi del massimo, tra le 16 e le 18, si avrà la migliore finestra per tentare di osservare Mercurio stagliarsi sull'evanescente granulazione solare: un dischetto nero dal diametro di 4900 km si muoverà a vista d'occhio rispetto a sacche di gas con una temperatura di 5500°C e dal diametro tipico di un migliaio di km, più lontane di circa 60 milioni di chilometri. Grazie alla nostra prospettiva e alla mancanza di profondità, ci vorrà un bello sforzo mentale per evitare di pensare che quel povero pianeta non starà prendendo letteralmente fuoco, stritolato dalla potenza della nostra stella.

Gli osservatori che avranno la fortuna di osservare con un telescopio H-alpha potranno cercare il miglior colpo di fortuna che possa capitare in queste situazioni: Mercurio che, pochi minuti prima dell'inizio ufficiale del transito, si renderà visibile perché attraverserà una delle enormi protuberanze che il Sole spesso ci regala. Questa fortunosa coincidenza è capitata nel **transito del Novembre 2006**, purtroppo non visibile dall'Italia, e nulla vieta che possa capitare ancora: l'importante è trovarsi pronti con l'occhio, o la fotocamera, già qualche minuto prima dell'inizio previsto.



Se la fortuna decide di premiare gli osservatori dotati di telescopi in H-alpha, lo farà di certo in questo modo: Mercurio che transita di fronte a una protuberanza, qualche minuto prima dell'inizio ufficiale. Questa è una fotografia reale del transito dell'8 novembre 2006 ripresa dall'astrofilo californiano Pat Stoker. Cortesia Pat Stoker.

TECNICHE FOTOGRAFICHE

La fotografia è l'ambito in cui il transito di Mercurio può regalare le maggiori soddisfazioni, grazie anche alla generosa durata dell'evento. Al di là delle classiche foto ricordo che possiamo di fatto ottenere con qualsiasi dispositivo, persino con la fotocamera di uno smartphone avvicinandola all'oculare, concentriamoci sulle attività che possono dare maggiore soddisfazione, alcune delle quali potrebbero regalarci qualità e spettacolarità mai raggiunte nelle precedenti occasioni.

A prescindere dal tipo di strumento usato per l'osservazione, in luce bianca con i normali filtri solari o con gli appositi telescopi in H-alpha, sono due le principali attività fotografiche che possiamo applicare, a seconda della fotocamera che decideremo di utilizzare.

Riprese a disco completo

Le riprese a disco completo sono molto indicate se abbiamo a disposizione il grande campo offerto dalle reflex digitali. In questi casi non vale la pena tentare un'alta risoluzione che il sensore non ci permetterà mai di raggiungere, piuttosto ci concentreremo nell'ottenere riprese spettacolari che mostreranno l'attiva superficie solare e il piccolo neo scuro di Mercurio che l'attraversa.

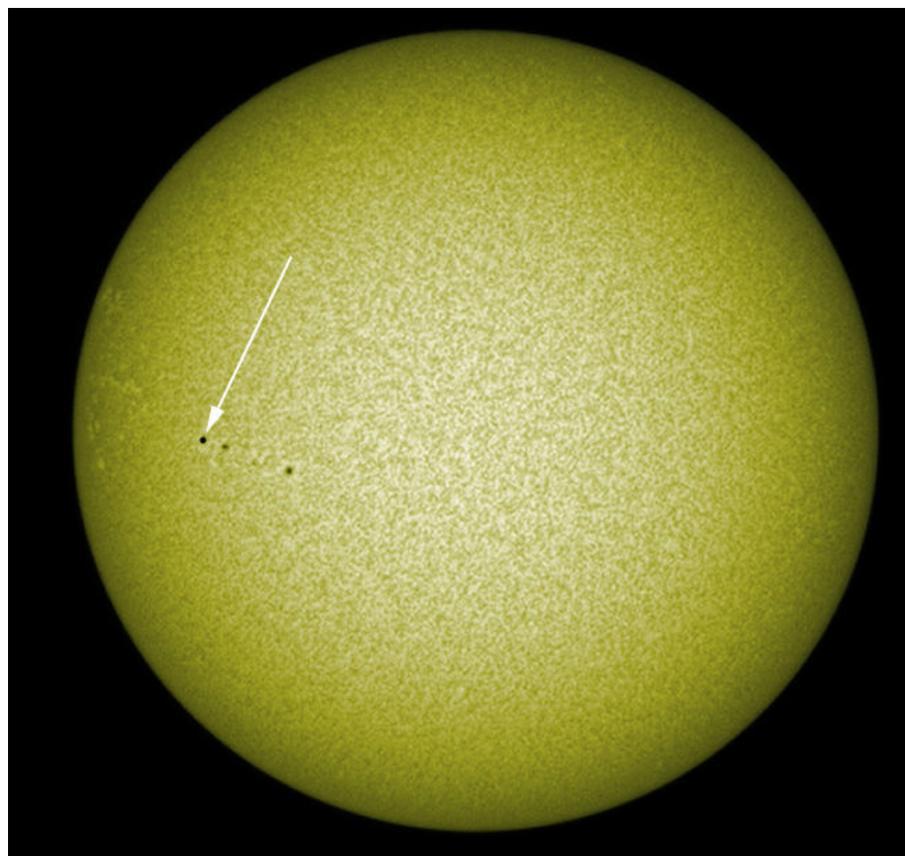
La chiave per avere fotografie di ottima qualità si concentra sulla focale di ripresa, che determina le dimensioni del disco solare. Il consiglio è di sfruttare quasi tutto il sensore della fotocamera.

Questo significa operare attorno a un metro di focale e non superare il metro e mezzo, se usiamo i classici sensori di formato APS-C. Se il nostro strumento non arriva a questi valori, possiamo usare una classica lente di barlow, tanto di luce ne abbiamo in abbondanza. Focali nettamente minori ci faranno di fatto perdere il piccolo Mercurio, che risulterà quasi inghiottito dall'incandescente superficie del Sole, nonché tutti gli

interessantissimi dettagli della fotosfera e della cromosfera (qualora si usi un telescopio H-alpha).

Gli scatti dovrebbero avvenire alla minima sensibilità, ovvero 100 ISO (o meno, per chi ne ha la possibilità). Per aumentare il segnale la tecnica da seguire è sempre la medesima: ottenere almeno una ventina di immagini in rapida successione, che poi sommeremo in elaborazione con programmi come Registax. Non servono strumenti di grande diametro: anche un telescopio di 10 cm o meno ci permetterà di

notare moltissimi dettagli solari, oltre al piccolo Mercurio. E la cosa interessante è che tutte queste caratteristiche variano rapidamente nel tempo, cosa che mi permette di anticipare un'attività molto spettacolare che vedremo nella seconda parte di questo articolo: creare uno spettacolare video time-lapse dell'evento.

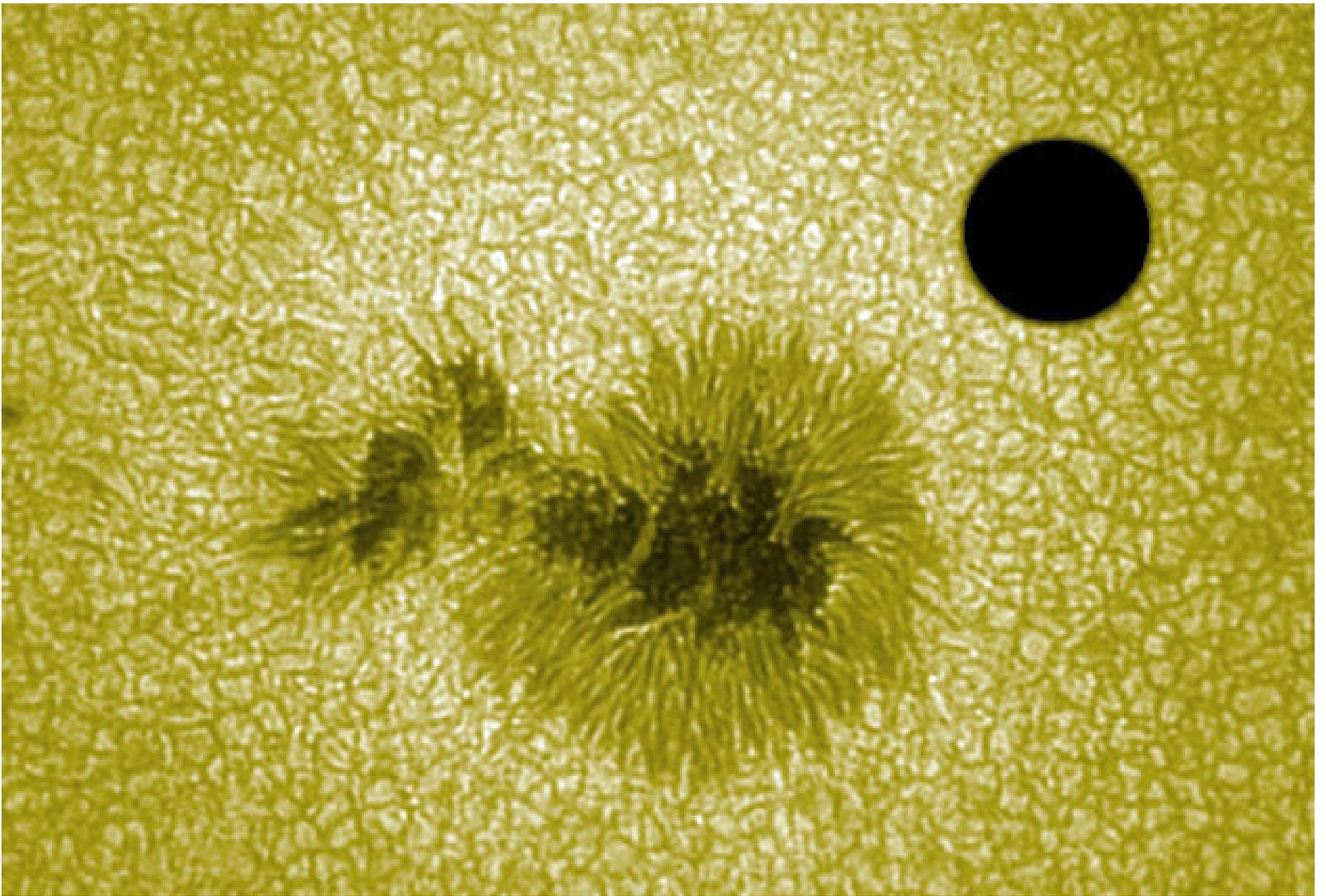


Ecco come apparirebbe il transito di Mercurio nel caso di riprese a disco completo con le reflex digitali. Oltre al moto del piccolo puntino, tutti i dettagli fotosferici cambieranno aspetto nell'arco di pochi minuti.

Riprese in alta risoluzione

È l'attività più ambiziosa e tecnicamente complicata, ma può risultare spettacolare. Se disponiamo di una più performante camera planetaria e di un filtro solare di alta qualità, ovvero la pellicola Astrosolar, questa è l'unica strada disponibile perché il piccolo sensore non potrà mai ospitare tutto il disco solare, a meno di lavorare a focali troppo corte persino per risolvere Mercurio. Se il seeing collabora, è sufficiente un telescopio da 12-13 cm (o anche meno) che opera al campionamento ideale per le riprese planetarie per ottenere qualcosa che fino a oggi solo i professionisti, e forse un paio di astronomi amatoriali, hanno raggiunto: il disco nero di Mercurio che attraversa la spettacolare granulazione solare. Ricordiamoci che la

granulazione è un dettaglio che si manifesta evidente soprattutto verso le regioni centrali del Sole, che verranno solcate da Mercurio nel primo pomeriggio, con il Sole ancora ben alto sull'orizzonte. Con questo setup si può monitorare molto bene anche il fenomeno della goccia nera. La configurazione di ripresa è la stessa di quando cerchiamo di fotografare i pianeti, con particolare riguardo a non esagerare con la focale nella vana speranza di raggiungere una risoluzione sempre più elevata. Se lavoriamo con camere di ripresa con pixel piccoli, attorno ai 3.75 micron come la ormai diffusa ASI 120, il rapporto focale ideale è tra f15 e f20 al massimo. Per sensori con pixel da 5.6 micron, invece, si può arrivare a f25-f30. Anche se con strumenti di piccolo diametro il



Questo è quanto di meglio possiamo aspettarci dalle riprese in luce visibile e ad alta risoluzione: Mercurio che nei pressi del massimo del transito si trova prospetticamente vicino a una macchia solare e si staglia netto sulla sottostante granulazione. In questa immagine Mercurio è stato simulato, ma la ripresa del Sole è reale ed è stata eseguita dall'autore con un telescopio Schmidt-Cassegrain da 35 cm, filtro Astrosolar a tutta apertura e filtro passa infrarosso. Siamo ancora convinti che diaframmare un telescopio sia vantaggioso? Per ottenere i migliori risultati dobbiamo osare!

disco di Mercurio continuerà ad apparire piccolo, è la fisica stessa a dirci che se continueremo a ingrandire non otterremo di più perché la risoluzione massima sarà stata già raggiunta. Questo è un buon motivo per usare telescopi di diametro generoso, se disponibili.

La durata massima dei filmati, dai quali poi estrapoleremo i migliori frame da mediare, è limitata al rapido moto di Mercurio ed è intorno ai 30 secondi, massimo un minuto per chi usa strumenti sotto i 15 cm di apertura. Con l'abbondante luce solare e il grande flusso di dati delle moderne camere planetarie, 30 secondi di filmato ci garantiscono comunque più di 1000 frame, più che sufficienti per un'ottima immagine.

Un consiglio molto valido per migliorare la risoluzione delle immagini è quello di restringere la banda di ripresa, qualora si utilizzino camere monocromatiche. L'uso di un filtro IR-pass da circa 700 nm (oltre all'onnipresente filtro solare!) rappresenta la scelta perfetta per ottenere la massima risoluzione consentita dal proprio strumento. In alternativa, se il seeing è molto buono, si può usare il filtro Continuum della Baader o un filtro verde. Sebbene il contrasto sia migliore rispetto al vicino infrarosso, non mi è però mai capitato di avere una risoluzione migliore, o addirittura pari, a quella raggiunta con un filtro infrarosso, che ha il grande vantaggio di ridurre la turbolenza atmosferica.

Dai singoli scatti a un filmato time-lapse

Una fotografia di alta qualità che ci faccia ricordare la rarità di questo evento è già un buon traguardo per sentirsi appagati, ma per i più esigenti si può andare oltre il singolo scatto e approdare direttamente nel magico mondo dei filmati time-lapse. Per chi non dovesse conoscere il significato di questo termine, stiamo parlando di video che mostrano in modo accelerato, rispetto al normale scorrere del tempo, l'evoluzione di un generico evento. L'astronomia, con i suoi movimenti regolari, ma molto lenti, è uno dei campi migliori nei quali applicare la tecnica del time-lapse. Il transito di Mercurio rappresenta una ghiotta occasione per tentare il "filmato della vita", una ripresa che capita molto raramente e che per quanto ricordi nessun astronomo dilettante ha ottenuto con la risoluzione e la qualità che possiamo raggiungere con l'attuale strumentazione. L'idea alla base è semplicissima: se con le due tecniche fotografiche descritte possiamo ottenere un'ottima immagine dell'evento, cosa succederebbe se facessimo uno scatto del genere a intervalli regolari, per tutta la

durata (o quasi) del transito e poi, in fase di elaborazione, si montassero in sequenza le immagini ottenute?

Di fatto, assicurando una buona copertura temporale dell'evento, senza cambiare il setup delle riprese, basterà assemblare nel modo giusto le nostre immagini per ottenere anche una spettacolare animazione.

Più in dettaglio, ecco cosa dovremo fare per passare da singoli scatti disorganizzati a dell'ottimo materiale per un time-lapse: Se utilizziamo una reflex, le immagini per un time-lapse possono essere sia scatti singoli ottenuti a distanza di 2, massimo 5, minuti sia, molto meglio, la media di 10-20 scatti in rapida successione, intervallati da una pausa di 2-5 minuti tra una serie e l'altra;

Se utilizziamo una camera planetaria in alta risoluzione bisognerà acquisire un filmato di 30 secondi ogni 30-60 secondi;

In ogni caso il setup di ripresa non dovrebbe cambiare mai. Questo significa che non dovremo cambiare eventuali filtri, l'orientazione della

camera, persino molte delle impostazioni. Con l'avanzare del pomeriggio e il Sole sempre più basso sull'orizzonte, la sua luminosità tenderà a diminuire. L'unica operazione consentita sarà quindi quella di variare di poco i tempi di esposizione per mantenere costante la luminosità del Sole sullo schermo del computer o della reflex;

Prepariamoci a un grande flusso di dati. Se usiamo una reflex ci serve una memoria molto capiente e un paio di batterie di riserva. Se facciamo filmati ci serviranno almeno 200 GB di spazio libero su disco.

Se riusciremo a mantenere la stabilità richiesta, il risultato sarà spettacolare. Non avremo solo una serie di centinaia di foto di altissimo livello, ma molto di più. Non è infatti solo Mercurio a spostarsi sul Sole, ma tutta la nostra stella a cambiare. La granulazione muta repentinamente in appena 5 minuti, mentre la rotazione solare si

rende evidente già in mezz'ora. Con una copertura di almeno 3-4 ore e riprese a disco intero avremo la possibilità di veder letteralmente bollire la superficie solare, con Mercurio che avanzerà e la nostra stella che lentamente ruoterà attorno al proprio asse.

Nel caso di riprese in alta risoluzione potremo invece seguire il viaggio di Mercurio, fermo al centro del campo, solcare a gran velocità la "pelle d'elefante" del Sole, che cambierà in modo ancora più evidente. Con i telescopi in H-alpha potremo osservare la nascita e lo sviluppo di protuberanze e, se saremo fortunati, anche di qualche brillamento in prossimità delle eventuali regioni attive (macchie solari). Insomma, non c'è davvero modo migliore per rendere giustizia a questo raro evento!

Sotto. Immaginate di osservare Mercurio solcare indisturbato l'attiva atmosfera solare. In luce visibile o in H-alpha, lo spettacolo sarà assicurato visto che la nostra stella è sempre molto attiva, anche quando sembra quieta.



Qualche consiglio sull'elaborazione delle immagini

L'elaborazione delle riprese solari può richiedere alcuni accorgimenti particolari rispetto a quelle planetarie, quindi ecco, in base alla mia esperienza, alcuni consigli spiccioli per risparmiare tempo e ottenere buoni risultati dal materiale acquisito.

Se abbiamo a disposizione una serie di immagini scattate con la reflex che vogliamo sommare, il modo migliore per farlo è con programmi dedicati al deep-sky come MaxIm DL o PixInsight o, se preferiamo il software libero, con Registax, in particolare la versione 5, molto più stabile e

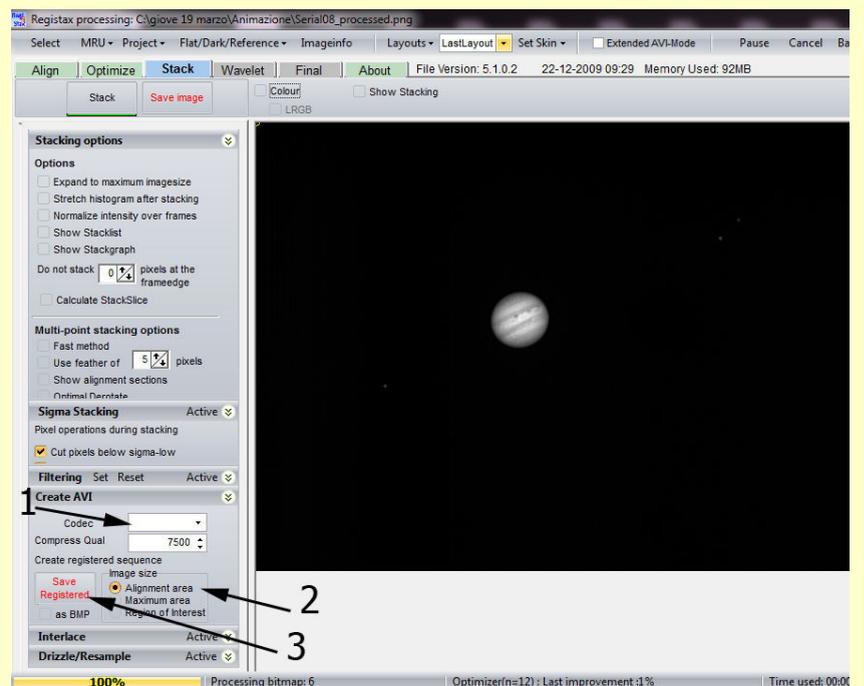
semplice da usare rispetto all'attuale versione 6. In quest'ultimo caso si procede come con i pianeti: si aprono le singole immagini e si seleziona un dettaglio su cui far allineare le immagini, considerando una finestra di allineamento di 256 pixel. Se le immagini non sono molto disallineate le une dalle altre, il programma non avrà problemi di allineamento. Nel caso di salti notevoli tra uno scatto e l'altro, potrebbe non riuscire ad allineare. In questo frangente, a meno di non ricorrere ai programmi per l'allineamento delle immagini deep-sky, è

Come costruire un filmato time-lapse

La costruzione di un filmato time-lapse è davvero veloce. Una volta elaborati gli scatti e/o i filmati acquisiti con le camere planetarie, in modo molto simile gli uni agli altri, dobbiamo allineare queste nuove foto elaborate, ma senza mediarle. Per questo scopo possiamo usare software progettati per l'elaborazione delle immagini del profondo cielo, come MaxIm DL che ha la comoda funzione di allineamento senza somma, oppure Registax, che permette addirittura di costruire un filmato time-lapse in modo diretto.

In quest'ultimo caso il mio consiglio, molto vigoroso, è di scaricare e usare la versione 5 e procedere come segue. Basta aprire tutte le immagini della nostra sequenza, effettuare i soliti passaggi di allineamento e ottimizzazione (senza perdere per strada i frame: questa volta li dobbiamo considerare tutti!) e poi nella scheda "Stack" concentrarci sulla finestrella in basso a sinistra chiamata "Create AVI". Si seleziona il codec per la compressione (meglio lasciarlo vuoto, così avremo un filmato non compresso), come "Image Size" spunteremo l'opzione "Maximum area" e poi cliccheremo sul pulsante

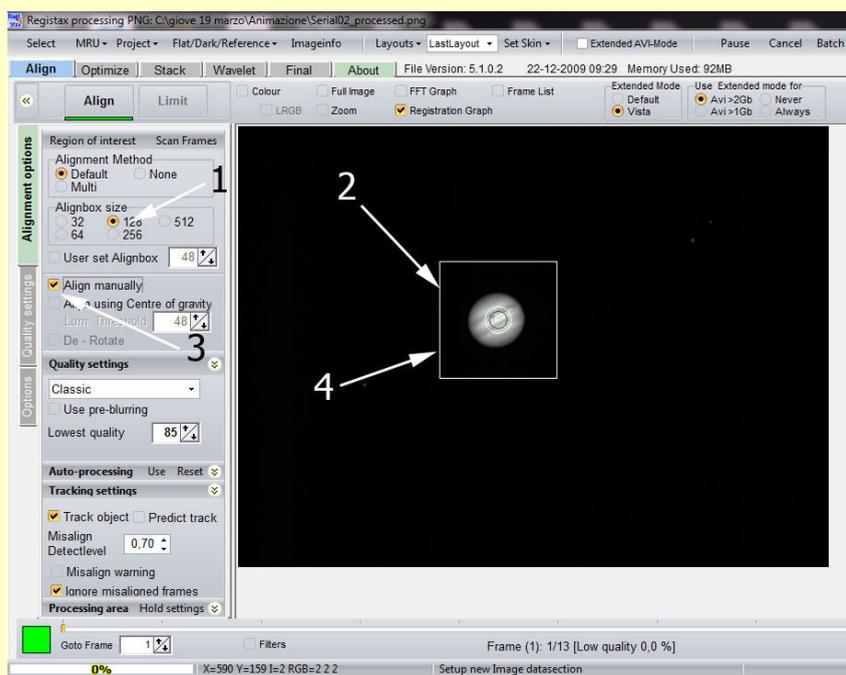
RegiStax
Free Image Processing Software
www.astronomie.be



Registax ci permette anche di costruire un filmato time-lapse. Apriamo le immagini che comporranno la nostra animazione, facciamo eseguire la procedura di allineamento (automatico o manuale), eseguiamo l'ottimizzazione e poi, nella scheda stack, invece di fare la somma salviamo la sequenza allineata.

con la scritta rossa "Save Registered" e il nostro filmato time-lapse sarà pronto in pochi minuti. Se siamo un po' esperti di video editing potremo sistemarlo con programmi gratuiti come VirtualDub, che si rivela necessario nel caso in cui abbiamo a che fare con immagini singole molto grandi e pesanti, come con gli scatti ottenuti con le reflex.

In questo caso Registax ci metterebbe una vita a costruire il filmato e avrebbe problemi di allineamento. Meglio usare un software come MaxIm DL (se ce l'abbiamo), AstroArt o PixInsight, che sono molto più precisi nella fase di allineamento delle immagini. Una volta allineate, dovremo salvarle perché il filmato verrà costruito con VirtualDub. In che modo monteremo il filmato? Semplicissimo: se i nostri scatti hanno nel nome una sequenza numerata progressiva, basterà aprire con VirtualDub il primo file della sequenza e il programma riconoscerà in modo automatico tutte le immagini: il filmato quindi sarà già montato!



Quando si devono allineare singole immagini reflex con Registax ma il programma non ci riesce, meglio procedere con il metodo manuale, seguendo i passi di questa immagine. Per una questione di stabilità e semplicità di utilizzo meglio scaricare la versione 5.

meglio procedere all'allineamento manuale. Riapriamo la sequenza di immagini, posizioniamo con un click la finestra di allineamento su un dettaglio (Mercurio o una macchia solare) e poi invece di cliccare su "Align" spuntiamo l'opzione "Align manually", nella barra delle opzioni che si trova a sinistra. Ora possiamo premere il pulsante "Align". Il programma ci chiederà di posizionare la finestra di allineamento sullo stesso dettaglio per ogni immagine della sequenza e di confermare con un click. Una volta terminata la sequenza, Registax ci dirà che tutto sarà andato a buon fine e potremo riprendere la procedura di stacking cliccando come al solito sul pulsante "Limit" e poi "Optimize e stack".

Nel caso in cui abbiamo filmati ad alta risoluzione, l'unico software che dovrebbe essere utilizzato per ottenere delle immagini di alta qualità è AviStack. Poco conosciuto tra gli appassionati di pianeti, è invece un must per Luna e Sole, oggetti molto estesi che richiedono un allineamento a molti punti (multipoint) efficiente. Questa tecnica è disponibile anche con Registax e Autostakkert, ma Avistack la porta al limite, posizionando centinaia, a volte migliaia, di punti di allineamento sulla sequenza da elaborare. In questo modo tutto il campo inquadrato avrà un'ottima risoluzione e non vi saranno zone più o meno definite.

Carica le tue foto in Photo-Coelum!

Osserva e riprendi il transito di Mercurio sul Sole!

Carica le tue fotografie in Photo-Coelum (clicca qui) oppure invia i tuoi elaborati (filmati o timelapse) all'indirizzo email gallery@coelum.com

Le immagini più belle saranno pubblicate sul prossimo numero di Coelum Astronomia!



BAADER SOLAR FILTER

**TRANSITO DI MERCURIO
SUL SOLE: 9 MAGGIO 2016**
LA SCELTA MIGLIORE PER OSSERVARE
E FOTOGRAFARE IN TOTALE SICUREZZA



SIMULAZIONE DEL TRANSITO DI MERCURIO



SOLAR * SPECTRUM
HALPHA FILTERS

FOTO H-ALPHA
BY INGLANTE ROSSI
SOLAR OBSERVER 1.5

AVALON
INSTRUMENTS



UnitronItalia INSTRUMENTS

www.unitronitalia.com
shop@unitronitalia.com
Tel. 06-39738149

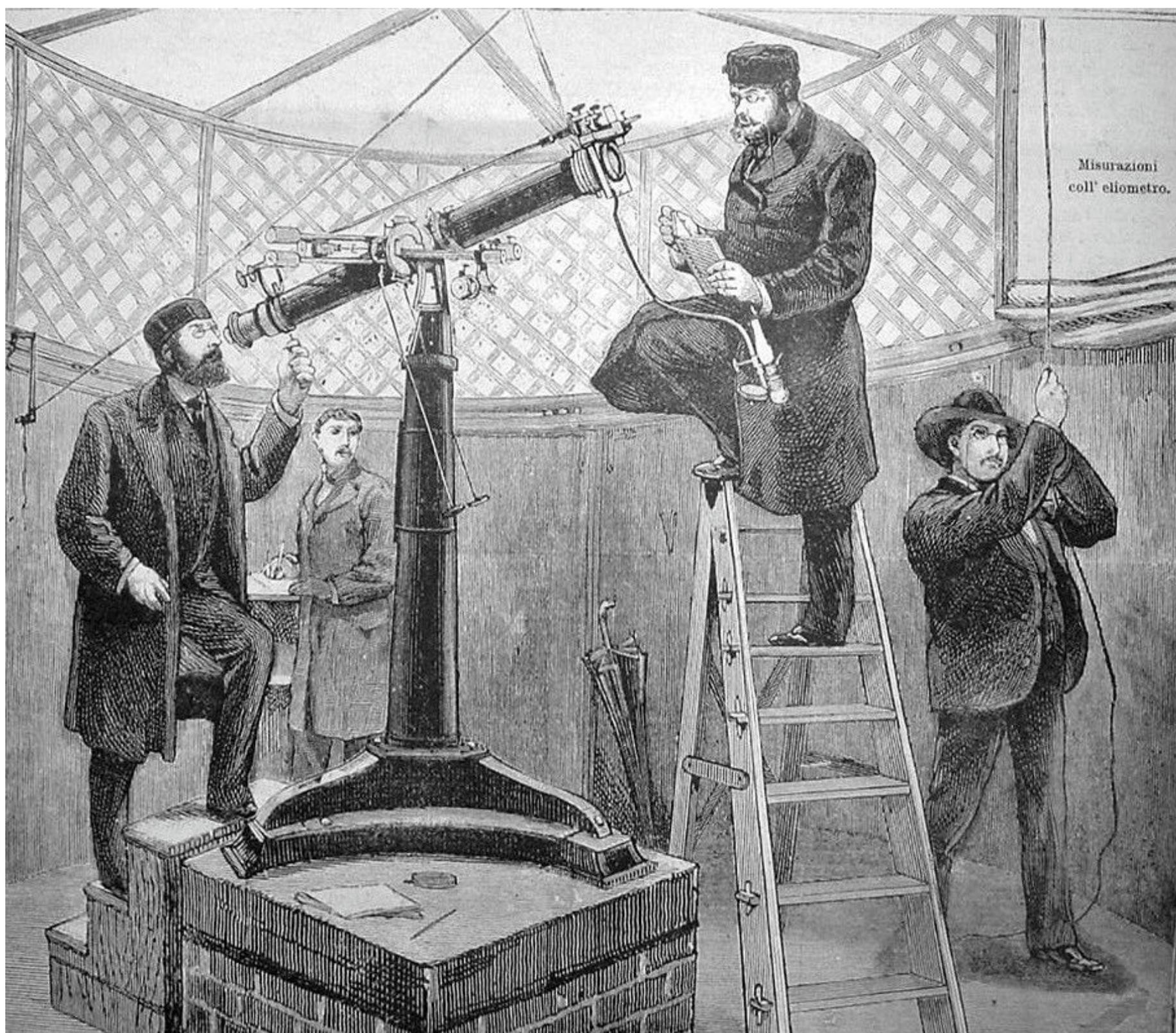
STRUMENTI DI PRECISIONE PER
L'ASTRONOMIA MICROSCOPIA E NATURALISTICA
VIA G. B. GANDINO 39 - 00167 ROMA - ITALIA
Email: shop@unitronitalia.com - Tel. +39/06/39738149

SIC ITUR AD ASTRA



Il Valore Scientifico del Transito di Mercurio sul Sole

Ovvero tutto quello che un transito può dirci dal punto di vista della ricerca astronomica.



Sopra. La figura ritrae degli studiosi intenti nell'osservazione con un eliometro del transito di Venere sul Sole del 1882.

Introduzione

Dalla definizione della struttura geometrica dei cieli e dalla determinazione delle dimensioni del Sistema Solare per giungere allo studio dei **planeti extrasolari**. Qual è ancora oggi il valore scientifico di un evento come il transito di Mercurio sul Sole?

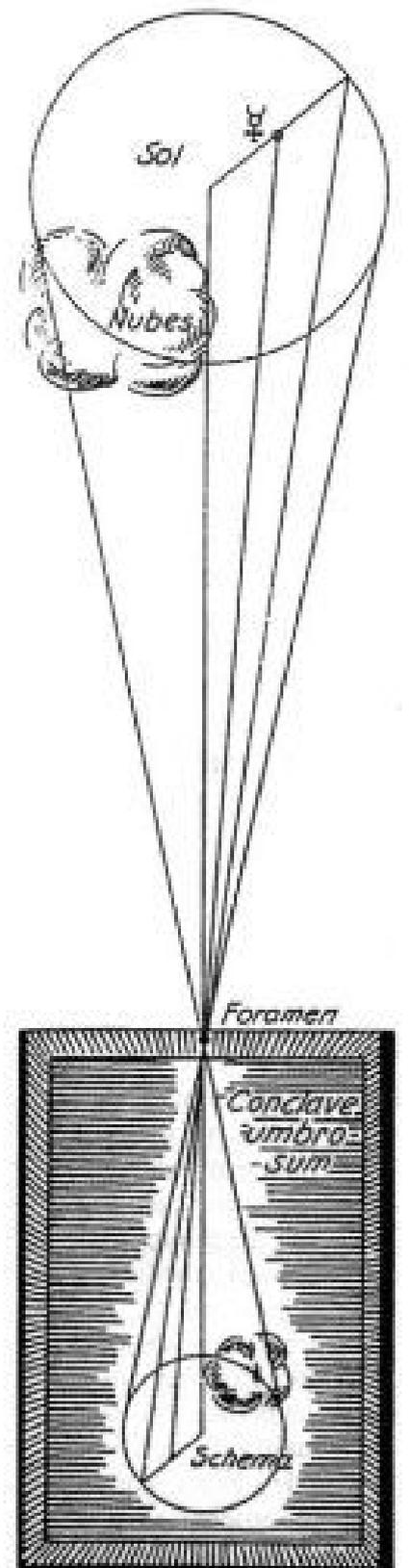
Nel passato lo studio dei transiti di Mercurio e Venere sul Sole hanno interessato gli studiosi e gli astronomi di tutto il mondo, sia per dimostrare la validità del modello Copernicano sia per via della possibilità di determinare per la prima volta la dimensione del Sistema Solare attraverso la misura trigonometrica dell'**Unità Astronomica**. Già gli antichi si occuparono dei transiti dei planeti nella loro costruzione geometrica dei cieli: Platone dall'assenza di transiti di Venere e Mercurio davanti al Sole collocava tali planeti "oltre" il Sole. Tolomeo invece nelle sue Ipotesi Planetarie sostiene che i transiti potrebbero passare inosservati perché la maggior parte del Sole non ne sarebbe occultata e quindi, come Aristotele molti secoli prima, li colloca davanti al Sole. Anche Copernico si occupa del problema e nel suo *De Revolutionibus* (1543) scrive «*Mercurio e Venere non eclissano il Sole, perché capita di rado che interferiscano con la nostra visione del Sole, dal momento che in genere si discostano in latitudine. Inoltre, sono piccoli corpi nel confronto con il Sole*».

Keplero fu il primo a fare i conti esatti. Nelle sue effemeridi per il 1629-1630 basate sulle *Tabulae Rudolphinae* (1627) predisse per il 7 novembre 1631 il transito di Mercurio, poi osservato per la prima volta da **Pierre Gassendi**. La storia della prima osservazione ci dice che Mercurio apparve di circa 6 volte più piccolo di quello che gli studiosi si aspettavano, al punto che Gassendi pensò di aver visto delle macchie solari. (vedi l'approfondimento storico sul transito di Mercurio da pag. 37 di *Coelum Astronomia* 199). Al giorno d'oggi tali questioni risultano definitivamente chiarite e ormai superate. Le nuove conoscenze e le facoltà offerte dalle

moderne strumentazioni e dalle sonde automatiche impegnate nell'esplorazione del Sistema Solare sono infatti infinitamente superiori alle possibilità d'indagine disponibili nel passato. Ma allora, **risulta lecito chiedersi, un fenomeno come il transito di Mercurio sul Sole conserva ancora un valore scientifico e suscita ancora l'interesse degli astronomi e scienziati oppure è ormai definitivamente divenuto una mera ed affascinante curiosità osservativa?**

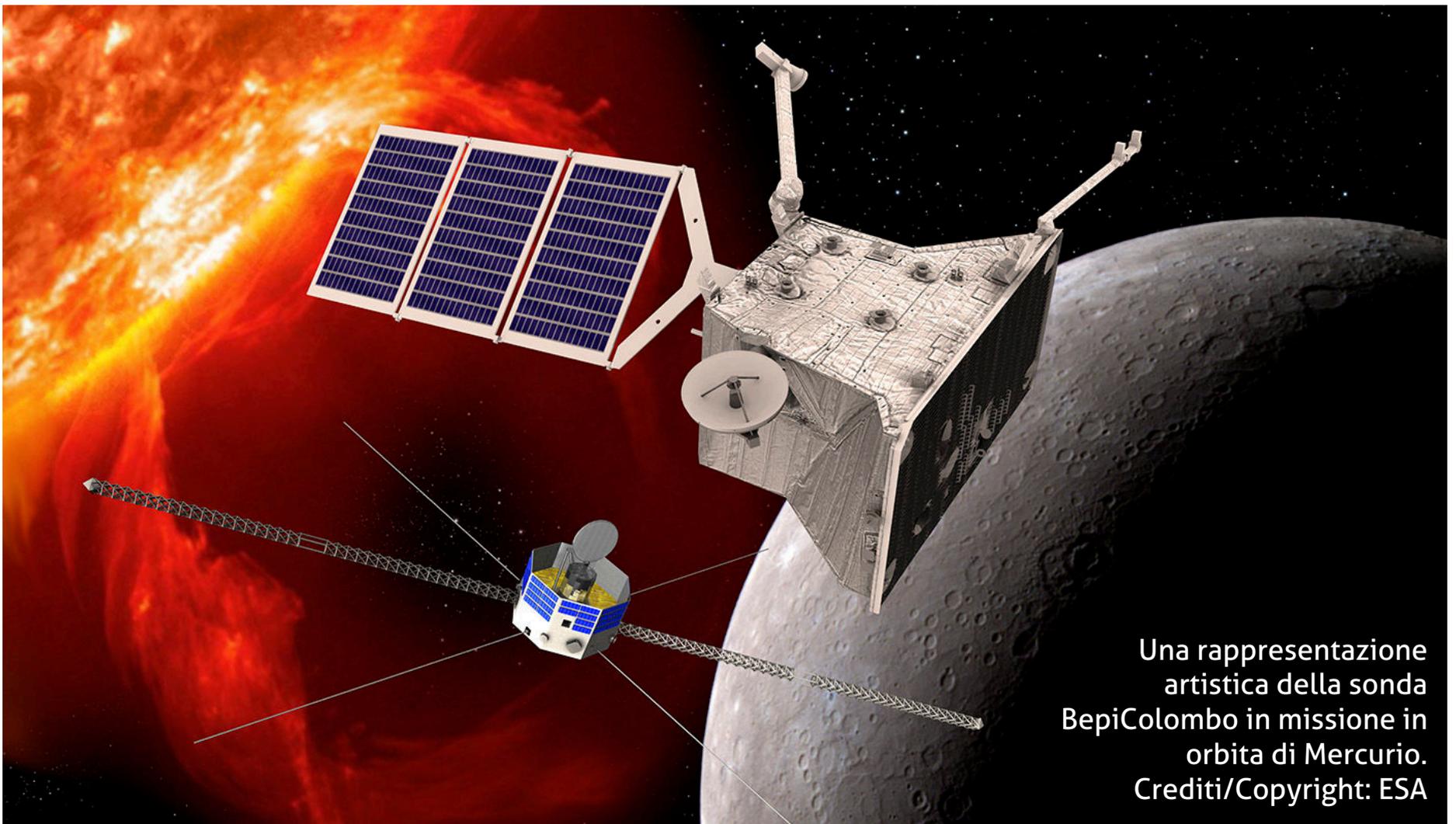
Lo abbiamo chiesto a **Caterina Boccato**, dell'Osservatorio Astronomico INAF di Padova e approfondito con **Paolo Molaro** dell'Osservatorio Astronomico INAF di Trieste, autore anche di questa introduzione.

A destra. Il dispositivo a foro stenopeico utilizzato da Keplero per la sua presunta osservazione del transito di Mercurio sul Sole del 28 maggio 1607, in realtà mai avvenuto. Con questo dispositivo egli osservò probabilmente una macchia solare di grandi dimensioni.



Mercurio ci Racconta...

di Caterina Boccato - Osservatorio Astronomico INAF di Padova



Una rappresentazione artistica della sonda BepiColombo in missione in orbita di Mercurio. Crediti/Copyright: ESA

I transiti di Mercurio e Venere sul disco solare, nella ricerca astronomica, furono utilizzati fin dal '600 per il calcolo del diametro solare e per la stima della distanza della Terra dalla nostra stella.

Già alla fine dell'800 però ci si accorse del fatto che le osservazioni da Terra andavano "a sbattere" contro il limite dettato dalla turbolenza dell'aria per cui la precisione delle misure non poteva in alcun modo migliorare.

Con l'avvento dell'astronomia spaziale, dagli anni '80 del secolo scorso, queste osservazioni sono tornate in auge. Dallo spazio, infatti, la risoluzione dei telescopi coincide con quella teorica, perché non è imposta dalla turbolenza dell'aria. Grazie quindi alle osservazioni dei transiti di Mercurio sul Sole del 2003 e del 2006 è stato possibile determinare il raggio della nostra stella con un'incertezza di soli 65 chilometri. Se consideriamo che il raggio del Sole è di 696.342 chilometri vediamo che la stima ha un errore di appena un decimillesimo!

Per quanto riguarda le osservazioni da Terra, dal punto di vista didattico-scientifico rimangono comunque molto interessanti quelle effettuate da località differenti: con un calcolo puramente geometrico riusciamo a effettuare una **buona stima della distanza Terra-Sole e del diametro solare**. Anche la sola osservazione visuale risulta emozionante perché rappresenta una delle rare occasioni in cui riusciamo a **percepire la tridimensionalità della volta celeste**. È fondamentale fare le osservazioni **muniti con filtri solari certificati** e non improvvisati. Il fenomeno del transito però diventa un argomento estremamente attuale se si pensa che rappresenta **uno dei metodi più importanti per rivelare oggetti orbitanti attorno a stelle diverse dal nostro Sole**, per scoprire ad esempio stelle compagne o esopianeti. Ormai si sa che i sistemi planetari nella Galassia sono centinaia di migliaia ma non è così semplice osservarli a causa della loro enorme distanza e della differenza, in dimensione, tra i pianeti piccoli e oscuri e la stella grandissima ed estremamente luminosa: è come

se, da chilometri di distanza, volessimo riuscire a distinguere un moscerino in volo attorno a un lampione!

Ma quello che sappiamo fare molto bene oggi è misurare e quantificare la luce delle stelle e se, a un certo punto, osservando una particolare stella dovessimo osservare una netta, seppur piccola, e periodica diminuzione della sua luce, allora potremmo affermare di essere in presenza di un transito planetario. Proprio come se un ipotetico astronomo di un altro sistema stesse osservando nella nostra direzione, avendo la fortuna di guardare proprio lungo la linea di vista delle orbite planetarie. Dobbiamo però dire che se il transito osservato dall'astronomo alieno fosse quello di Giove o Saturno lo potrebbe rilevare con una certa facilità ma altrettanto non si può dire se a transitare fosse il piccolo Mercurio!

Si può vedere quindi come sia fondamentale osservare il fenomeno così da vicino in modo da poterlo conoscere a fondo e poterne interpretare la presenza su sistemi lontani. È una vera fortuna che vi siano ben due pianeti tra noi e il Sole, oltre a quello di Mercurio infatti anche il transito di Venere è molto importante sotto questo aspetto.

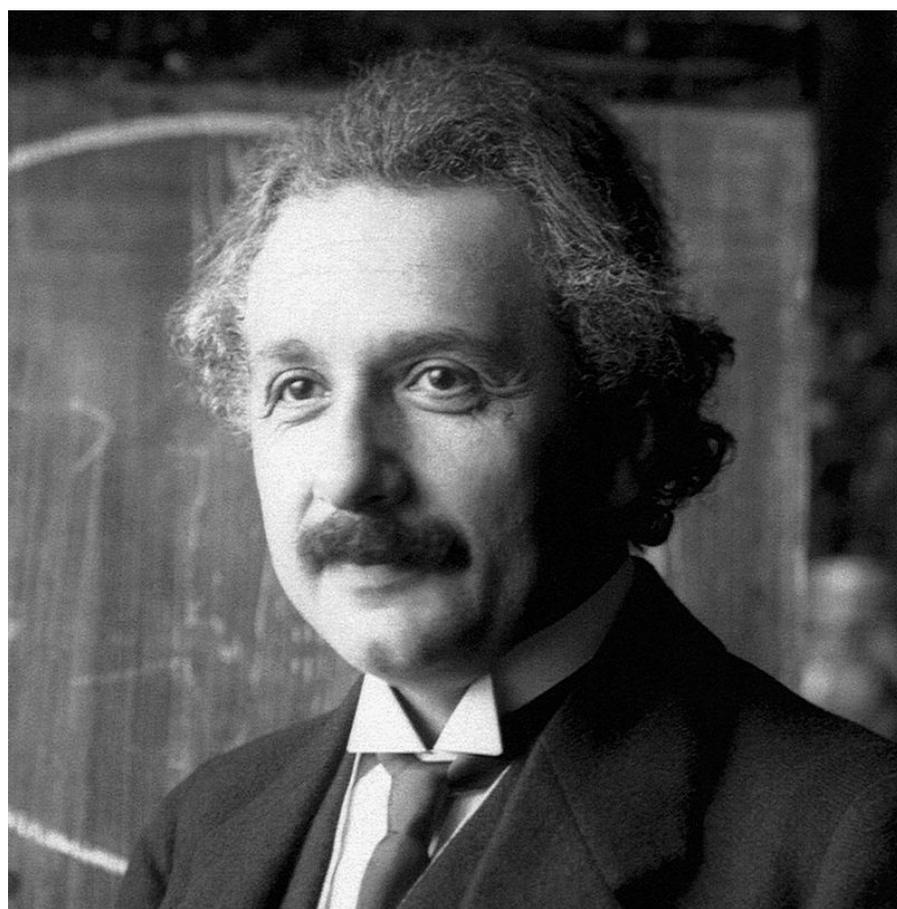
Ma l'interesse che si ha nei confronti di Mercurio non finisce qui, il piccolo pianeta è, infatti, uno dei maggiori protagonisti dell'Astrofisica di punta. Esattamente un secolo fa, Albert Einstein, prima di pubblicare la sua **"Teoria della Relatività Generale"** la verificò proprio utilizzando il moto del pianeta intorno al Sole. Già da tempo era noto che il moto del pianeta più interno del Sistema Solare mostrava un'anomalia rispetto a quanto previsto dalla teoria di Newton. Einstein dimostrò infatti che la precessione dell'asse dell'orbita di Mercurio era in perfetto accordo con i suoi calcoli. Da allora sono state portate a termine numerose altre verifiche sperimentali della Teoria della Relatività Generale e diverse previsioni da essa derivate sono state brillantemente confermate. Non ultima tra di esse, l'esistenza delle onde gravitazionali, osservate per la prima volta in

modo diretto lo scorso settembre.

Dopo più di un secolo dalla pubblicazione della teoria di Einstein, BepiColombo partirà alla volta di Mercurio, avendo tra i suoi obiettivi quello di effettuare ulteriori approfonditi test e misure di effetti general relativistici vicino al Sole, alcuni dei quali ad un livello di accuratezza senza precedenti.

La giornata del transito sarà quindi un'occasione unica per osservare il fenomeno e parlare di questo piccolo ma interessantissimo pianeta!

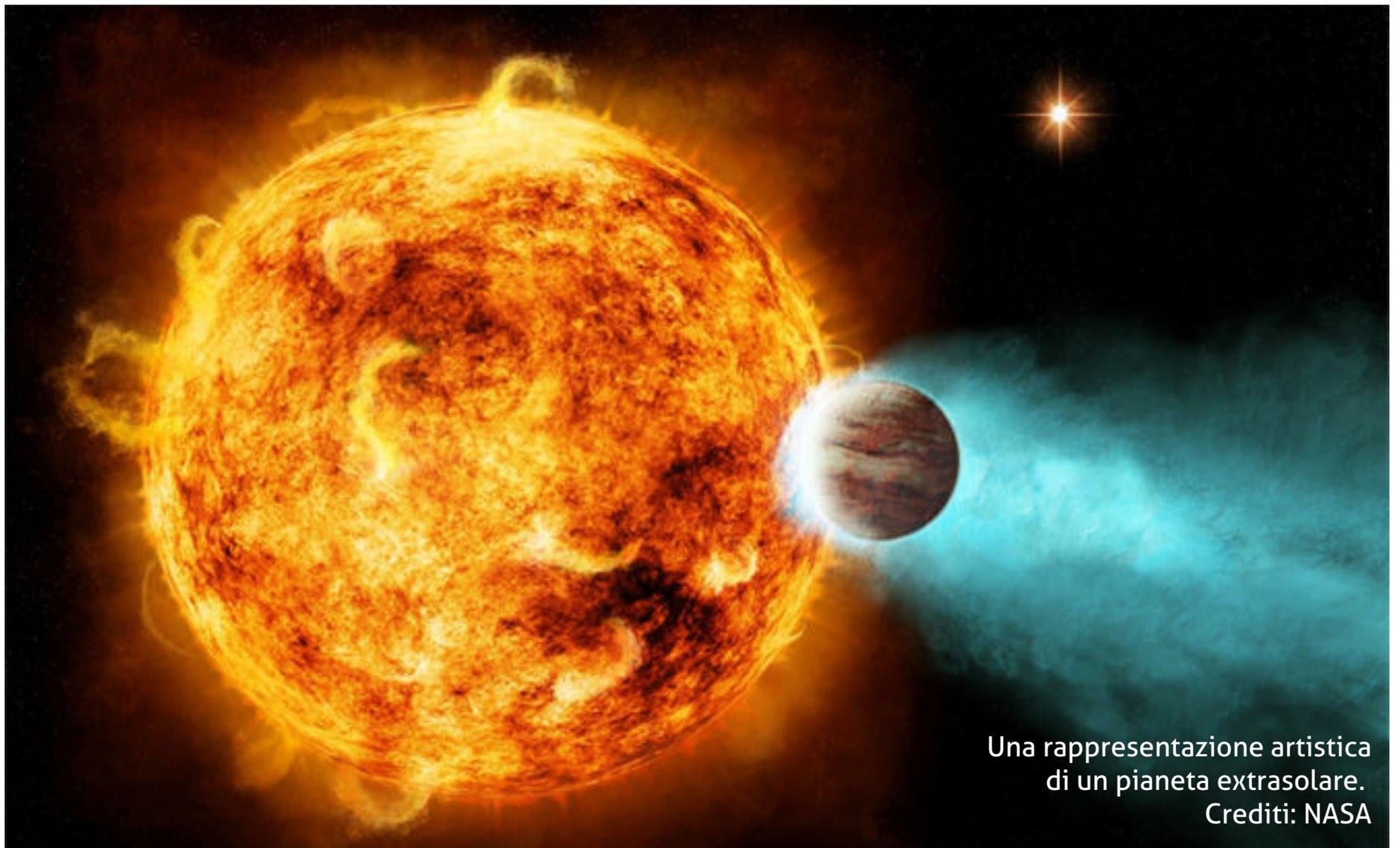
Caterina Boccato è tecnologo, con Laurea in Astronomia, presso l'Osservatorio Astronomico INAF di Padova dal 2000. Dal 2005 al 2011 ha lavorato per l'Ufficio Comunicazione INAF per il quale ha curato gli aspetti scientifici e divulgativi per la partecipazione dell'Ente a eventi pubblici di grande rilievo per la diffusione della Scienza nella Scuola e nella Società. Dal 2012 è coordinatore delle attività di divulgazione, comunicazione e didattica dell'INAF Osservatorio Astronomico di Padova.



Albert Einstein (1879-1955). Nel 1916, il fisico tedesco con la sua Relatività generale, mostrò che il residuo dell'avanzamento del perielio di Mercurio era dovuto alla deformazione dello spazio causata dalla vicinanza della massa solare.

I Transiti Planetari e i Pianeti Extrasolari

di Paolo Molaro - Osservatorio Astronomico INAF di Trieste



Una rappresentazione artistica di un pianeta extrasolare.
Crediti: NASA

Con il passare del tempo, l'importanza dei transiti planetari si è trasformata e adattata alle nuove esigenze d'indagine e tale studio risulta ancora di grande interesse e di fondamentale importanza nella ricerca e nell'analisi dei sistemi e dei **pianeti extrasolari**.

Innanzitutto è il modo più efficace per trovarli: sia da Terra sia dallo spazio, il metodo dei transiti consente di individuare, in modo indiretto, la presenza di pianeti extrasolari.

Anche il satellite della NASA **Kepler**, lanciato nel 2009, osservando il piccolo calo di luminosità delle stelle dovuto al passaggio di un pianeta, ne ha individuati quasi 5000 di cui quelli confermati sono più di mille. Facendo le dovute correzioni, la statistica ci dice che almeno una stella su tre è circondata da pianeti. Si può dire quindi che nella nostra galassia potrebbero esserci miliardi di pianeti! Un numero davvero importante!

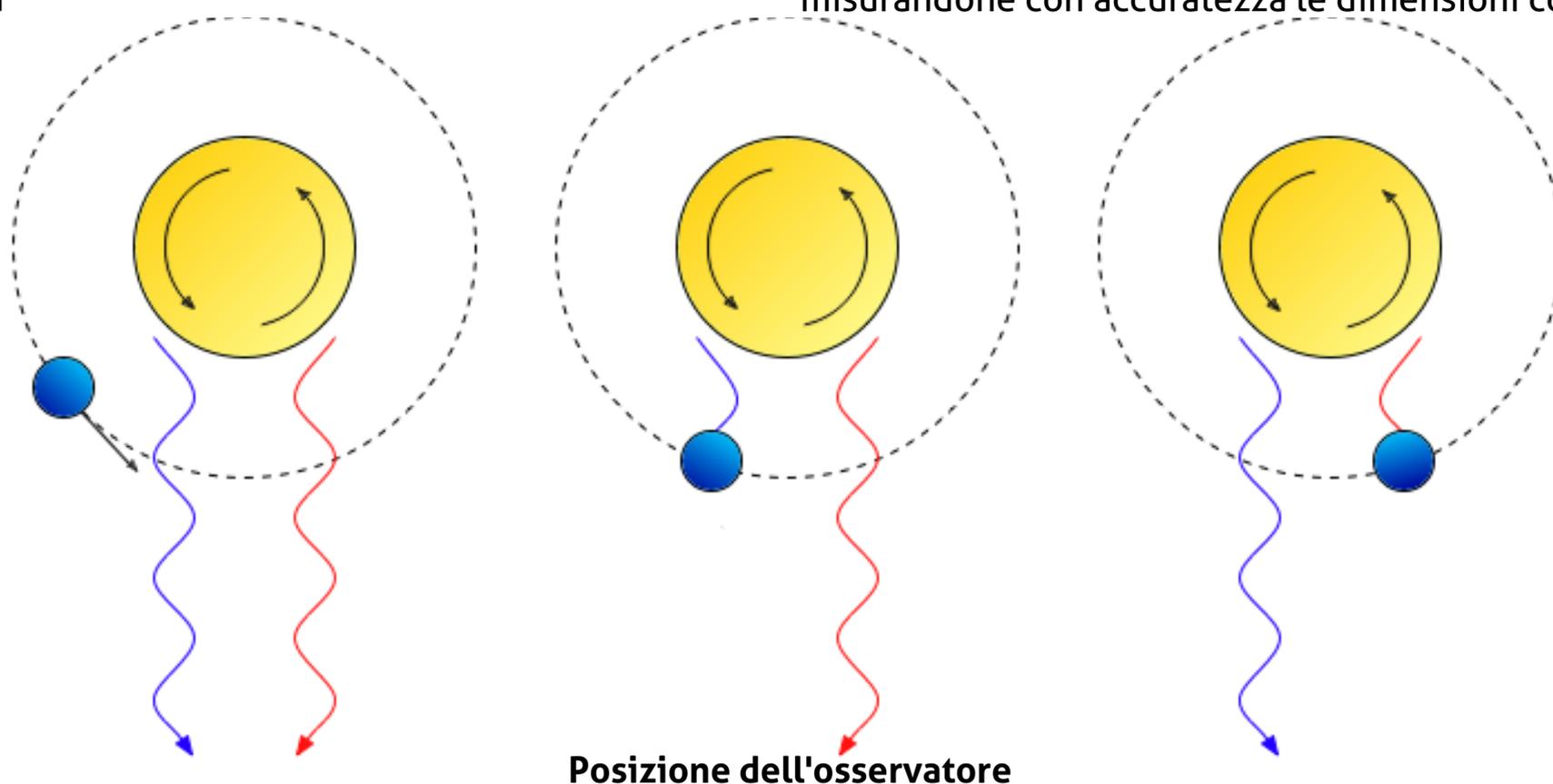
Il secondo aspetto interessante in un transito è

che la luce della stella passa attraverso l'atmosfera del pianeta in transito, la quale lascia la propria "impronta". Grazie alla spettroscopia è possibile analizzare questa "firma" e rivelare informazioni importanti sulla composizione chimica e sulle sostanze presenti nell'atmosfera del pianeta osservato. Essendo queste variazioni infinitesime saranno necessari i grandi telescopi della prossima generazione con diametro di 30-40 m in fase di costruzione per poter compiere indagini in modo proficuo a tal riguardo.

Altra informazione che si può ottenere durante un transito è quella legata all'effetto **Rossiter-McLaughlin**, un fenomeno spettroscopico che si osserva quando un pianeta extrasolare transita di fronte alla sua stella. A causa della rotazione della stella, un quadrante della fotosfera sembrerà spostarsi in direzione dell'osservatore (osservabile tramite un *blue-shift*, ossia uno spostamento dello spettro della luce proveniente dalla stella verso il blu), mentre il quadrante

opposto sembrerà allontanarsi (testimoniato invece da un *red-shift*, ossia uno spostamento verso il rosso). Il passaggio del pianeta extrasolare produce a sua volta una distorsione temporanea dei profili delle righe spettrali dovuta proprio all'occultamento della luce stellare: via via che il pianeta transita di fronte alla stella infatti, esso blocca prima la luce spostata verso il blu e successivamente quella spostata verso il rosso (o viceversa, a seconda della direzione della sua

volume sia la massa del pianeta e quindi la sua densità, il che ci permette di sapere se abbiamo a che fare con un pianeta solido o gassoso e anche se eventualmente contiene acqua o altri elementi chimici. Per questa ragione, per riuscire ad ottenere informazioni complete per il maggior numero di pianeti, verrà lanciato nel 2017 il satellite **ESA CHEOPS** che avrà la missione di osservare ulteriormente quei sistemi dotati di pianeti extrasolari di cui si conosce già la massa, misurandone con accuratezza le dimensioni con il



orbita) dando quindi l'impressione che la velocità radiale apparente della stella, benché costante, subisca una variazione. L'immagine qui sotto riproduce la situazione descritta (l'ipotetico osservatore è posto in basso). Tutto ciò consente di ricavare importanti informazioni sulle proprietà orbitali dell'oggetto transitante, ossia se il pianeta si muove nella stessa direzione della rotazione della stella e se la sua orbita è complanare o inclinata.

Nei casi in cui un transito può essere osservato contemporaneamente con la tecnica fotometrica e con quella spettroscopica si ricava la massima informazione possibile. Si potrà conoscere sia il

fine di ricavare la densità ed altre proprietà.

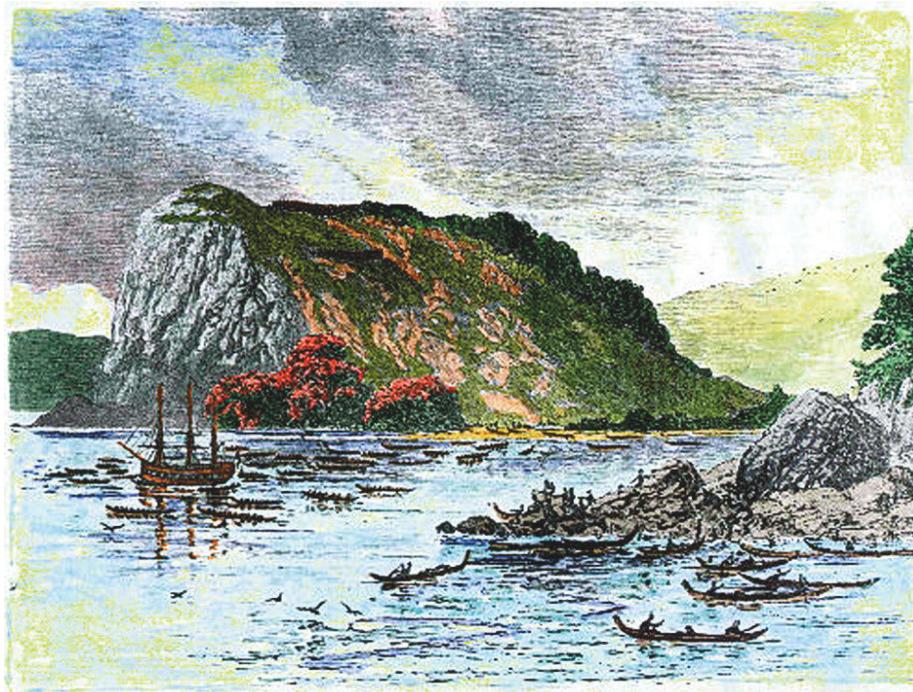
La conoscenza di tali effetti e fenomeni risulta quindi di grande valore nello studio dei pianeti extrasolari poiché consente di determinare proprietà e caratteristiche fisiche e chimiche di quei mondi così lontani da non consentirci un'osservazione diretta. I transiti planetari osservabili da Terra che coinvolgono i pianeti del nostro Sistema Solare costituiscono quindi un'occasione unica per verificare le teorie formulate con l'impareggiabile vantaggio di poterle verificare anche tramite vie alternative, fornite dalle osservazioni dirette, tramite i telescopi a Terra e le sonde automatiche per

I transiti di Mercurio e lo studio della sua atmosfera

I transiti di Mercurio visti dalla Terra sono relativamente frequenti per la vicinanza del pianeta al Sole. Il prossimo è previsto per il **9 maggio 2016** (vedi l'articolo "la geometria dell'evento" a pag. 44 di Coelum 199).

È stata proprio l'osservazione dei suoi transiti a fornire le prime preziose informazioni sulla sua atmosfera. Il grande navigatore **James Cook** e il suo astronomo di bordo **Charles Green** furono i primi a notare che il pianeta doveva esserne privo osservando il transito di Mercurio del 9 novembre 1769, in Nuova Zelanda da quella che poi prese nome di *Mercury Bay*. Nelle fasi di ingresso e uscita del transito infatti l'atmosfera, se presente, riflette la luce solare formando un anello luminoso intorno al pianeta. Dalla sua assenza James Cook concluse che Mercurio ne era privo. Con la stessa tecnica, solo pochi anni prima, **Mikhail Lomonosov** aveva per la prima volta ipotizzato l'esistenza di atmosfera attorno al pianeta Venere osservandone il transito sul Sole nel 1761.

In tempi più recenti, negli anni '70 del XX secolo, durante il fly-by della sonda **NASA Mariner-10**, si è potuta rivelare la presenza di una tenue esosfera e, qualche anno più tardi, tramite analisi spettroscopica, è stato possibile osservare le righe in emissione di sodio, potassio e calcio dovute ad essa. Ma allora, se davvero tale esosfera era presente, questa doveva essere rilevabile anche in assorbimento durante il transito del pianeta, e



Il 3 novembre 1769 James Cook, al comando dell'Endeavour, getta l'ancora in una insenatura della Nuova Zelanda, poco ad est dell'attuale città di Auckland. Scende a terra per una decina di giorni, il tempo di organizzare le osservazioni del transito di Mercurio, avvenuto il 9 novembre. Quella località (qui sopra in una antica stampa che raffigura l'Endeavour alla fonda) ancor oggi porta il nome di Mercury Bay, e il cippo che ricorda l'avvenimento è meta di numerosi turisti.

infatti – dopo un primo tentativo fallito con il transito del 6 novembre 1993 – **la prima osservazione positiva è arrivata finalmente con il transito del 7 maggio 2003.**

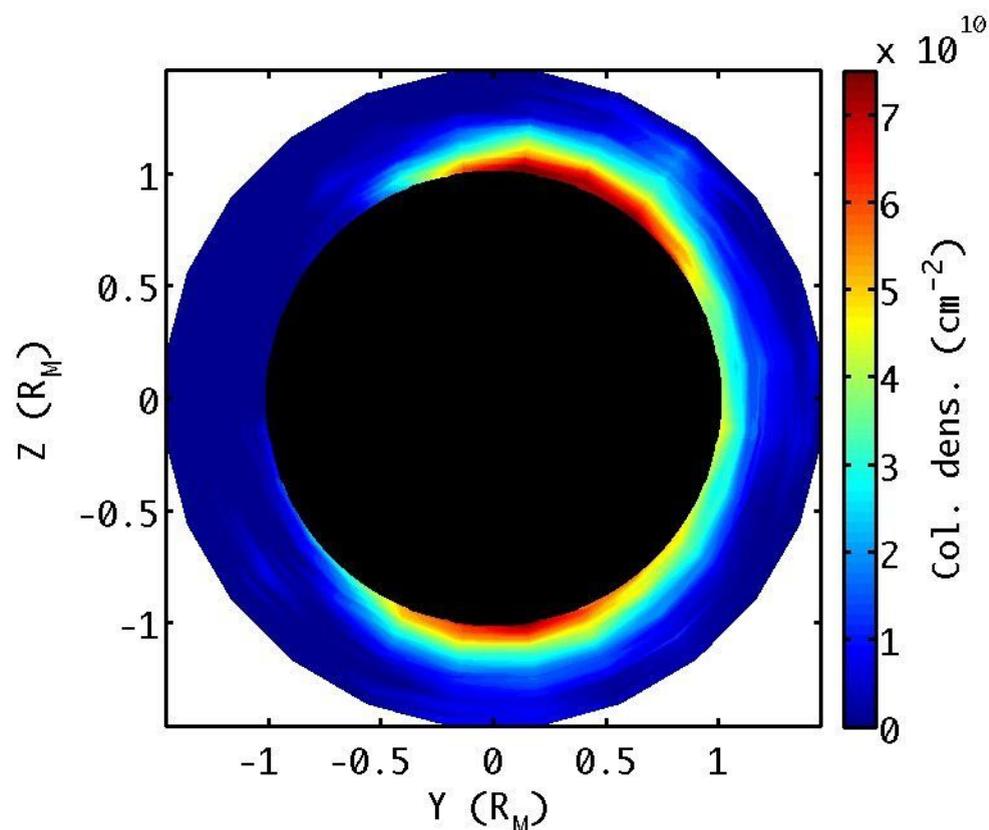
L'osservazione è riuscita grazie allo spettrografo ad alta risoluzione Fabry-Perot della Torre Solare dell'**Osservatorio Solare di Izaña** alle pendici del Teide nell'isola di Tenerife alle Canarie (vedi immagine qui sotto). Questo spettrografo permette di ottenere un tracciato dello spettro per ogni punto presente all'interno di un'area grande circa due volte le dimensioni proiettate di Mercurio.

L'Osservatorio Solare di Izaña alle pendici del Teide nell'isola di Tenerife alle Canarie.



Per ogni singolo spettro ricavato è possibile calcolare il numero di atomi presenti nell'esosfera, la loro temperatura e velocità. Queste osservazioni, riprodotte nella **figura a destra**, hanno mostrato come gli atomi si distribuiscono radialmente, e quindi in altezza rispetto alla superficie del pianeta, e che la distribuzione degli atomi nell'esosfera non è uniforme ma le particelle si concentrano verso i poli. Bisogna tenere presente che gli atomi dell'esosfera di Mercurio sono originati principalmente dall'interazione della superficie del pianeta con la radiazione e il vento solari. Da notare che le particelle non sono legate gravitazionalmente al pianeta e una volta ionizzate dalla radiazione solare interagiscono con il campo magnetico accumulandosi quindi ai poli.

Il successo delle osservazioni del 2003 è stato ripetuto con la stessa tecnica in occasione del successivo transito dell'8 novembre 2006, all'Osservatorio Solare di R. Dunn nel New Mexico. Gli astronomi di entrambi questi studi si proponevano di ripetere le osservazioni nei transiti di Mercurio del 9 maggio 2016.



Sopra. Mercurio (in nero) durante il transito del 2003, proiettato sulla superficie del Sole.

L'esosfera del pianeta misurata in sodio è evidenziata con una scala di colori a seconda della densità di particelle. L'esosfera fortemente asimmetrica è concentrata ai poli e raggiunge i 600 km di altezza ma con pennacchi che possono raggiungere i 1000 km e oltre.

Immagine cortesia di Alessandro Mura.

I Transiti di Venere e le prime osservazioni spettroscopiche

Il transito di Venere davanti al Sole è un fenomeno astronomico assai più raro di quello di Mercurio. Il primo transito di Venere osservato fu quello del 1639, sfuggito al grande Keplero ma invece previsto dal ventunenne **Jeremiah Horrocks**. Horrocks durante l'osservazione riuscì anche a calcolare la parallasse solare, aumentando di quasi dieci volte le dimensioni del Sistema Solare. Fu poi proprio con i transiti di Venere del 1761 e del 1769 che si riuscì ad arrivare ad una misura più precisa dell'Unità Astronomica, con un valore compreso tra 125 e 155 milioni di chilometri, valore perfezionato ulteriormente in 149,7 milioni e vicinissimo al valore oggi accertato, con i transiti di Venere del 1874 e del 1882.

Il transito di Venere del 2012 è stato il primo transito nel nostro Sistema Solare in cui si è potuto misurare l'effetto di Rossiter-McLaughlin. Questo effetto è infatti relativamente facile da misurare in sistemi binari in cui le due stelle si eclissano vicendevolmente, ma diventa via via sempre più difficile da osservare quando il corpo celeste è della dimensione di un pianeta e in particolare di un piccolo pianeta, proprio come Venere o Mercurio. In tale occasione è stato fondamentale l'utilizzo dello spettrografo **HARPS dell'ESO** che rappresenta lo stato dell'arte per le misure di velocità radiali degli oggetti celesti e il miglior cacciatore di sistemi planetari attorno ad altre stelle.

Le osservazioni hanno dimostrato come l'eclisse parziale prodotta sul disco solare dal transito di Venere abbia generato una modulazione nella velocità radiale del Sole di meno di un metro al

secondo, ovvero appena 3 chilometri all'ora, comparabile al riuscire a registrare la velocità di una persona che cammina lentamente alla distanza di 150 milioni di chilometri... Le osservazioni sono riprodotte nella Figura 2. L'accordo con i modelli teorici è dell'ordine di pochi centimetri al secondo ed è un risultato strabiliante mai raggiunto prima.

In quell'occasione, è inoltre stata introdotta una tecnica originale che prevedeva di utilizzare la Luna come specchio naturale per le osservazioni spettrografiche. Le osservazioni della luce proveniente da tutto il disco solare ad alta risoluzione spettrale sono estremamente difficili da condurre, e per superare questo problema è stata usata la luce solare riflessa dalla Luna. Per questo motivo il transito è stato osservato in Cile quando in realtà non sarebbe stato possibile farlo, dato che in quella zona del pianeta era notte. Questa inusuale strategia ha imposto calcoli particolari per raggiungere i risultati sperati. Il transito di Venere visto dalla Luna ha comportato

una tempistica leggermente differente rispetto a quello che è stato possibile osservare direttamente dalla Terra, poiché Venere ha raggiunto l'allineamento con il Sole e la Luna con circa due ore di ritardo. Il transito inoltre è stato leggermente più lungo perché la Luna si trovava al di sopra del piano di rotazione della Terra attorno al Sole.

Considerando che più piccolo è il pianeta e più piccolo è anche l'effetto rilevato, nel caso del prossimo transito di Mercurio del 9 maggio, si prevede di rilevare un valore di circa 0,12 m/s, ovvero circa 6 volte più piccolo di quello registrato nel passaggio di Venere. Per tale osservazione si pensa di utilizzare un piccolo telescopio solare, recentemente installato presso il telescopio Galileo, collegato con lo spettrografo HARPS-N. La tecnica di calibrazione utilizzata si basa sui principi del *Laser Frequency Comb*, che è valsa il premio Nobel per la fisica 2005 a Theodor Hansch ed è stata sviluppata dal gruppo di Harvard guidato da David Philip.

Il Transito della Terra visto da Giove

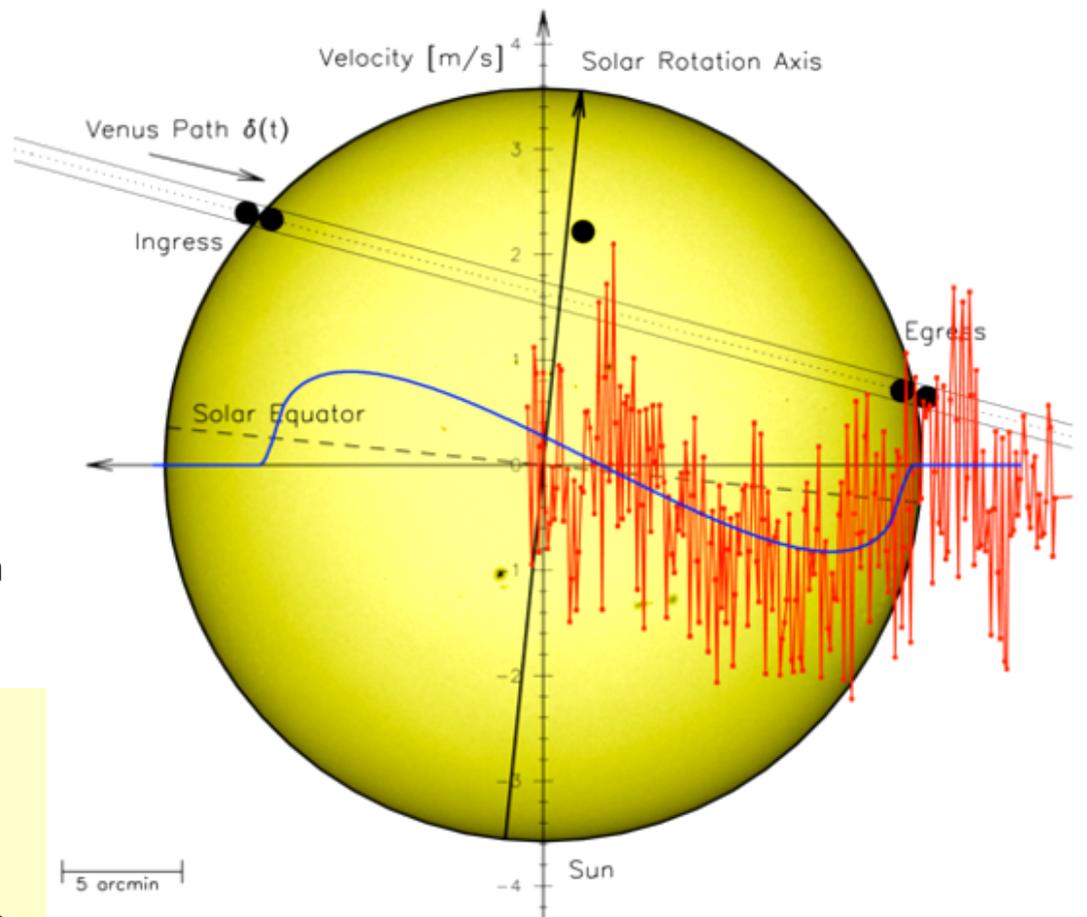
Ma non ci sono solo i transiti visibili dalla Terra... L'allineamento del Sole e della Terra con un altro pianeta del Sistema Solare è un evento molto raro, al punto che una vita intera può non bastare. Ma il 5 gennaio 2014, si è verificato l'allineamento di Sole, Terra e Giove. In questo allineamento, un ipotetico osservatore posto su Giove avrebbe potuto ammirare la Terra transitare di fronte al Sole. Tale transito è stato oggetto di studio da parte del gruppo di ricerca Molaro, P.; Barbieri, M.; Monaco, L.; Zaggia, S.; Lovis, C. impiegando proprio la stessa tecnica usata per l'osservazione spettroscopica del transito di Venere sfruttando la Luna come specchio naturale. In questa occasione sono state considerate come specchi naturali le lune di Giove Ganimede e Europa. Il pianeta Giove non è infatti un buon soggetto da utilizzarsi come specchio a causa della sua elevata velocità di rotazione e della turbolenza della sua atmosfera. È infatti necessario impiegare un corpo con caratteristiche superficiali più omogenee e dotato di minor movimento.

L'evento è stato seguito dal telescopio Galileo a La Palma, alle Isole Canarie, e dal telescopio di 3,6 metri dell'ESO a La Silla, in Cile; gli unici Osservatori al mondo dotati di spettrografi ad alta precisione in grado di poter studiare il fenomeno. Il risultato ottenuto è stato completamente inatteso. Invece della prevista variazione è stato registrato un effetto contrario e decisamente più accentuato. All'inizio si è ovviamente pensato a un errore avvenuto durante le osservazioni, o a un malfunzionamento della strumentazione. Ripetuti controlli hanno però permesso di scartare tutte le possibili cause di errore senza individuare nulla di insolito. A ulteriore conferma comunque, entrambi gli strumenti posti nei due diversi osservatori, in Cile e alle Canarie, hanno rilevato lo stesso fenomeno.

Dopo quasi un anno, il team di ricerca ha avuto un'intuizione e passo dopo passo si è stati in grado di interpretare quanto ricavato formulando

La misura dell'effetto in questo caso è al limite delle possibilità strumentali ma verrà comunque eseguito un tentativo.

I risultati ottenuti da questo esperimento saranno di grande aiuto per gli astronomi, che potranno misurare questo fenomeno anche nei sistemi extrasolari, sfruttando appieno le potenzialità dei telescopi di nuova generazione come l'E-ELT o lo strumento ESPRESSO, in costruzione al telescopio VLT dell'ESO in Cile e che entrerà in servizio il prossimo anno.



Sopra. Il disco solare del 6 giugno 2012 con Venere visto dal SDO (Solar Dynamic Observatory) e il tracciato del transito come è stato osservato utilizzando la Luna come specchio naturale. In rosso le misure delle velocità radiali. In blu il modello dell'effetto di Rossiter McLaughlin che si sovrappone bene alle osservazioni.

Paolo Molaro è Ordinario Astronomo all'Osservatorio Astronomico INAF di Trieste, di cui è stato anche direttore. Laureato all'Università di Trieste con Margherita Hack e dottorato alla SISSA con Dennis Sciama. E' autore di oltre 400 pubblicazioni. I suoi interessi spaziano dalla cosmologia osservativa alla variabilità delle costanti fisiche fondamentali, fino alla strumentazione astronomica e alla storia dell'astronomia.

l'ipotesi di un nuovo effetto fisico mai misurato prima. Tale effetto risulta essere la combinazione dell'effetto Rossiter-McLaughlin, oggetto primario dello studio eseguito, con l'effetto di Opposizione.

L'effetto di Opposizione è costituito da un aumento di luminosità che si verifica osservando un corpo solido ruvido o formato da molte particelle quando è illuminato direttamente da dietro all'osservatore, appunto, in opposizione. Questo è lo stesso effetto che ha portato a pensare che gli anelli di Saturno fossero composti da polvere e che produce l'aureola luminosa che circonda l'ombra della testa degli astronauti sulla Luna, ripresi nelle condizioni opportune (vedi la figura a destra).

Via via che la Terra transitava sul disco del Sole l'effetto di Opposizione aumentava l'intensità della luce del Sole proveniente dalle aree circostanti all'immagine della Terra sul Sole, annullando l'effetto di eclisse. Tutto ciò può quindi spiegare il nuovo fenomeno rilevato, che è

infine stato battezzato effetto **Rossiter-McLaughlin inverso**.

Il prossimo allineamento tra il Sole, la Terra e Giove si verificherà nel 2026 dopo di che, sarà necessario attendere fino al 2109! La speranza è quella di avere una seconda possibilità per verificare la teoria formulata relativamente al fenomeno registrato.



Illustrazione dell'effetto di opposizione visibile nell'aumento di luminosità attorno all'ombra della testa dell'astronauta Gene Cernan dell'Apollo 17. Crediti: NASA

Il Transito di Mercurio sul Sole. Dove osservarlo?

Tutti gli appuntamenti con gli Osservatori Astronomici dell'INAF

ASIAGO (VI)

dove: Osservatorio Astronomico di Asiago, Località Cima Ekar.

quando: 3 turni così suddivisi: 12:30/14:30 - 15:30/17:30 - 21:30/23:30

che cosa: nei primi due turni osservazione del transito con telescopi solari e conferenza sulla missione spaziale **Bepi Colombo**. Nel terzo turno osservazione del transito di un sistema stellare binario in remoto dal telescopio Schmidt di Cima Ekar.

per chi: per tutti.

modalità di partecipazione: ingresso su prenotazione max 40 persone (Ingresso 7€ intero, 5€ ragazzi con età minore di 12 anni).

informazioni e prenotazione: visite.asiago@oapd.inaf.it; Tel. 0424.600035 (10:00/12:00 giorni lavorativi); S.I.T. Sportello Informazioni Turistiche: 0424.462221 (10:00/12:00, 13:30/18:00 venerdì, sabato e domenica).

www.oapd.inaf.it

BRERA (MI)

dove: Cupola a Fiore e terrazze adiacenti dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Brera, Via Brera, 28.

quando: dalle 13:00 alle 15:45

che cosa: osservazioni al telescopio in luce bianca.

per chi: per tutti, su prenotazione.

modalità di partecipazione: ingresso su prenotazione, ogni 45 minuti, per gruppi di max 30 persone.

www.brera.inaf.it

BOLOGNA

dove: Piazza VIII Agosto, Bologna.

quando: dalle 14:30 alle 18:00

che cosa: osservazione con telescopi con filtri solari, coronado (filtro Halfa), schermi per streaming in collaborazione tra i tre istituti di Bologna (Oabo/Iasf e ORA) e l'Associazione Astrofili Bolognesi.

L'evento è coordinato dall' INAF-Osservatorio Astronomico di Bologna. Con il patrocinio del comune di Bologna e il quartiere San Votale.

per chi: per tutti.

modalità di partecipazione: accesso libero senza necessità di prenotazione, ci vediamo in Piazza!

www.iasfbo.inaf.it

CATANIA

dove: INAF-Osservatorio Astrofisico di Catania in Via S. Sofia, 78.

quando: per le scuole dalle 13:00 alle 15:00; per il pubblico dalle 15:00 alle 18:30.

che cosa: conferenza in aula (30 minuti) e osservazioni al telescopio in luce bianca e con filtro Halpha (30 minuti).

per chi: per scuole e pubblico generico.

modalità di partecipazione: ingresso su prenotazione ogni 30 minuti per gruppi di max 40 persone.

www.oact.inaf.it

NAPOLI

dove: Osservatorio Astronomico di Capodimonte

che cosa: condizioni meteo permettendo, intendiamo seguire il transito con la strumentazione del nostro laboratorio solare (Celostato + telescopio solare, visibile + Halpha).

per chi: per tutti.

www.oacn.inaf.it

PADOVA

dove: Aula Rosino del Dip. di Fisica e Astronomia in Vicolo dell'Osservatorio, 3 (adiacente alla Specola).

quando: dalle ore 18:00

che cosa: Luca Zampieri (INAF – Osservatorio Astronomico di Padova) terrà una conferenza pubblica sugli effetti relativistici sul perielio dell'orbita di Mercurio. Ci sarà possibilità di vedere il transito in streaming da Asiago.

per chi: per tutti.

modalità di partecipazione: ingresso gratuito su prenotazione fino ad esaurimento posti.

informazioni e prenotazione: prenotazione obbligatoria a comunicazione@oapd.inaf.it

www.oapd.inaf.it

PALERMO

dove: Terrazza delle Cavallerizze, Palazzo dei Normanni, Palermo e Osservatorio Astronomico di Palermo (ingresso carraio di Piazza Indipendenza).

quando: dalle 13:00 alle 19:30

per chi: per tutti.

che cosa: osservazione al telescopio con filtri solari, al sunspotter e in remoto. Per l'occasione sarà inoltre possibile visitare la sezione di Palermo mostra Starlight, la nascita dell'Astrofisica in Italia, allestita nella cripta della Cappella Palatina.

modalità di partecipazione: ingresso su prenotazione ogni 60 minuti per gruppi di max 30 persone.

informazioni e prenotazione: info@sciencejoy.it - Tel. 3939039665

www.astropa.unipa.it

ROMA

dove: Osservatorio di Monteporzio Catone, Parco Astronomico di Monte Mario.

per chi: solo scuole solo su invito e esperti a disposizione dei media sui classici canali Media INAF.

che cosa: osservazione tramite la Torre Solare a Monte Mario.

www.oa-roma.inaf.it

TERAMO

dove: INAF-Osservatorio astronomico di Teramo, via Mentore Maggini snc.

quando: per tutta la durata del transito.

per chi: per tutti.

che cosa: webstreaming in diretta video dell'osservazione del transito con telescopio rifrattore, filtri solari e ccd. Shot di immagini e editing video.

modalità di partecipazione: via web

www.oa-teramo.inaf.it

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.

SECONDA PUNTATA

di Stephen Webb

Se ne parla spesso, e spesso a sproposito. Molte volte ne abbiamo parlato anche noi puntualizzando questo o quell'aspetto, soprattutto perché consideriamo il problema della ricerca della vita nella nostra Galassia la prospettiva guida di gran parte delle conoscenze astronomiche e tecnologiche del nostro tempo. La recente pubblicazione di un intero libro scientifico sull'argomento come quello scritto dal fisico **Stephen Webb**, che abbiamo trovato

ricco d'informazioni e strutturato in un modo molto accattivante, ci ha convinti a chiedere alla casa editrice il permesso di riprodurre una piccola parte dei contenuti in una serie di brevi puntate dove vengono esposte le soluzioni (a nostro parere le più ingegnose tra le 50 proposte dall'autore) escogitate da scienziati di tutto il mondo per dare una risposta al cosiddetto "**Paradosso di Fermi**".

Soluzione n° 9

LE STELLE SONO LONTANE

Secondo alcuni la soluzione più probabile del paradosso di Fermi potrebbe venire dall'esame della distanza tra le singole stelle, considerata troppo elevata per consentire il viaggio interstellare. È infatti possibile che, indipendentemente dal grado di sviluppo tecnologico di una CET (Civiltà Extra Terrestre), la barriera della distanza non sia poi così facilmente superabile come una certa letteratura ci ha fatto credere.

Ma ne siamo proprio sicuri? Per rispondere alla domanda proviamo a prendere come esempio il nostro Sistema Solare: la sua **velocità di fuga**



Sopra. Stephen Webb, vive e lavora in Inghilterra dove si occupa di divulgazione e didattica della fisica e della matematica.

Fisico teorico e appassionato collezionista delle soluzioni del paradosso di Fermi, 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



(partendo dalla Terra) è di 42 km/s (1). In altri termini, solo un veicolo lanciato a questa velocità sarebbe in grado di liberarsi dall'attrazione gravitazionale del Sole e di proiettarsi nello spazio interstellare.

(1) La velocità di fuga dal Sistema Solare dipende dalla distanza del punto di partenza dal Sole: ad esempio, se se si partisse da Nettuno basterebbe raggiungere una velocità di 7,7 km/s. Bisognerebbe invece raggiungere i 617 km/s se si partisse dalla superficie del Sole!

Ebbene, la nostra specie ha già costruito e lanciato diversi veicoli del genere, anche se la tecnologia attuale ci costringe a imbrogliare un pochino e a sfruttare l'aiuto gravitazionale offerto dai pianeti con il cosiddetto "effetto fionda" per raggiungere la velocità limite; la sonda **Voyager 1**, ad esempio, lanciata il 5 settembre 1977, ha visitato i pianeti esterni del Sistema Solare per poi dirigersi nello spazio, tanto che attualmente [n.d.r. dati aggiornati all'11 aprile 2016] la sua distanza dal Sole è di 134,624 UA: più di 3 volte superiore a quella media di Plutone.

A meno d'improbabili inconvenienti, alla fine essa andrà alla deriva giungendo a 1,6 anni luce da una nana rossa denominata **AC +79 3888** (2). L'unico problema è che la sonda impiegherà centinaia di migliaia di anni per arrivare all'incontro. **Voyager 1**, infatti, si sta allontanando dal Sole a una velocità di 17,0 km/s; che può sembrare enorme in termini di esperienza umana, ma che in realtà è pari soltanto a 0,000055 c, dove "c" è la velocità della luce, che come è noto è di poco inferiore ai 300 mila km/s... Ciò significa che in tutti questi anni la sonda è riuscita ad allontanarsi dal Sole soltanto di 18 ore luce! Per dare un'idea della enorme differenza, la stella più vicina al nostro Sole, Proxima Centauri, è distante 4,22 anni luce... Alla **Voyager**, se viaggiasse in quella direzione, occorrerebbero quasi 77 000 anni per arrivarci! L'enormità del tempo richiesto per viaggiare a velocità subluminali porta quindi molti esperti a

concludere che, sebbene il viaggio interstellare non sia impossibile dal punto di vista teorico, è certamente irrealizzabile da quello pratico: o si viaggia a grandi velocità, o i tempi di viaggio diventano lunghissimi e impraticabili per qualsiasi forma biologica.

Una possibile obiezione a questa tesi si basa su un lavoro del fisico inglese John Bernal (1901-1971), che già nel 1929 propose l'idea della "nave generazionale" o "arca spaziale": un grande veicolo "lento" e autosufficiente che costituirebbe a tutti gli effetti l'intero mondo dei suoi passeggeri. Dopo la partenza dal pianeta d'origine, sulla nave si alternerebbero diverse generazioni di passeggeri prima che il veicolo riesca a raggiungere la sua meta.

(2) Catalogata anche come Gliese 445 e HIP 57544 (AR 11h 47m 43s - DEC +78° 41' 32"), distante 17,6 anni luce e di magnitudine apparente +10,8. Si trova in Camelopardalis.

Anche così è comunque chiaro che, se si vogliono raggiungere le stelle in un tempo ragionevole, dobbiamo costruire veicoli capaci di viaggiare a una frazione considerevole della velocità della luce e non certo a quella irrilevante della **Voyager**. E anche in quel caso i tempi di viaggio potrebbero essere lunghi in rapporto alla vita di un uomo. Per esempio, ignorando i tempi necessari ad accelerare e decelerare all'inizio e alla fine del viaggio, un veicolo che viaggiasse alla già enorme velocità di 0,1 c impiegherebbe 105 anni per raggiungere **epsilon Eridani**, una delle stelle simili al Sole più vicine a noi (10,5 anni luce); e naturalmente, per simili imprese bisognerebbe partire con la sicurezza di aver già individuato un pianeta di tipo terrestre su cui sbarcare...

A fronte di questi dati piuttosto sconsolanti, qualcuno non manca di ricordare che i tempi di viaggio citati si riferiscono però a quelli percepiti da osservatori sulla Terra.

I passeggeri dell'astronave misurerebbero infatti un intervallo leggermente minore a causa della **dilatazione temporale** prevista dalla relatività speciale. Sebbene sia lecito ignorare gli effetti della dilatazione temporale su navigatori spaziali che viaggino a $0,1 c$, dato che essa influisce solo per lo $0,5\%$, è in effetti vero che quanto più la velocità si avvicina a c , tanto più l'effetto si fa sentire (3).

(3) Secondo i principi della Relatività, a bordo di un'astronave in accelerazione rispetto a un osservatore sulla Terra il tempo subisce una contrazione pari a:
 $[1 - (v^2/c^2)]^{0,5}$ dove v è la velocità dell'astronave e c quella della luce. Alla velocità di $0,1 c$ la contrazione è pari a $0,995$, un valore abbastanza modesto. A $0,9 c$ sarebbe di $0,44$ e a $0,99 c$ di $0,14$.

Per gli osservatori terrestri, un veicolo diretto ad epsilon Eridani con una velocità di $0,999 c$ raggiungerebbe la sua destinazione in 105 anni, ma per i passeggeri il tragitto richiederebbe soltanto 171 giorni! Se fosse possibile raggiungere velocità di pochissimo inferiori a quella della luce, per il viaggiatore la traversata non durerebbe che una frazione di secondo e sarebbe possibile recarsi nelle galassie più lontane nell'arco di una vita umana, anche se ciò significherebbe perdere qualsiasi riferimento temporale con il proprio pianeta di origine.

Ovviamente siamo lontanissimi dall'aver sviluppato tecnologie in grado di accelerare una nave a velocità relativistiche, e come se ciò non bastasse esistono dei problemi per cui è anche difficile teorizzare una soluzione: un'astronave che fosse capace di raggiungere quelle velocità, per fare soltanto un esempio, subirebbe un bombardamento da parte delle minuscole particelle di polvere del mezzo interstellare tale da sottoporre la struttura a un'intensità di radiazioni centinaia di volte superiore a quella prodotta da un reattore nucleare.

Altre civiltà potrebbero tuttavia essere milioni di anni davanti a noi. È veramente possibile che nessuna di esse abbia già sviluppato la tecnologia dei viaggi interstellari?

Chi è concettualmente ottimista sull'esistenza della vita intelligente nello spazio, afferma che il fatto che gli alieni non sono qui non è la prova della loro inesistenza, quanto invece la dimostrazione che i viaggi interstellari presentano problemi oggettivamente insolubili per qualsiasi livello di tecnologia, e che la fisica non offre alcuna comoda scorciatoia, come ad esempio quella degli ipotetici **worm-hole** che metterebbero in diretta comunicazione regioni del cosmo distantissime tra loro.

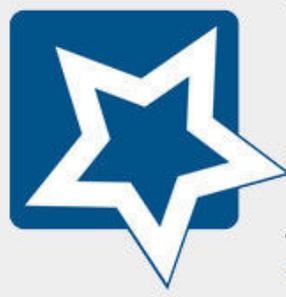
Insomma, secondo la **Soluzione n. 9** anche le civiltà tecnologicamente più evolute devono rassegnarsi a colonizzare il proprio orticello di casa, anche se a ben vedere ciò spiegherebbe soltanto perché non ci hanno ancora visitato, ma non necessariamente perché non ne abbiamo rilevato la presenza.

FINE DELLA 2° PARTE. CONTINUA

Nella prossima puntata verrà proposta la soluzione n° 18:
Stiamo sbagliando strategia di ricerca.

Leggi la prima puntata!





RIGEL
ASTRONOMIA
Fotografiamo il Cielo



CCD Astronomiche



Montature

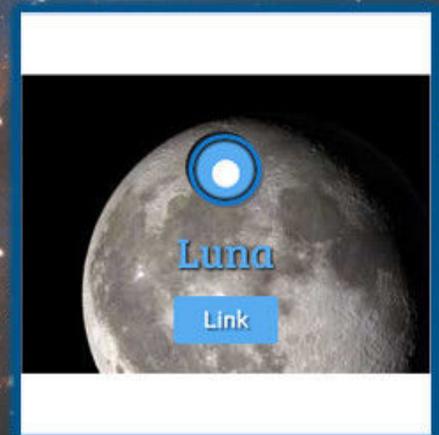
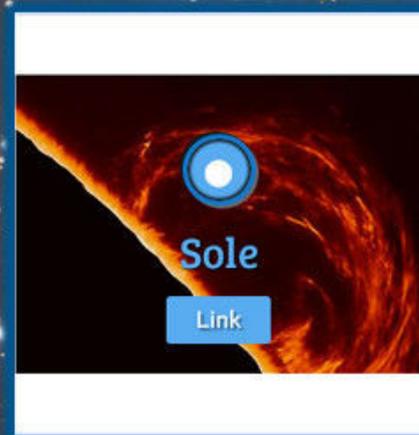
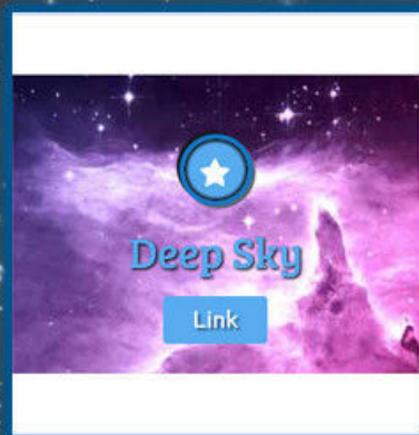


Tel. 06 50 79 66 59
Via G. Gastaldi 12 - Roma

www.rigelastronomia.com

PARTECIPA AL CONCORSO
ASTROFOTOGRAFICO
TUTTI I DETTAGLI SU

WWW.CONCORSOASTROFOTOGRAFICO.COM



 **CONCORSO**
ASTROFOTOGRAFICO

Organizzato da
Rigel Astronomia



Marte e Saturno nello Scorpione

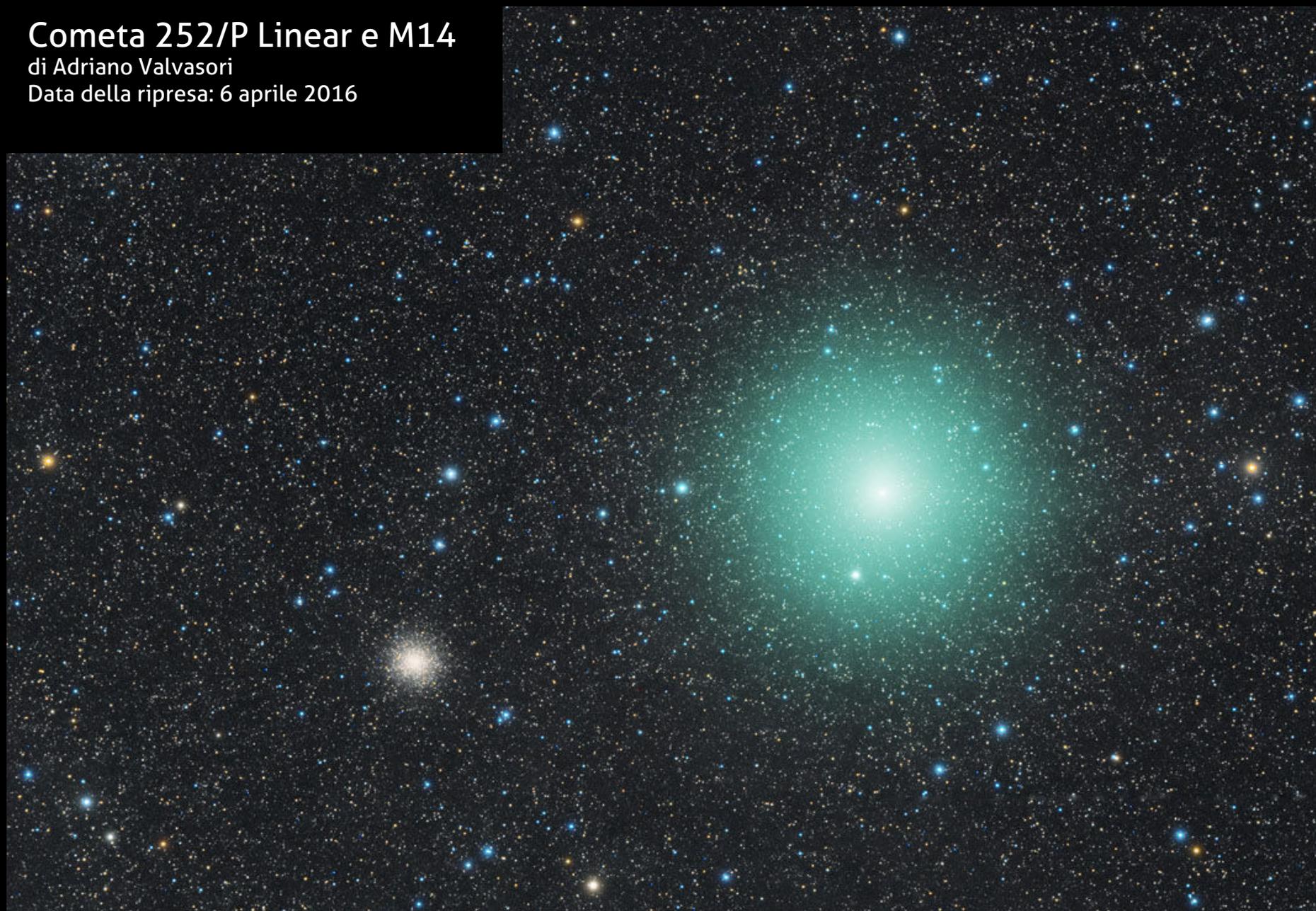
di Carmine Gargiulo

Oltre a Marte e Saturno, sono presenti innumerevoli oggetti di vari colori e dimensioni, tra cui M4, più varie nebulose blu della costellazione. Nella parte sinistra un tratto della Via Lattea, molto evidente grazie al cielo terso. Data della ripresa: 16 aprile 2016

Cometa 252/P Linear e M14

di Adriano Valvasori

Data della ripresa: 6 aprile 2016





M81

di Sergio Bove

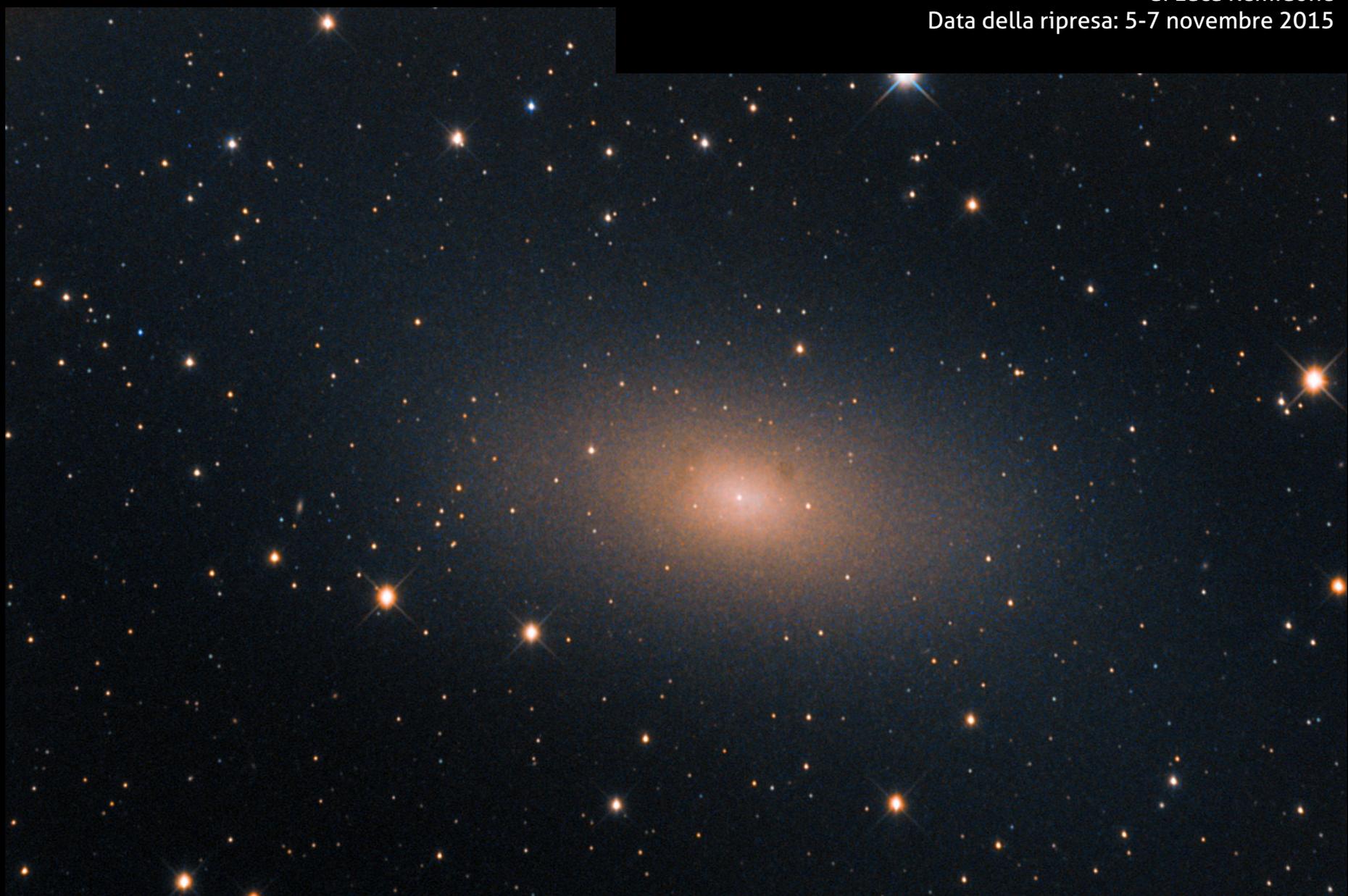
Sopra. Data della ripresa: 30 marzo 2016

oto Sergio Bove

M110

di Luca Remidone

Data della ripresa: 5-7 novembre 2015



9 marzo 2016

ECLISSI TOTALE DI SOLE

Belitung - Indonesia

di Giorgia Hofer



"GERHANA MATAHARI TOTAL"
Eclissi solare totale in indonesiano

L'Indonesia, e più precisamente l'isola di Belitung, è un luogo magnifico: natura selvaggia e spiagge da sogno, sono il posto ideale per l'eclissi di Sole del 9 marzo 2016, appartenente al ciclo di Saros 130. Alessandro Dimai, dell'Associazione Astronomica di Cortina, lo sa benissimo, tanto che decide già nel mese di giugno del 2015 di organizzare questo fantastico viaggio.

Io, dopo 17 anni di digiuno da un'eclissi di Sole, decido di non farmi scappare quest'occasione e di partecipare all'iniziativa, speranzosa ma sicura che sarà un successo in tutti i campi.

Insieme a me ci sono altre 12 persone meravigliose: Alessandro, attivissimo direttore dell'osservatorio del Col Drusciè, con la sensibile Roberta; Alessandra amica, compagna di stanza e di uscite fotografiche; Paolo, prolifico scopritore di supernove, con la simpaticissima Antonella; Piergiorgio guida spirituale e presidente dell'Associazione Astronomica di Cortina, con la dinamicissima Elena; Roberto, astronomo e fotografo per passione, nonché incitatore del

gruppo; Ilia e Carla, appassionatissime di stelle e viaggi; Giovanni e Lidia, due persone dotate di grandissima sensibilità e amore per la natura. Un gruppo che ha reso questa esperienza unica e irripetibile, sia dal punto di vista astronomico che umano.

E Finalmente il grande giorno è arrivato... 9 marzo 2016, il giorno dell'eclissi di Sole.

La sveglia suona alle 3:30 in punto ma io e Alessandra siamo già sveglie da un bel pezzo: troppa è la tensione che precede questo magnifico giorno. Diamo un ultimo rapido controllo all'attrezzatura: non si sa mai che proprio il teleobiettivo o il filtro per la ripresa del disco solare rimangano accidentalmente in albergo, e poi via verso il pulmino già alle 3:45 dove, ad attenderci, c'è la nostra provvidenziale guida del posto, il mitico Glenn. Nei giorni precedenti ci ha accompagnato attraverso le spiagge più belle dell'arcipelago Indonesiano, facendoci scoprire le isolette più solitarie e riservate; ci ha regalato la vista di un fantastico



tramonto e del cielo stellato dal Centauro a Orione, dalle zone più buie dell'isola. È stato proprio grazie a lui e all'intraprendenza di Alessandro e Roberto che la nostra spedizione ha avuto successo.

Partiamo alle 4:00 dall'albergo. Il cielo è sereno e si vedono molto bene sopra le nostre teste, la Croce del Sud, il Sagittario, Marte, Saturno, facendo crescere in noi la speranza che il meteo si sia in un qualche modo sbagliato. Infatti le previsioni consultate negli ultimi giorni ci hanno fatto intendere che, generalmente all'alba, le nuvole che si formano all'altezza del Borneo, scendono verso l'isola di Belitung, accumulandosi a est per poi diradarsi in mattinata e lasciare spazio a un cielo terso e incredibilmente privo di qualsiasi perturbazione.

Arriviamo sulla spiaggia di Tanjung Kelayang alle 4:45 circa, dove ad attenderci c'è l'imbarcazione che ci porterà fino all'isola di Palau Gede Pandang nel cuore delle Hopping Island. È buio pesto, non c'è Luna ovviamente, perché tra poche ore

nasconderà il Sole mostrandoci il suo lato oscuro, che per tanti secoli ha terrorizzato un'umanità che ignorava le cause naturali di questo fenomeno. La scomparsa del Sole era considerata da loro come una manifestazione della collera divina.

Siamo stipati in tredici in una barca che è progettata ad occhio e croce per otto persone. Il marinaio a poppa deve alzarsi dalla sua postazione per poter vedere dove andare, perché a causa nostra gli viene completamente oscurata la visuale. Il suo aiutante a prua illumina gli scogli da evitare con una piccola pila, che forse raggiunge al massimo gli 80 watt...

Mezz'ora di panico per alcuni di noi, ma onestamente io sono abbastanza tranquilla, perché in mente ormai ho solo l'eclissi. In ogni caso, ognuno di noi ha il proprio salvagente, ma a ripensarci vengono i brividi e credo che qualcuno in quegli attimi abbia pensato che questo viaggio notturno, su di una barca senza alcuna luce di segnalazione, potesse essere solo un piccolo assaggio della collera divina che di lì a poco si sarebbe scatenata su di noi...



Ed eccoci arrivati sulla spiaggia di Palau Gede Pandang. L'eclissi inizierà alle 6:35 ora locale, e noi siamo riusciti a trovare una spiaggetta quasi deserta, in modo da poter osservare l'evento nella più completa intimità del nostro gruppo.

Alessandra, Roberto ed io (soprannominati dal gruppo i tre fotografi ufficiali), per riprendere al meglio il paesaggio prendiamo posto assieme ai nostri sei cavalletti, su di uno scoglio grande quanto un'utilitaria, a stento riusciamo a girarci ma per fortuna abbiamo la bassa marea a nostro favore.

Da subito la situazione ci appare molto critica, dei fitti ed estesi banchi di nuvole proprio in direzione est ci precludono la vista del Sole, tanto che per la prima mezz'ora dall'inizio dell'eclissi la nostra stella si nasconde alla nostra vista, inutile dire che all'entusiasmo iniziale comincia a sostituirsi il timore di non riuscire a vedere nulla. Cosa che è già successa altre volte, ma in me non svanisce mai la speranza che, dopo 17 anni di attesa e 10500 km di viaggio in aereo, arriveremo a portare a casa anche questo successo.

Ed ecco che, attorno alle 7:00, iniziamo a scorgere il primo spicchio di Sole che timidamente cerca di farsi strada tra gli ammassi nuvolosi. Pian pianino la nostra stella acquista elevazione e le nuvole sembrano diradarsi, probabilmente anche per il cambio di temperatura generato dall'avanzare della Luna sul disco solare. Mancano ormai pochi minuti alla totalità, e percepiamo il cambio di luce caratteristico dell'eclissi; una luce quasi dorata precede il momento in cui l'oscurità calerà su di noi per i brevissimi ma intensissimi 2 minuti e 9 secondi della totalità.

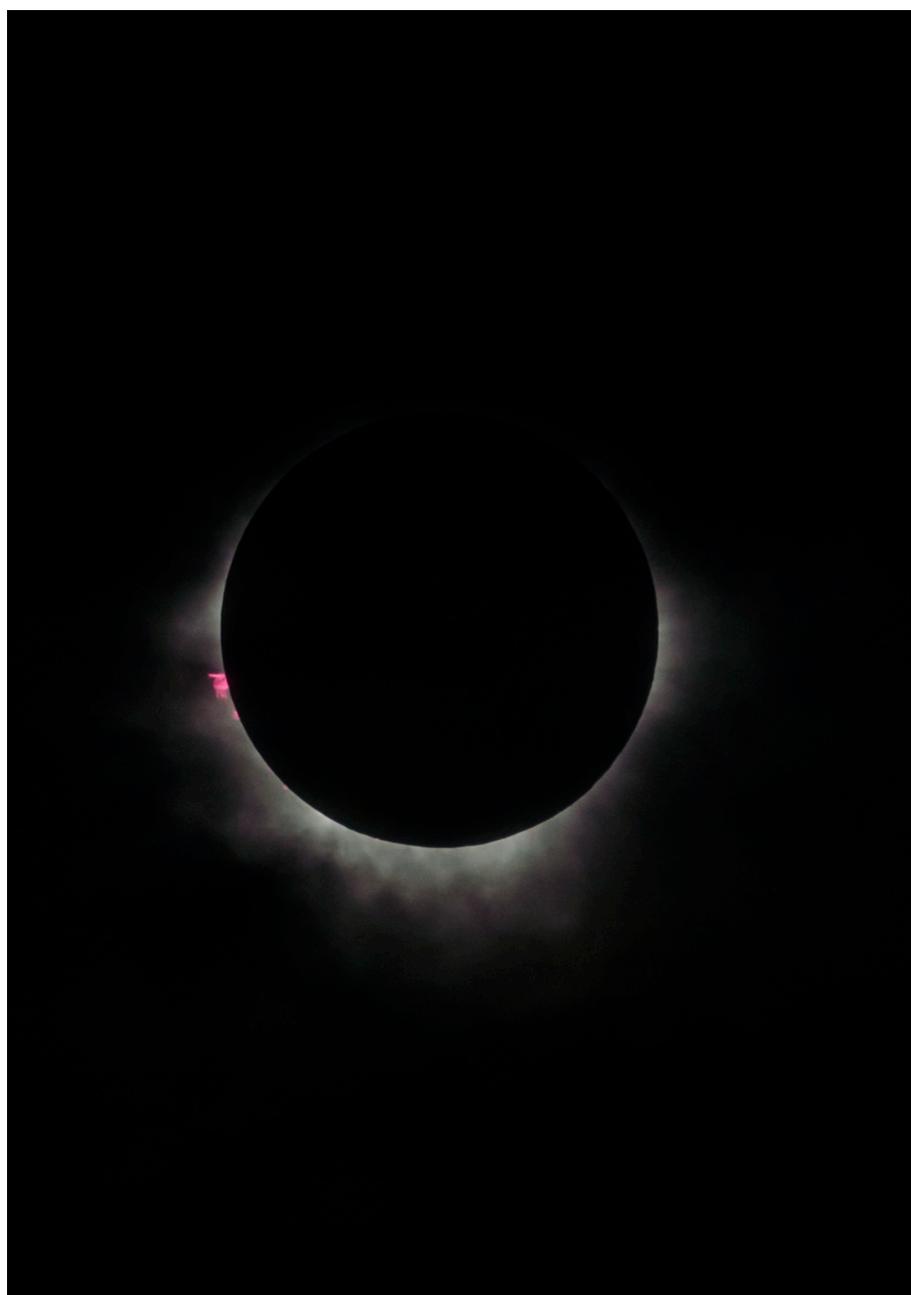
A un tratto l'ultimo raggio di luce si spegne e l'oscurità si diffonde attorno a noi, compare Venere stella del vespero; la notte giunge ma è strana, come incompleta, all'orizzonte si scorge una strana luce rossastra, è la luce che arriva dalle lontane regioni dell'atmosfera che stanno al di fuori del cono d'ombra della Luna. E al posto del Sole c'è un disco nero circondato da una splendida corona di luce, dallo schermo lunare si possono

vedere uscire le fiamme rossastre delle protuberanze.

L'emozione che si prova in questi istanti è davvero indescrivibile, si è quasi storditi perché da un lato si è concentrati sul compito di scattare con due macchine fotografiche, una che riprenda il Sole e una che riprenda il paesaggio, e dall'altro perché si vorrebbe riuscire a godere dell'evento dal vivo e non attraverso la strumentazione, almeno per pochi secondi... Pochi secondi veramente intensi che difficilmente la mia mente riesce a elaborare istantaneamente...

C'è chi ride, chi fa il conto alla rovescia, chi esulta, "Dai che va!!!", "Che bello!!!", "Che meraviglia!!!", "Signori, ce l'abbiamo fatta!!!". E i due minuti e nove secondi passano in un attimo...

Personalmente non sono riuscita a emettere una sola parola, talmente forte era l'emozione e la tensione di quegli attimi...

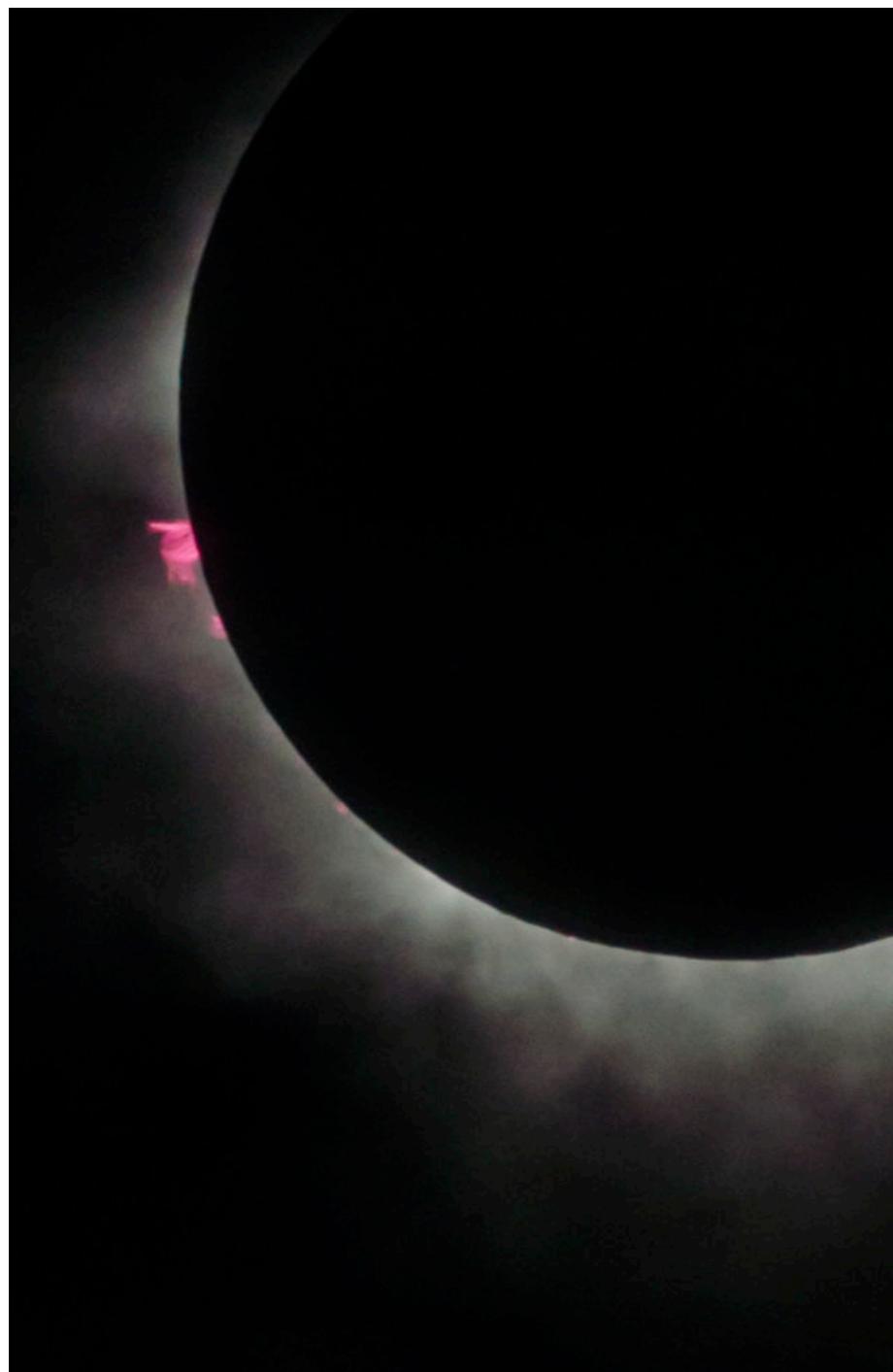




In mente ho ancora il ricordo dell'eclissi del 1999 a cui assistetti in Germania, ma la maggiore consapevolezza che ho acquisito negli anni, mi ha fatto vivere questi momenti più intensamente, con la coscienza di aver avuto un enorme privilegio a trovarmi su quest'isola.

Dopo la totalità quasi tutti sembrano ormai disinteressati alla fine dell'evento. Io decido di scattare comunque ancora qualche fotografia, voglio realizzare una sequenza dell'entrata della Luna, la totalità e l'uscita del nostro satellite dal disco solare. Dato che è la prima volta che riprendo fotograficamente questo fenomeno, non voglio lasciarmelo scappare. Comunque, dopo circa mezz'ora, altri banchi di nuvole ricoprono il Sole ponendo definitivamente fine all'evento astronomico da me più atteso.

Una cosa è certa, questa magnifica avventura mi rimarrà nel cuore per sempre. L'eccezionalità di una compagnia di tredici amici appassionati di astronomia, fotografia, natura che affronta un viaggio dall'altra parte del mondo per assistere a questo magico e raro evento, è un'esperienza





veramente incredibile; crea una complicità immediata nel gruppo che non ha eguali.

Tutt'ora mi sorprendo a rivedere le immagini e i filmati e l'emozione in me esplode, faccio veramente fatica a trattenere le lacrime di gioia per un evento che forse per molte persone è insignificante ma per me vuol dire, ha voluto e vorrà dire tanto anche in futuro.

Note alle fotografie

Per riprendere quest'eclissi di Sole ho deciso di portare con me tutta la mia attrezzatura, in modo da non dover scegliere se fotografare con il teleobiettivo il particolare del Sole, oppure con il grandangolo il paesaggio. Nove chili di zaino fotografico che contengono due reflex digitali, un teleobiettivo con zoom 400 mm, un grandangolo a 20 mm, filtro astrosolar e occhialini premurosamente preparati dalla mia amica Marcella, che purtroppo non ha potuto partecipare alla spedizione, telecomandi per scatti in remoto e naturalmente i due treppiedi.

Sequenza dell'eclissi

Per realizzare gli scatti del Sole ho utilizzato la Nikon D5100 psc, in modo da avere il maggior ingrandimento possibile, accoppiata al teleobiettivo Sigma 120-400 mm, sfruttandolo alla massima focale. Indispensabile ovviamente, per le fasi della parzialità, il filtro astrosolar, che ho prontamente rimosso poco prima della totalità. Il fatto che il Sole fosse avvolto dalle nubi mi ha costretto a rivedere completamente i tempi di posa che avevo studiato nei giorni precedenti l'eclissi; inutile dire comunque che in quegli attimi la tensione è talmente alta che si scatta quasi a caso.

Per le fasi della parzialità: Pose di 1/60 di secondo, f/8, ISO 200.

Per la totalità: Posa di 1/80 di secondo, f/5,6, ISO 1000.

Ultimo spicchio di Sole avvolto dalle nubi: Posa di 1,3 secondi, F/8, ISO 800.



La foto di paesaggio

Per realizzare gli scatti del paesaggio ho utilizzato la Nikon D750 con l'obiettivo a 20 mm di focale. La scelta della collocazione per riprendere l'evento con il grandangolo, è stata pressoché obbligata. L'unica postazione libera, che non avesse ostacoli in direzione est, era su di un masso grande quanto un'utilitaria, davanti a noi altri scogli caratteristici del luogo hanno vivacizzato la scena. Ho optato per comprendere nell'inquadratura anche la spiaggia e le palme, in modo da rendere la ripresa il più affascinante e romantica. Una volta scelta l'inquadratura ho scattato una foto ogni tre minuti per riprendere il cambiamento di luce e il movimento delle nuvole,

mentre durante la totalità ho optato per l'utilizzo del bracketing, in questo modo ho sfruttato l'automatismo della macchina fotografica che mi ha permesso di eseguire molti scatti in sequenza, con vari tempi di esposizione, dai più brevi ai più lunghi.

L'immagine della totalità: Posa di 1/6 di secondo, f/6,3, ISO 800

Tutte le immagini dell'articolo sono di Giorgia Hofer.

COELESTIS

il Forum dove altri 10. mila come te parlano ogni giorno di astronomia

Time-Lapse di una Protuberanza Solare

di Andrea Tamanti

Nella sequenza sotto riportata, creata il 01/07/2015 alle ore 06:22 UT, ho ripreso una protuberanza solare ad arco ovvero il plasma incandescente che si muove intrappolato nel campo magnetico solare. Sono eventi difficili da riprendere con telescopi amatoriali se non quando si verificano sul bordo del Sole, condizione tale per cui il fondo cielo scuro e la prospettiva permettono di apprezzarne i dettagli. La difficoltà della ripresa è data dalla rapida evoluzione del fenomeno e la breve durata complessiva.

Il time-lapse è composto in tutto da 92 immagini e riassume a velocità elevata l'intera evoluzione dell'evento, della durata reale di circa 30 minuti. Tra una ripresa e la successiva intercorre un intervallo di 20 secondi. Ogni immagine della sequenza è stata ricavata da un breve filmato di alcuni secondi registrato sfruttando una webcam ASI 174 MM.

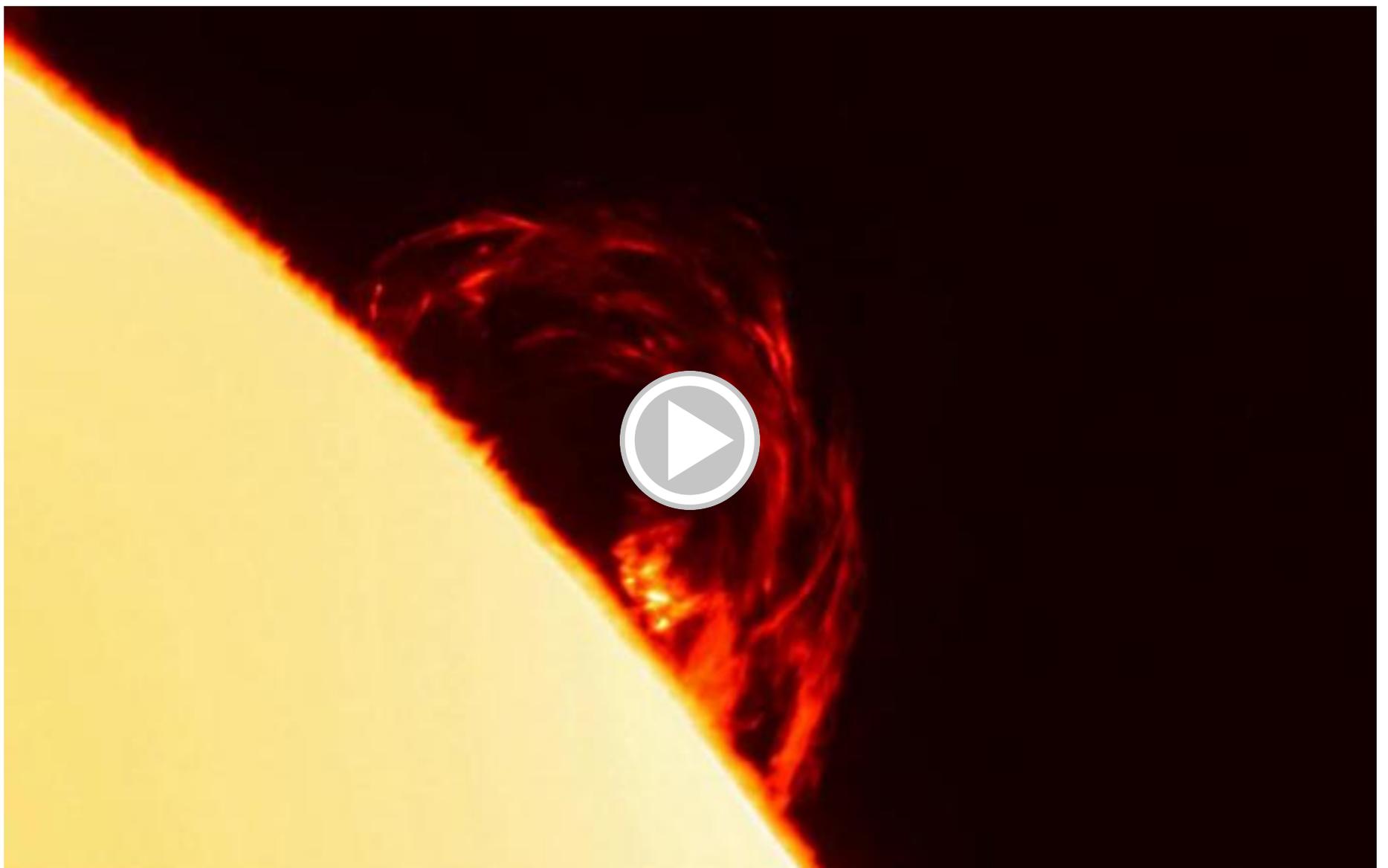
Strumentazione Utilizzata

Lo strumento di ripresa è un telescopio rifrattore acromatico da 152 mm di diametro, 900 mm di lunghezza focale. Il sistema di filtraggio della luce solare è costituito da un filtro ERF interno, un filtro solare H-alfa autocostruito con l'utilizzo dell'etalon di un Coronado PST ed una lente telecentrica ottimizzata sulla focale dello strumento e un filtro di blocco BF-15 della Coronado. Il dispositivo di ripresa, come già detto, è una webcam ASI 174 MM che consente riprese fino a 155 fps.

Software per l'Elaborazione

Firecapture per la ripresa, Autostakkert e Registax per l'elaborazione dei singoli filmati, Adobe Photoshop per i ritocchi delle curve.

La versione qui presente in falsi colori è stata realizzata con l'ausilio di Photoshop su ogni singola immagine.



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

Geoptik Varius

l'alimentatore che ci libera dal problema dell'ingombro dei cavi attorno al telescopio

Le idee che semplificano la vita agli astrofili sono sempre le benvenute e il dispositivo che andiamo a presentare è di quelli che le promesse in questo senso le mantengono davvero. Come si sa, allestire un setup strumentale comporta al giorno d'oggi un utilizzo di cavi elettrici e coassiali direttamente proporzionale al numero di accessori elettronici che intendiamo collegare, ognuno dei quali con il suo cavo di alimentazione o di connessione al PC. E gli osservatori che si ritrovano al buio con la sensazione di poter inciampare da un momento all'altro nei grovigli che si creano sul terreno sanno bene di cosa stiamo parlando. Ebbene, eliminare o quasi tale problema è proprio ciò che si ripromette Geoptik Varius.

VARIUS

POWER SUPPLY HUB



Varius, basato su una scheda elettronica originale e progettata espressamente per Geoptik, è in pratica un hub d'alimentazione elettrica a 12V in grado di erogare ben 20 Ampere e di distribuirli in maniera intelligente ai sottosistemi collegati attraverso varie tipologie di prese. Il dispositivo si collega in piggy-back sulla montatura del telescopio mediante un'apposita staffa a slitta maschio/femmina con blocco di fine corsa. La tensione arriva con un solo cavo dalla sorgente (la batteria dell'auto, oppure un adattatore 220V disponibile come kit a parte) e poi da Varius va ad alimentare i dispositivi per i quali è richiesta un'alimentazione esterna: camere CCD, ruote filtri, ecc... compresa un'uscita dedicata al PC di controllo. Il tutto ben sollevato da terra.



Varius mette a disposizione anche 4 porte USB 2.0 alimentate internamente per il trasporto dati, così come varie uscite a tensione variabile da 4,5 a 10,4V, nonché alcune spie LED per il monitoraggio e la protezione del sistema.

Varius, che viene fornito in una valigetta, si può ordinare al prezzo di 395 euro IVA compresa.

www.geoptik.com



SBIG STXL-16200

La camera gigante super raffreddata

La più interessante novità del mese nel campo dell'imaging viene dalla messa in produzione della nuova camera CCD che va ad arricchire la serie STXL in casa SBIG. Stiamo parlando della STXL-16200 che, pur con le stesse caratteristiche tecniche dei modelli STXL-6303 e STXL-11002, monta stavolta un sensore **Truesense KAF-16200** da ben **16,2 Megapixel** (4500x3600 pixel) con elementi quadrati da 6 μ m, per una dimensione totale di 27,0 x 21,6 mm in formato APS.

La serie STXL rappresenta lo sviluppo della già apprezzata serie di punta STX, di cui riprende il design, ma con alcune differenze sostanziali. Intanto, il CCD autoguida – costituito da un sensore **KAI-0340** da 640 x 480 pixel di 7,4 μ m cui è anteposta una lente da 0,7X – è montato sulla ruota porta filtri, però davanti, in modo da ricevere la luce dell'obiettivo senza alcuna attenuazione, e di garantire così un inseguimento più affidabile. La ruota, un adattamento del modello FW8G-STXL, è integrata nello scafo della camera (a tutto



vantaggio della compattezza e solidità dell'insieme), ed è in grado di ospitare 8 filtri da 2 pollici (50,1 mm).

L'otturatore è a disco rotante, con un backfocus di 24,8 mm che permette il collegamento della STXL anche ai comuni teleobiettivi fotografici con attacco Canon o Nikon, sistemi sempre più utilizzati anche in campi di ricerca. Infine, la STXL supporta una nuova testa di guida a distanza che si monta e connette sulla camera principale, funzionando come un CCD autoguida esterno

senza alcun'altra connessione al computer. Per il resto la STXL-16200 ripropone le caratteristiche comuni alle camere STX, come il doppio stadio di raffreddamento Peltier denominato Superior Cooling, con ΔT sino a -60°C e dissipazione del calore mediante ventola a velocità controllabile. La camera è tuttavia anche predisposta per la dissipazione del calore mediante acqua refrigerata, anche in combinazione con la ventilazione. I collegamenti si effettuano via Ethernet e USB 2.0 senza che si renda necessaria l'installazione di alcun driver e le possibilità di controllo sono ora ampliate anche

dal server web integrato che ne consente l'utilizzo anche in una rete wireless e controllo mediante iPad o iPhone.

La camera è alimentata a 9,1-14V CC e una serie di LED monitora la corretta alimentazione, lo stato operativo e il funzionamento dei relè durante la guida. La fornitura comprende i cavi di collegamento, il software di gestione e una valigetta deluxe. Il prezzo è di 6995 USD.

www.sbig.com

Oculari Vixen HR

per l'alta risoluzione di qualità

Finalmente sono disponibili anche in Italia gli oculari Vixen di cortissima focale. I nuovi Vixen HR da 1,6, 2,0 e 2,4 mm con barilotto da 31,8 mm, sono nati per soddisfare appieno le aspettative degli appassionati dell'alta risoluzione, permettendo loro di raggiungere gli ingrandimenti necessari per risolvere minimi dettagli sulla superficie lunare o nei piccoli dischi planetari, nonché per sdoppiare stelle doppie

molto strette.

Su questi oculari, grazie a un particolare schema a 5 lenti e al trattamento Vixen AS-Coating su tutte le superfici ottiche, Vixen assicura una correzione altissima per il 97% del campo apparente (che misura 42°). Il basso numero di lenti si traduce anche in un minore assorbimento, garantendo immagini luminose nonostante i forti ingrandimenti raggiungibili anche con corte focali.



Lo schema ottico adottato consente l'utilizzo degli oculari anche su riflettori newtoniani molto aperti, sui quali si ottiene inoltre una notevole attenuazione del coma sino ai bordi del campo di vista senza far uso di alcun correttore. Per tutti gli esemplari della serie, rigorosamente made in Japan, l'estrazione pupillare è di 10 mm, mentre il

peso è rispettivamente di 120, 117 e 115 grammi. Il prezzo è di 285 euro ognuno, acquistabili presso **Skypoint** distributore ufficiale in Italia dei prodotti Vixen.

www.skypoint.it

SharpStar2

risolve i problemi di messa a fuoco difficili

Girovagando in rete ci siamo imbattuti in un curioso quanto interessante accessorio, utile a chi pratica l'astrofotografia con obiettivi fotografici in grado di agevolare la messa a fuoco (specialmente nel caso si utilizzino ottiche overfocus, cioè quelle ottiche che non presentano un fine corsa della ghiera corrispondente con la posizione d'infinito). Tale caratteristica abbastanza comune in prodotti "universali",

concepiti per potersi adattare a differenti modelli di fotocamere, può essere fonte di dispiacere perché, in condizioni di bassa luminosità, non è semplice discriminare un'immagine perfettamente a fuoco sui piccoli schermi delle fotocamere.

Ebbene, lo SharpStar2 prodotto dalla **Lonely Speck** promette di semplificare l'operazione in un modo quasi geniale, adottando un metodo già noto e usato da molti astrofili: la maschera di Bahtinov! Non entriamo nei dettagli sul funzionamento della maschera - peraltro più volte



proposto su Coelum – ma ci piace sottolineare che lo stesso principio è alla base del funzionamento di questo semplice accessorio. Esso è costituito sostanzialmente da uno slot per filtri frontale e dalla maschera ottenuta con un quadrato in plastica di dimensioni opportune. Costruire da sé una maschera di Bahtinov custom per aperture telescopiche non è complicato e in rete c'è addirittura un sito (in inglese) che permette di ottenere un file stampabile inserendo tutti i parametri del proprio strumento.

Costruire una maschera più piccola richiede invece una certa abilità e la disponibilità di attrezzi particolari, quindi può scoraggiare anche i più fervidi autocostruttori. Tuttavia la proposta di Lonely Speck appare ragionevole ed elegante perché lo SharpStar2 è ottenuto incidendo con un

laser un quadrato di plastica con proprietà ottiche e proposto in tre differenti misure, rispettivamente di 67, 85 e 100 mm, in modo da potersi inserire sui diffusi portafiltri Cokin A e P, Lee 100 e Formatt-Hitech. Ovviamente l'utilizzo di queste maschere in plastica ottica non si limita ai soli obiettivi fotografici, ma con un opportuno adattatore possono trovare una valida applicazione, in particolare i modelli da 85 e 100 mm, anche con i diffusi rifrattori con quest'apertura.

I prezzi sono 59 USD per il 67 mm, 64 USD per l'85 mm e 69 USD per il 100 mm. Per saperne di più è anche utile visionare il filmato presente in basso:

www.lonelyspeck.com/sharpstar/



Telescopio solare H-alfa AIRY

powered by DayStar

Con il progressivo peggiorare delle condizioni del cielo, stanno lentamente prendendo piede tutte le attività osservative che si concentrano su Sole e Luna, quasi gli unici oggetti celesti che

riusciamo a scorgere con buona frequenza dalle nostre città.

Ed è proprio grazie a questo risveglio d'interesse che la strumentazione amatoriale per le riprese solari sta diventando sempre più raffinata, tanto

permettere ormai di realizzare degli autentici capolavori fotografici come quelli che stiamo vedendo in questi anni.

Tutto questo ha però un prezzo che seppure in costante diminuzione resta legato al costo elevato del filtro H-alfa, il dispositivo che permette di osservare fantastici dettagli come protuberanze e filamenti. I normali filtri solari in luce bianca, infatti, consentono di osservare solo pochi dettagli (le macchie solari), mentre per osservare e fotografare al meglio il Sole si usano appunto telescopi muniti di filtro H-alfa. La soluzione proposta da PrimaLuceLab è quella di abbinare un kit composto da un filtro DayStar Quark posteriore

e un filtro protettivo anteriore alla gamma dei loro rifrattori apocromatici AIRY, trasformandoli così in eccezionali telescopi solari a un costo più contenuto!

Il prodotto, come si può vedere nel filmato, è stato presentato al NEAF di New York, una delle più grandi e importanti fiere al mondo di strumentazione astronomica, dove PrimaLuceLab si presentava in qualità di distributore ufficiale Woodland Hills Camera & Telescopes.

www.primalucelab.com



NON L'HAI ANCORA FATTO?

Clicca subito qui!

oppure vai al link:
<http://eepurl.com/L3lDn>





Laboratorio Spaziale Clementoni



+

Proposta intelligente e stimolante, esperimenti ripetibili, guida ben curata

-

utilizzo parziale nei periodi di letargo delle formiche

Età ideale di utilizzo: una volta imparato a leggere, dai sei anni in su

«Questo babbo, prendiamo questo!» è quello che il mio piccolo tester ha urlato in mezzo al negozio appena vista la grande scatola del Laboratorio Spaziale. A dire il vero avevo già notato l'invitante illustrazione e, soprattutto, il marchio "in collaborazione con ESA". Vista la dimensione non contenuta della confezione già mi ero preparato a un fuori-budget mentre, a sorpresa, il prezzo è risultato essere assolutamente in linea con la media dei prodotti sino a qui recensiti. Il gioco in questione è prodotto in Italia dalla Clementoni

per la serie Scienza&Gioco e sviluppato appunto in collaborazione con l'Ente spaziale europeo.

La confezione occupa lo spazio di due scatole di scarpe, si presenta con una foto del prodotto assemblato e non lascia dubbi circa il soggetto proposto: "una stazione di ricerca per ricreare le attività degli astronauti". Gli esperimenti proposti di fatto sono solo due: una piccola serra per la coltivazione di piantine di trifoglio nano e un formicaio artificiale in gel. Una parentesi: non



SCHEDA DEL PRODOTTO

Nome del gioco: "Laboratorio spaziale"

Prodotto da: Clementoni in collaborazione con ESA

Età indicata: a partire dai 6 anni
Prezzo di listino: € 19,20 - 21,90
Codice EAN: 8005125139170

Link web del produttore: www.clementoni.com/it/13917-laboratorio-spaziale

Prodotti alternativi:

- www.fascinations.com/antworks-original (lingua inglese, solo esperimento formiche)

Recensioni Amazon:

- <http://goo.gl/BuRQE9>

sono stato in grado di trovare un gioco didattico simile da proporre come eventuale alternativa in quanto seppure si tratti di insieme tra formicaio e una piccola serra il risultato è davvero originale, e vediamo ora in cosa consiste.

Il Laboratorio Spaziale di Clementoni somiglia più a una avventura da proporre ai nostri piccoli che a un gioco educativo in scatola. L'idea proposta è quella infatti di un percorso, raccontato in un libricino in lingua italiana, che inizia spiegando come avvenga la preparazione degli astronauti, per proseguire poi lasciando la Terra a bordo di una nave spaziale alla volta di Marte. Una volta discesi sul suolo marziano sarà quindi installato un laboratorio per la coltivazione di vegetali e spianare la strada a una futura colonizzazione del pianeta, o perché no, a un terraforming di Marte... avvincente? Sì, specie se a colonizzare il nostro pezzo di pianeta rosso saranno delle formiche! Aiutare Lorenzo a leggere e seguire questa storia mi ha riportato con la mente a quando da bimbo bastava un tubo di cartone per "colonizzare"

Marte, lui invece non vedeva l'ora di poter mettere le mani su quella bellissima astronave tutta da montare. L'idea è davvero interessante, e il supporto dell'ESA dà i suoi frutti in termini di qualità dei contenuti e precisione dei riferimenti.

Dopo aver letto alcune pagine dedicate alla preparazione fisica e tecnica, e alla vita degli astronauti nello spazio, intraprendiamo il nostro viaggio verso Marte, assemblando l'astronave fornita in pezzi. L'aiuto di un adulto è necessario per i più piccoli per la corretta interpretazione delle istruzioni e nel posizionamento degli adesivi, per il resto l'assemblaggio è semplice e gestibile in autonomia anche da bimbi di 5-6 anni. Delle istruzioni più visuali e meno descrittive renderebbero più veloce il montaggio e offrirebbero meno possibilità di distrazione e stanchezza per i più piccoli. Ricordiamo comunque che il prodotto è dichiarato essere rivolto a bambini e bambine dai 7 anni in su. Alcuni concetti non basilari utilizzati nel libretto invece, come il significato di "pressione dell'aria",



andrebbero presentati in modo un po' più semplice e vanno quindi spiegati da un adulto. Dopo aver assemblato il laboratorio in modalità volo spaziale e aver introdotto a Lorenzo le complessità del volo tra la Terra e Marte, lascio al piccolo un po' di gioco libero con gli omini e il modellino di Mars Rover, prima di rimetterci al lavoro per convertire l'unità in una base marziana.

Curiosamente... quello che a Lorenzo è piaciuto maggiormente fino a qui è stato giocare con il Rover e con gli astronauti, preferenza che ha motivato così come riporto: « perché raccolgono informazioni e sono carini». Non contento ha poi avuto da ridire circa la posizione della scaletta posta a metà stazione, definita inutile in quanto irraggiungibile dagli astronauti!

Per tutti voi genitori che dovete inventare nuovi modi per competere con i famigerati videogame, ho pronto un suggerimento che renderà ghiotta la scoperta del suolo marziano e... molto più divertente il simpatico Rover: collegatevi con un PC o meglio ancora tablet a questo sito del JPL NASA: <http://eyes.nasa.gov/curiosity/> e fate

esplorare al vostro piccolo astronauta il pianeta rosso, ne sarà entusiasta!

Finalmente pronti per la colonizzazione, dopo aver effettuato l'upgrade da astronave a stazione marziana, affrontiamo quindi l'esperimento





botanico: far nascere delle piantine nel nostro laboratorio marziano per la generazione di ossigeno. Le istruzioni fornite si preoccupano di farci predisporre quanto necessario a mantenere pulito l'ambiente (guanti, carta di giornale, etc). Ci guidano nella reidratazione della torba (Lorenzo è rimasto a controllare ogni momento il rigonfiamento progressivo del disco di torba pressata) e quindi nella disposizione dei semi. Divertente è stato annaffiare i semi con la pipetta fornita, attività che il mio piccolo ha eseguito a regola d'arte, goccia a goccia e con estrema preoccupazione per evitare di "annegarli". Lorenzo si aspetta che le piantine nascano in 4 giorni e che possano così iniziare a

produrre ossigeno per questo laboratorio... già perché i finti tubicini che collegano la serra con il formicaio supportano ipoteticamente lo scambio d'aria tra le due sezioni, fornendo ossigeno ai nostri minuscoli "coloni". In meno di una settimana la serra si è riempita di simpatiche piantine verde chiaro. Suggerisco di lasciar prendere aria al terreno di tanto in tanto, per evitare la crescita di muffe, specie se la temperatura inizia a salire.

Iniziamo quindi a prepararci per l'esperimento numero due, ovvero la creazione di un nuovo formicaio. Premetto che abbiamo aperto la scatola a gennaio, periodo dell'anno in cui le formiche – almeno in Toscana – non hanno alcuna intenzione di uscire all'esterno e farsi catturare. Lorenzo non stava nella pelle all'idea di poter studiare i tunnel scavati dalle formiche, curiosissimo di poter vedere se effettivamente nel formicaio sarebbe stata presente

una zona dedicata alla raccolta delle "immondizie", come promesso nella guida. Ma essendo in inverno abbiamo dovuto attendere alcuni mesi ancora prima di poter arruolare alcuni coloni "volontari". A fine marzo finalmente le formiche sono tornate a infestare il giardino (cosa che solo a Lorenzo ha fatto molto piacere), e abbiamo quindi invitato a pranzo una ventina di formiche di taglia piccola. Nel frattempo siamo passati a produrre il gel in cui le formiche avrebbero scavato il nuovo formicaio, procedimento relativamente semplice e ben descritto, ma che richiede il supporto di un adulto dal momento che è necessario portare ad ebollizione dell'acqua.



Purtroppo nel tentativo di catturare le formiche non ci siamo limitati a utilizzare un pezzo di mela, come suggerito nel libricino, ed esagerando con zucchero e pane temo che le nostre ospiti si possano essere saziare al punto da non essere interessate al nostro esperimento.

Dopo il trasferimento nel gel infatti le formichine non ne hanno voluto sapere di scavare le loro gallerie, restando immobili all'interno del contenitore per quasi due giorni. Alla fine abbiamo dovuto liberare le ospiti per non mettere a rischio la loro vita, rinunciando all'esperimento. Lorenzo ci è rimasto male, ma ha imparato a non esagerare col cibo e, per fortuna, il gel fornito è sufficiente per poter ripetere nuovamente l'esperimento. Questa volta, con maggiore attenzione alle indicazioni riportate nella guida!

Conclusioni

Il Laboratorio Spaziale è uno stimolante gioco made in Italy a basso costo e con alta

soddisfazione. I contenuti descritti nel libricino sono molto ben curati, l'assemblaggio è facile e i due esperimenti seppur semplici sono molto ben contestualizzati, rendendo ai bimbi chiaro il concetto di "terraforming".

Il primo suggerimento è di prevederne l'uso nei periodi di disponibilità di formiche (che invito a lasciare libere nei pressi della colonia originale non oltre la seconda settimana di cattività), e di evitare quindi di ritrovarsi in un periodo sbagliato senza "materia prima" per completare il secondo esperimento. Il secondo suggerimento è quello di non utilizzare il gioco con bimbi non ancora in grado di leggere autonomamente alcune pagine, sfruttando così al meglio il percorso logico pensato dagli autori.

Infine, il terzo suggerimento è la raccomandazione più semplice, scontata e ...utile: seguite sempre le istruzioni!



IL CIELO DI MAGGIO

A cura di
Luigi Becchi e Remondino Chavez

Verso le 22:00 del 15 maggio il cielo si presenterà con le ultime costellazioni invernali (Cane Minore, Gemelli, Auriga...) ormai declinanti o prossime al tramonto, e con il Leone (in cui si muoverà ancora un maestoso Giove) a dominare tutta la parte ovest.

In meridiano si mostreranno invece le costellazioni primaverili (la Vergine e Boote, con la brillante Arturo), mentre più in basso, vicino all'orizzonte sud, faranno capolino le stelle più settentrionali del Centauro (tra tutte, la luminosa Menkent, di mag. +2).

Più a est, l'inconfondibile profilo dello Scorpione e il puntino rosso di Antares (e ancora più quello di un Marte brillantissimo) annuncerà l'arrivo delle costellazioni estive (Ercole, Corona Borealis, Ofiuco, Aquila) che già cominceranno ad alzarsi nella parte orientale del cielo. Verso nord-est sarà già osservabile anche la Lira con la fulgida Vega, seguita dappresso dal Cigno.

IL SOLE

In maggio il Sole si muoverà nella costellazione dell'Ariete fino al 14, data in cui entrerà in quella del Toro. Nel corso del mese andrà avvicinandosi sempre più (+19° il 15 maggio) alle massime declinazioni positive; l'incremento rispetto al mese precedente (che è sempre più contenuto man mano che ci si avvicina alla culminazione del solstizio) porterà a un guadagno di quasi +7° sulla massima altezza al momento del passaggio in meridiano: da poco più di +63° a +70° per una località posta a 42° di latitudine.

Il Sole descriverà in cielo un arco diurno sempre più ampio, e la durata della notte astronomica si ridurrà quindi ulteriormente, passando da 6,3 a meno di 5 ore; il che significa che verso la metà del mese il Sole si manterrà di almeno 18° sotto l'orizzonte dalle 22:30 alle 3:45, unico periodo in cui sarà possibile dedicarsi alla fotografia e all'osservazione del cielo profondo.

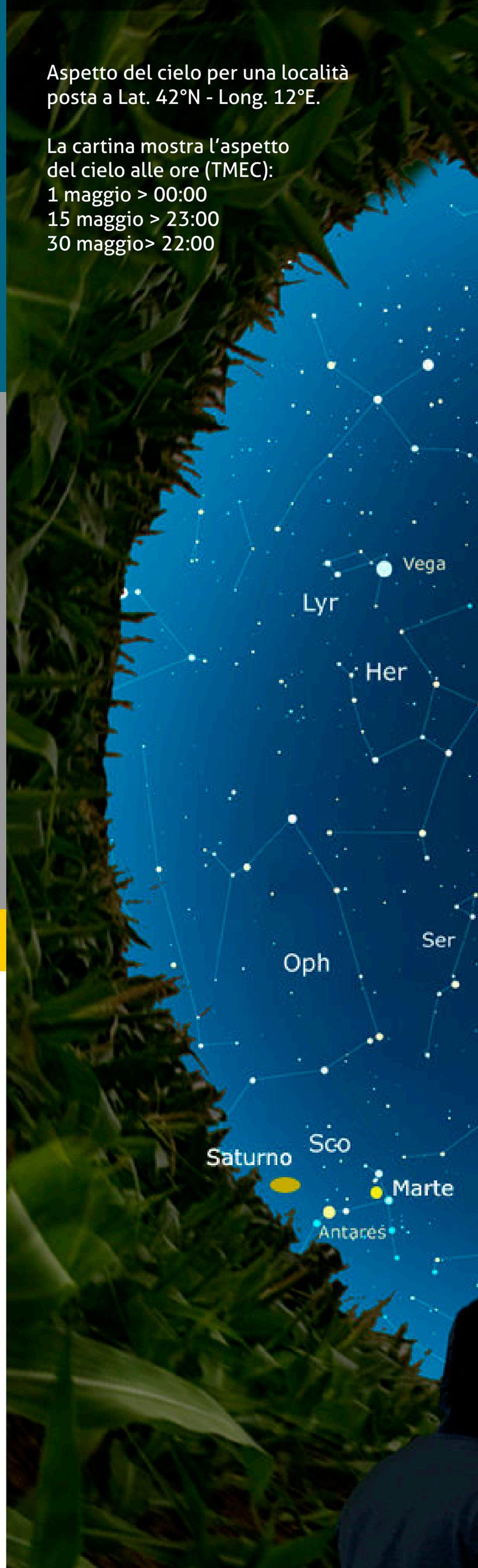
Aspetto del cielo per una località
posta a Lat. 42°N - Long. 12°E.

La cartina mostra l'aspetto
del cielo alle ore (TMEC):

1 maggio > 00:00

15 maggio > 23:00

30 maggio > 22:00

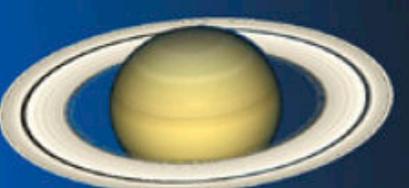


Le effemeridi complete sono disponibili cliccando qui oppure cliccando sui nomi dei pianeti.



Cas
Cep
Dra
Umi
UMa
Boo
Vir
Lib
Cen
Per
Cam
Aur
Lyn
Gem
Cnc
Hya
Leo.
Giove
Sex
Hya
Capella
Polluce
Procione
Regolo
Spica
Arturo
Com
Crv
Crt
Polare

PIANETI

	Merc.	Venere	Marte	Giove	Saturno	Urano	Nett.
5 MAGGIO							
	12" - 2%	10" - 99%	16,6"	40,4"	18,2"	3,4"	2,2"
15 MAGGIO							
	12" - 3%	10" - 99%	17,8"	39,2"	18,3"	3,4"	2,3"
25 MAGGIO							
	11" - 17%	10" - 100%	18,5"	38,1"	18,4"	3,4"	2,3"

Sopra. L'illustrazione 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 al solo disco (anelli esclusi).

Mercurio

Visibile la sera e, dopo il transito, al mattino. La prima settimana di maggio Mercurio (mag. da +2,6 a +1,1; diam. da 10,8" a 9,2") continuerà a mostrarsi di sera, a completamento della splendida massima elongazione est regalataci in aprile. Il **9 maggio** il piccolo pianeta sarà alla congiunzione inferiore, che come già tutti sanno corrisponderà anche al transito sul disco solare, e per rivederlo si dovrà attendere la metà del mese, quando riapparirà nel cielo del mattino. Da lì in poi Mercurio si lancerà in una massima elongazione ovest che, a causa della scarsa inclinazione dell'eclittica sull'orizzonte, risulterà tuttavia abbastanza mediocre: verso le 5:30 del **5 giugno**, giorno della massima distanza angolare dal Sole, risulterà infatti alto solo +12° sull'orizzonte di est-sudest.

Venere

Inosservabile per congiunzione eliac. In maggio la distanza angolare di Venere (mag. da -3,7 a -4,0; diam. da 9,8" a 9,6") dal Sole sarà talmente ridotta (circa 8° all'inizio del mese), e l'inclinazione dell'eclittica talmente sfavorevole (in pratica, Sole e Venere sorgeranno dall'orizzonte est quasi alla stessa ora) da precludere a tutti gli effetti ogni possibilità osservativa. Il **6 giugno** prossimo, per

riprova, il pianeta – che transiterà addirittura dietro il disco solare – arriverà alla congiunzione eliaca superiore e si manterrà inosservabile fino a fine luglio quando ricomparirà la sera sull'orizzonte ovest-nordovest..

Marte

In opposizione: osservabile per tutta la notte. Maggio sarà il mese dell'opposizione per il pianeta rosso (mag. da $-1,3$ a $-1,7$; diam. da $16,1''$ a $18,6''$), che il **giorno 22** raggiungerà la luminosità più alta mai mostrata da una decina di anni a questa parte ($-2,1$). Nel corso del mese il pianeta si sposterà con moto retrogrado di circa 9° tra Scorpione e Bilancia. A metà mese, quando la sua luminosità sfonderà la barriera della mag. -2 sorgerà poco dopo le 21:00, il che gli permetterà di arrivare in meridiano verso l'1:45 (a un'altezza purtroppo molto scarsa di $+26^\circ$).

Giove

Osservabile per buona parte della notte. Passata l'opposizione di marzo, anche in maggio Giove (mag. da $-2,1$ a $-1,9$; diam. da $40,8''$ a $37,3''$) continuerà a mostrarsi sotto la pancia del Leone, praticamente stazionario. Il **giorno 9**, infatti, invertirà il moto da retrogrado a diretto e poi si sposterà di soli 30' in direzione di chi Leonis, stella di mag. $+4,6$.

A metà mese passerà al meridiano prima delle 21:00 e tramonterà poco dopo le tre del mattino.

Saturno

Osservabile per buona parte della notte. In maggio Saturno (mag. $+0,3$ a $+0,2$; diam. da $39,5''$ a $42,0''$) continuerà a muoversi con moto indiretto nella parte meridionale dell'Ofioco, al confine con lo Scorpione, compiendo un tratto di circa 2° . A metà mese sorgerà verso le dieci sera per poi passare in meridiano alle 2:30. Si avvicina il giorno dell'opposizione, che avrà luogo il **3 giugno**.



Sopra. Lo spostamento apparente di **Mercurio** sull'orizzonte durante il mese di maggio. Le singole posizioni della traccia (altezza e azimut) sono calcolate per l'ora del tramonto del Sole. L'apparizione del piccolo pianeta si potrà dividere in due fasi: quella che nella prima settimana del mese lo vedrà diminuire sempre più l'elongazione nel crepuscolo della sera (**a sinistra**) e quella che nelle restanti tre settimane lo vedrà rispuntare nel cielo del mattino (**a destra**). In ambedue i casi Mercurio potrà essere osservato con molta difficoltà, e per tempi molto brevi.

Urano

Inosservabile per congiunzione con il Sole. Dopo il raggiungimento della congiunzione eliacca, avvenuto il 10 aprile, anche in maggio Urano (mag. +5,9; diam. 3,5") continuerà ad essere inosservabile. Il remoto pianeta tornerà a farsi vedere, nel cielo del mattino, non prima di fine giugno.

Nettuno

Inosservabile per congiunzione eliacca. Anche in maggio Nettuno (mag. +7,9; diam. 2,2") risentirà della congiunzione eliacca 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 mag 00:57 Inizia l'occultazione di Io (m = +5.6; h = 34°).
- 1 22:08 Inizia il transito di Io (m = +5.6; h = 55°), che termina alle 00:23 del 2 mag (h = 39°).
- 1 23:12 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove (h = 49°), che termina alle 01:27 (h = 28°).
- 1 23:16 Io in congiunzione inferiore (m = +5.6; h = 49°).

- 2 01:00 Inizia l'occultazione di Europa (m = +6.2; h = 33°).
- 2 23:46 Europa alla massima elongazione est (m = +6.2; h = 44°).

- 3 21:14 Europa in congiunzione inferiore (m = +6.2; h = 56°).
- 3 22:05 Inizia il transito dell'ombra di Europa sul disco di Giove (h = 55°), che termina alle 00:51 (h = 33°).
- 3 22:38 Termina il transito di Europa (h = 52°).

- 5 01:38 Io alla massima elongazione est (m = +5.6; h = 23.9°).
- 5 21:07 Inizia il transito di Ganimede sul disco di Giove (m = ?; h = 5.2; h = 56°).
- 5 22:46 Ganimede in congiunzione inferiore (m = +5.2; h = 50°).
- 5 22:47 Io alla massima elongazione ovest (m = +5.6; h = 50°).

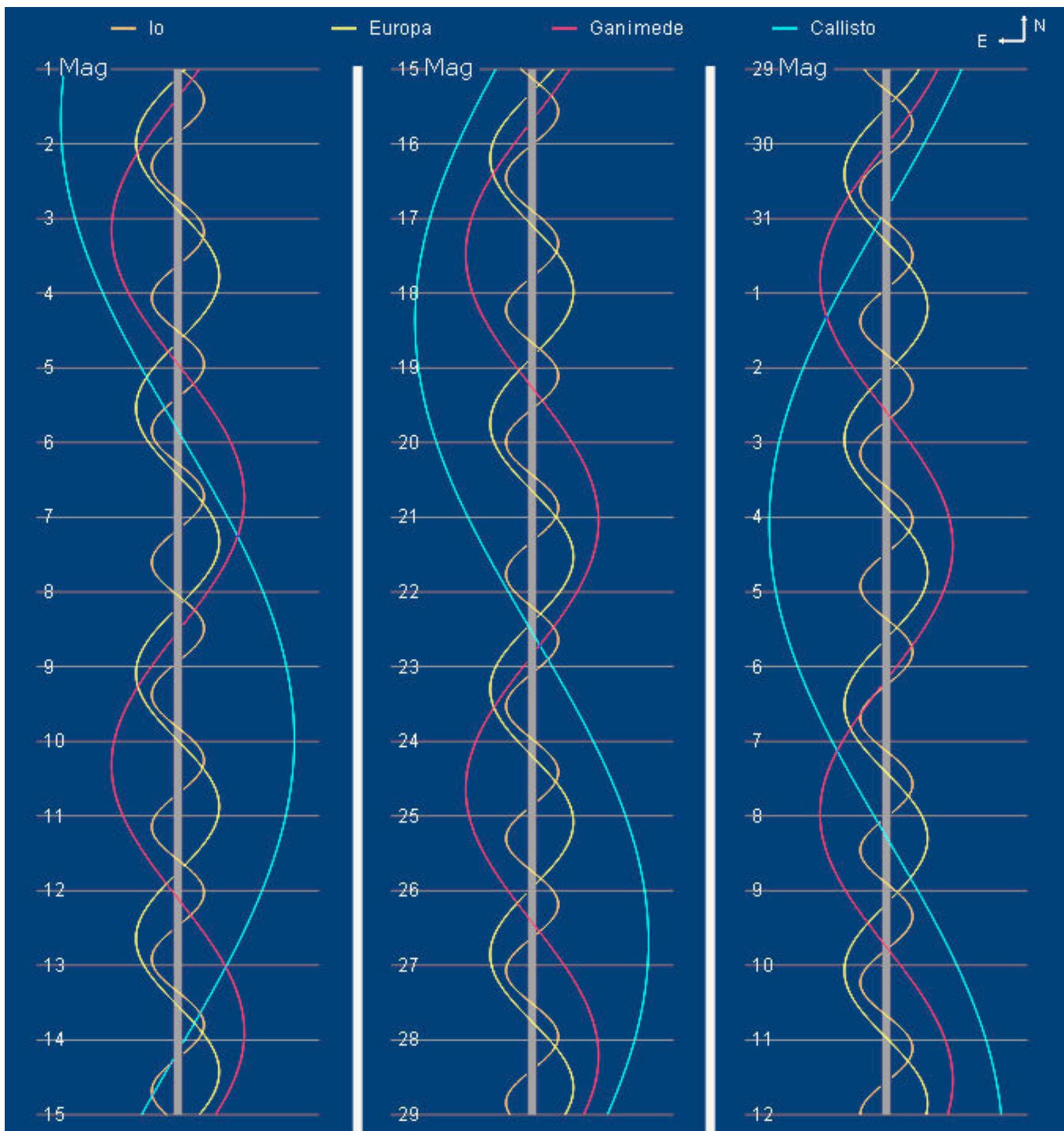
- 6 00:25 Termina il transito di Ganimede (h = 5.2; h = 36.1°).
- 6 01:41 Inizia il transito dell'ombra di Ganimede sul disco di Giove (m = ?; h = 5.2; h = 22.8°).
- 6 21:28 Termina il transito di Callisto (h = 6.3; h = 56°).

- 8 02:47 Inizia l'occultazione di Io (h = 5.6; h = 9°).
- 8 23:58 Inizia il transito di Io (m = +5.6; h = 39°), che termina alle 02:13 del 9 mag (h = 15°).

- 9 01:06 Io in congiunzione inferiore (m = +5.6; h = 26.9°).
- 9 01:07 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove (h = 27°), che termina alle 03:22 (h = 2.1°).
- 9 21:15 Inizia l'occultazione di Io (m = +5.7; h = 55.7°).

- 10 02:13 Europa alla massima elongazione est (m = +6.3; h = 13.8°).
- 10 20:41 Termina il transito di Io (m = +5.7; h = 55.7°).

- 10 21:50 Termina il transito di dell'ombra di Io ($h = 53.8^\circ$).
- 10 22:18 Inizia il transito di Europa sul disco di Giove ($m = +6.3$; $h = 51.3^\circ$), che termina alle 01:06 ($h = 25.4^\circ$).
- 10 22:34 Callisto alla massima elongazione ovest ($m = +6.4$; $h = 49.6^\circ$).
- 10 23:42 Europa in congiunzione inferiore ($m = +6.3$; $h = 39.9^\circ$).
- 11 00:42 Inizia il transito dell'ombra di Europa sul disco di Giove ($m = +6.3$; $h = 29.7^\circ$).
- 11 20:55 Europa alla massima elongazione ovest ($m = +6.3$; $h = 55.8^\circ$).
- 13 00:38 Io alla massima elongazione ovest ($m = +5.7$; $h = 29.1^\circ$).
- 13 00:50 Inizia il transito di Ganimede sul disco di Giove ($m = +5.3$; $h = 26.9^\circ$).
- 13 02:29 Ganimede in congiunzione inferiore ($m = +5.3$; $h = 8.7^\circ$).
- 13 21:57 Io alla massima elongazione est ($m = +5.7$; $h = 52.2^\circ$).
- 14 21:15 Ganimede alla massima elongazione ovest ($m = +5.3$; $h = 55^\circ$).
- 15 02:03 Inizia l'occultazione di Callisto ($m = +6.4$; $h = 12.1^\circ$).
- 16 01:49 Inizia il transito di Io ($m = +5.7$; $h = 13.8^\circ$).
- 16 23:07 Inizia l'occultazione di Io ($h = 5.7$; $h = 41.7^\circ$).
- 17 21:25 Io in congiunzione inferiore ($m = +5.7$; $h = 53.6^\circ$).
- 17 21:30 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove ($m = +5.7$; $h = 53.2^\circ$), che termina alle 23:45 ($h = 34.9^\circ$).
- 17 22:33 Termina il transito di Io ($h = +5.7$; $h = 46.2^\circ$).
- 18 00:49 Inizia il transito di Europa sul disco di Giove ($m = +6.3$; $h = 23.5^\circ$).
- 18 02:13 Europa in congiunzione inferiore ($m = +6.3$; $h = 8^\circ$).
- 18 23:24 Europa alla massima elongazione ovest ($m = +6.3$; $h = 37.7^\circ$).
- 20 02:30 Io alla massima elongazione ovest ($m = +5.7$; $h = 3.6^\circ$).
- 20 23:49 Io alla massima elongazione est ($m = +5.7$; $h = 32.2^\circ$).
- 21 20:58 Io alla massima elongazione ovest ($m = +5.7$; $h = 54.3^\circ$).
- 22 01:04 Ganimede alla massima elongazione ovest ($m = +5.3$; $h = 17.9^\circ$).
- 23 22:03 Termina l'occultazione di Ganimede ($m = +5.3$; $h = 47^\circ$).
- 23 23:23 Inizia il transito dell'ombra di Callisto sul disco di Giove ($m = +6.4$; $h = 34.7^\circ$), che termina alle 01:34 del 24 mag ($h = 11^\circ$).
- 24 01:00 Inizia l'occultazione di Io ($h = 5.7$; $h = 17.3^\circ$).
- 24 22:10 Inizia il transito di Io ($m = +5.7$; $h = 45.5^\circ$), che termina alle 00:25 del 25 mag ($h = 22.9^\circ$).
- 24 23:18 Io in congiunzione inferiore (I.Cj.I.; 5.7 ; $h = 34.9^\circ$).
- 24 23:25 Inizia il transito dell'ombra di Io sul disco di Giove ($h = 33.7^\circ$), che termina alle 01:40 del 25 mag ($h = 9.2^\circ$).
- 26 01:56 Europa alla massima elongazione ovest ($m = +6.4$; $h = 5.5^\circ$).
- 26 21:39 Inizia l'occultazione di Europa ($m = + 6.4$; $h = 48.5^\circ$).
- 28 01:42 Io alla massima elongazione est ($m = +5.8$; $h = 6.6^\circ$).
- 28 21:58 Termina il transito dell'ombra di Europa ($h = 45^\circ$).
- 28 22:52 Io alla massima elongazione ovest ($m = +5.8$; $h = 36.7^\circ$).
- 30 22:34 Inizia l'occultazione di Ganimede ($m = + 5.4$; $h = 38.4^\circ$).
- 31 22:40 Termina l'occultazione di Callisto ($m = +6.5$; $h = 36.8^\circ$).



Sopra. Il diagramma riporta, giorno per giorno, le posizioni dei satelliti medicei (identificati dalle linee colorate come da legenda in alto) nel loro movimento di rivoluzione attorno a Giove (linea grigia centrale).



Tabella Effemeridi di Giove e Satelliti Medicei

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



ARTESKY

www.telescopi-artesky.it



Ci trovate a Novara, in Via Monte San Gabriele 43/A

Tel. 0321/455338 - info@artesky.it

FENOMENI E CONGIUNZIONI

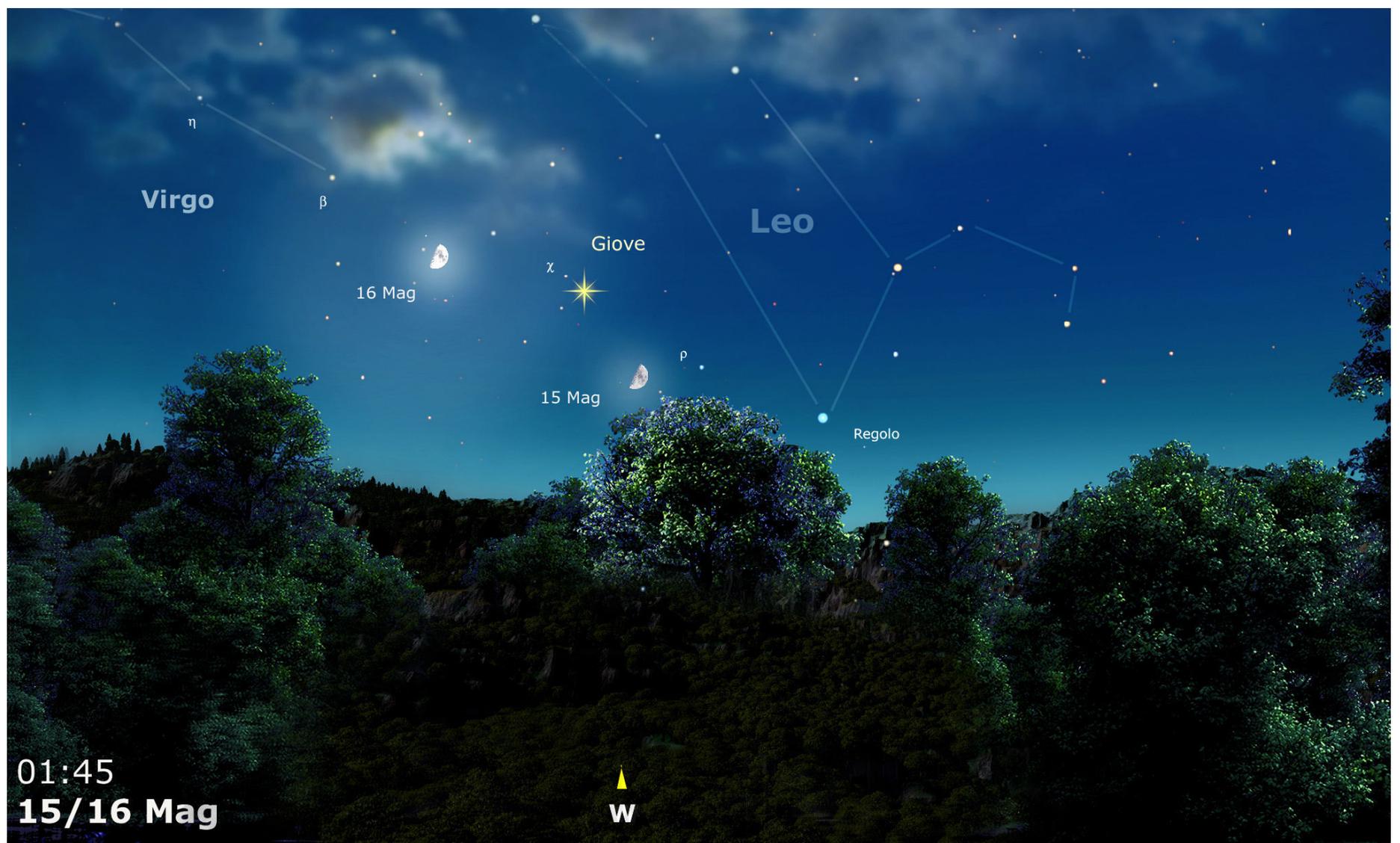
Non ci si potrà certo lamentare del mese di maggio, visto che sta per riservarci un transito di Mercurio sul Sole e la "vice grande opposizione" di Marte! Il contorno sarà invece alquanto modesto, soprattutto a causa della temporanea assenza dei pianeti in congiunzione eliacca, ma vedremo di farcelo bastare, anche se in pratica saranno solo due gli eventi che secondo noi varrà la pena di osservare e fotografare. Eccoli:

15-16.5 Luna e Giove sull'orizzonte ovest

Le notti del 14/15 e del 15/16 maggio, il primo quarto di Luna apparirà nei pressi di Giove, nel corso di una congiunzione abbastanza larga. La separazione minima osservabile – (o almeno quella in orario più comodo!) di circa 6° – sarà raggiunta verso le 21:45 del 15, quando però i due oggetti saranno alti circa $+54^\circ$ e isolati nel cielo. Per realizzare riprese fotografiche di effetto

sarà forse meglio attendere le prime ore del 16, anche se la separazione sarà salita a più di 7° .

La Luna sarà decisamente invasiva con il suo chiarore, ma anche così gli astrofotografi più bravi riusciranno senz'altro a ricavare suggestivi accostamenti tra il cielo (il Leone declinante) e gli elementi del paesaggio.



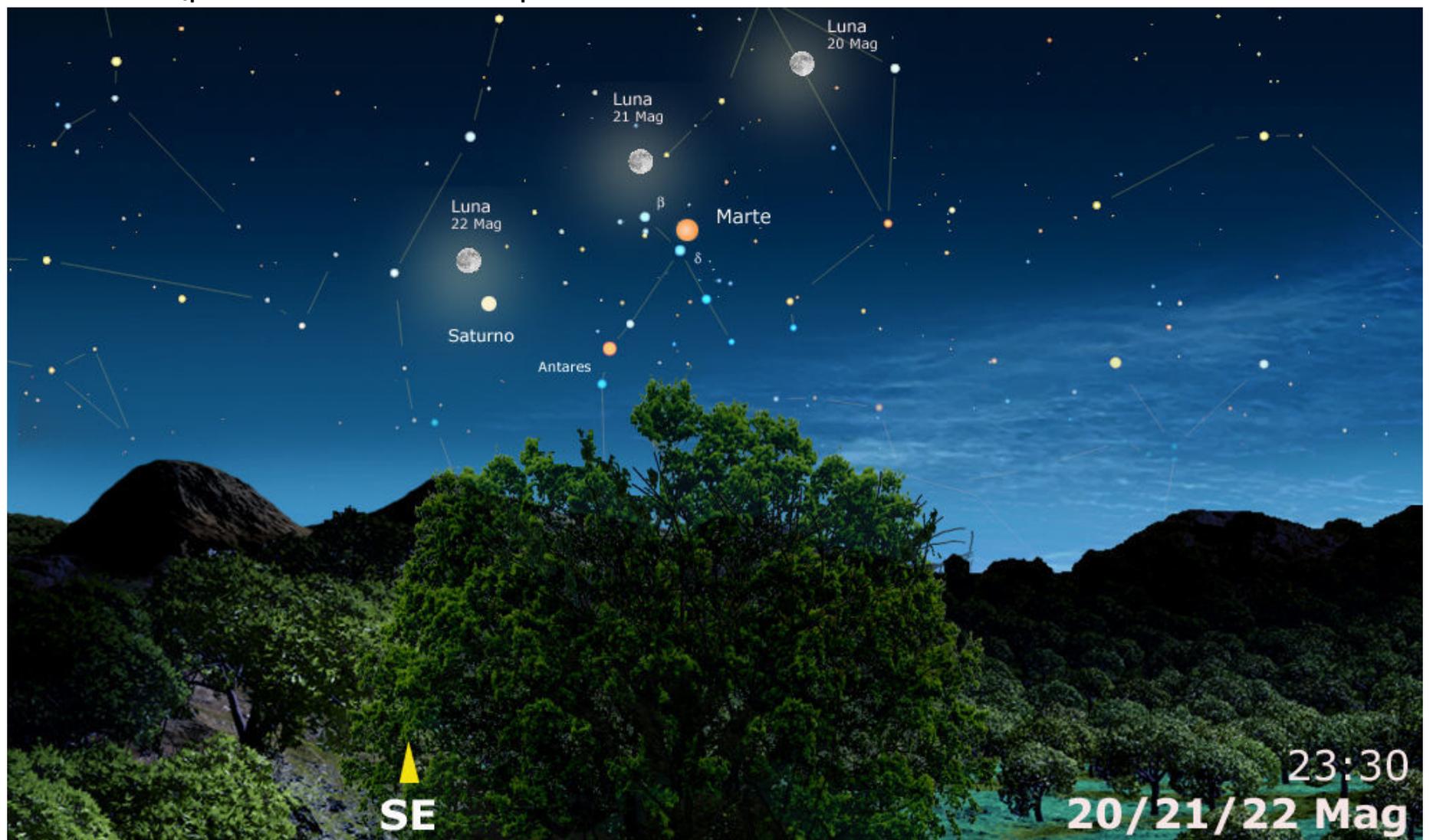
Sopra. Ancora una congiunzione tra Luna e Giove nelle prime ore delle notti del 15 e 16 maggio. Forse la meno spettacolare degli ultimi tempi in quanto a separazione osservabile (circa 7°), ma pur tuttavia un'occasione per andare alla ricerca di paesaggi adatti a valorizzare il fenomeno. L'incontro avverrà sotto la "pancia del Leone", dove da diverso tempo sta stazionando Giove. All'ora indicata (1:45), i due oggetti saranno alti circa $+12^\circ$ sull'orizzonte ovest.

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.

21-22-23.5 Luna piena in congiunzione con Marte e Saturno

Proprio in concomitanza con il giorno dell'opposizione di Marte, la Luna piena visiterà la regione dello Scorpione, arrecando non poco disturbo agli osservatori planetari, tanto che a goderne saranno soltanto gli appassionati di astrofotografia a grande campo, che potranno realizzare suggestive foto di un plenilunio nobilitato dalla presenza di due pianeti in congiunzione (Marte e Saturno). Intorno alla mezzanotte (per dare modo allo Scorpione di

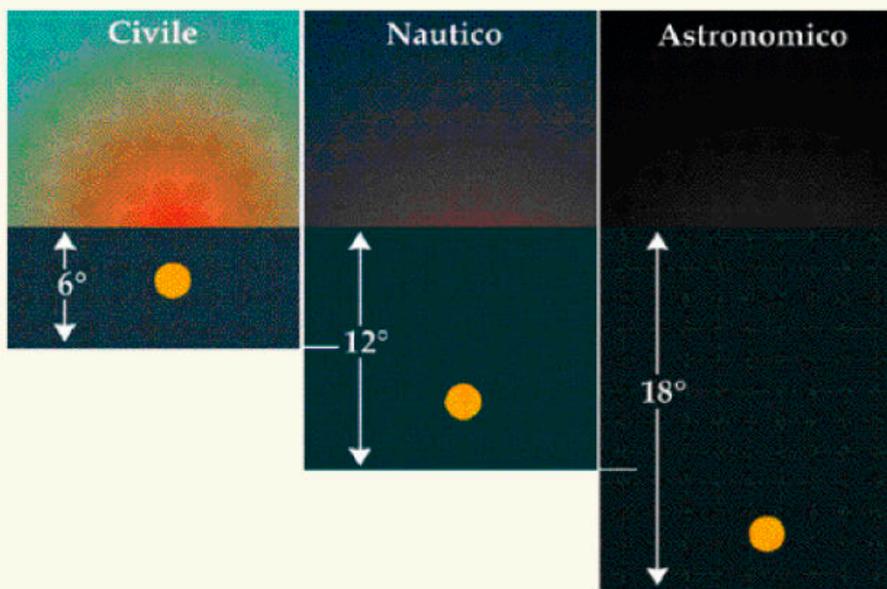
alzarsi un po' dall'orizzonte), guardando verso sud ci sarà infatti modo di seguire per tre sere di seguito il movimento della Luna, che partendo dalla Bilancia attraverserà poi lo Scorpione e l'Ofiuco. L'altezza sull'orizzonte di Marte, al centro di tutta la scena, sarà per ovvie ragioni molto limitata (circa $+23^\circ$ alle 23:30). Come al solito tutto dipenderà dalle condizioni atmosferiche...



Sopra. Tutto nello Scorpione, verrebbe da dire... Sì, perché in maggio sarà proprio questa regione celeste al centro di tutto il movimento astronomico del mese. **Saturno** e **Marte**, chi prima e chi dopo, saranno in opposizione proprio da quelle parti, ma proprio il giorno dell'opposizione geometrica di Marte – il 22, quando il pianeta avrà la massima luminosità – ecco che arriverà anche la **Luna** a ravvivare l'ambiente. Fin troppo, visto che si tratterà di un invadente plenilunio... In quella sera Marte si troverà davanti la testa dello Scorpione, $1,5^\circ$ da **Dschubba** (mag. $+2,4$), con la Luna distante 13° verso est (a $2,5^\circ$ da Saturno), ma che la sera prima l'aveva avvicinato fino a 5° .

Bisognerà sperare in una notte assolutamente cristallina.

LA NOTTE ASTRONOMICA



	FINE CREPUSCOLO SERALE	DURATA NOTTE ASTRONOMICA	INIZIO CREPUSCOLO MATTUTINO
mag 01	22:00	06:20	04:20
06	22:08	06:03	04:11
11	22:16	05:46	04:02
16	22:25	05:28	03:53
21	22:33	05:13	03:46
26	22:40	04:59	03:39
31	22:47	04:46	03:33
giu 01	22:49	04:42	03:31
06	22:54	04:34	03:28

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).

La LUNA in maggio: fasi, librazioni ed effemeridi



In alto. Le fasi della Luna in maggio, calcolate per le ore 00:00 in TMEC (TU+2). La visione è diretta (Nord in alto, Est dell'osservatore a sinistra). Nella tavola sono riportate anche le massime librazioni topocentriche del mese con il circoletto azzurro che indica la regione del bordo più favorita dalla librazione.

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 indicata la costellazione attraversata dalla Luna. Gli altri valori relativi al nostro satellite sono disponibili qui.

EFFEMERIDI LUNARI

Data	Sorge hh:mm	Culmina hh:mm	Altezza °	Tramonto hh:mm	Costellazione
1 mag	02:56	08:24	36	13:56	Cap
2 mag	03:32	09:16	40	15:04	Aqr
3 mag	04:08	10:12	45	16:16	Aqr
4 mag	04:44	11:04	50	17:28	Psc
5 mag	05:24	12:00	55	18:44	Psc
6 mag	06:04	12:56	59	19:56	Cet
7 mag	06:48	13:56	63	21:08	Ari
8 mag	07:36	14:56	65	22:20	Tau
9 mag	08:28	15:56	66	23:20	Tau
10 mag	09:28	16:52	66	-:-	Ori
11 mag	10:28	17:44	64	00:16	Gem
12 mag	11:28	18:36	62	01:04	Cnc
13 mag	12:28	19:24	59	01:44	Cnc
14 mag	13:28	20:12	56	02:20	Leo
15 mag	14:28	20:56	52	02:52	Leo
16 mag	15:24	21:36	48	03:20	Leo
17 mag	16:20	22:20	44	03:48	Vir
18 mag	17:16	23:04	40	04:16	Vir
19 mag	18:12	23:44	37	04:44	Vir
20 mag	19:12	-:-	-	05:16	Lib
21 mag	20:08	00:32	34	05:48	Lib
22 mag	21:04	01:16	31	06:28	Lib
23 mag	21:56	02:04	30	07:08	Oph
24 mag	22:48	02:56	29	07:56	Sgr
25 mag	23:32	03:48	29	08:48	Sgr
26 mag	-:-	04:36	30	09:44	Sgr
27 mag	00:16	05:28	32	10:44	Cap
28 mag	00:56	06:20	35	11:48	Aqr
29 mag	01:32	07:12	39	12:52	Aqr
30 mag	02:08	08:04	43	14:00	Aqr
31 mag	02:44	08:56	47	15:08	Psc

Opposizione di Marte 2016

Introduzione

di Remondino Chavez

Mancano ancora due anni alla "Grande opposizione" del 2018, quando la Terra si troverà tra il Sole e Marte e quest'ultimo ci apparirà luminoso e grande come non mai. Chi ha potuto assistere a quella dell'agosto 2003 sa bene che si tratta di un'esperienza che va molto al di là del normale aspetto osservativo. L'emozione provocata dal periodico e raro avvicinamento del pianeta Rosso alla Terra è infatti legata a un insieme di suggestioni non solo scientifiche, ma anche letterarie e storiche (Schiaparelli, i canali, la vita, il mistero, la guerra dei mondi di Wells, e quella radiofonica di Orson Welles...); ed è probabilmente in nome di quelle sensazioni che tra una grande opposizione e l'altra ci si

scopre a desiderare che passino in fretta le opposizioni intermedie, di solito liquidate come "afeliche", e cioè con il pianeta troppo lontano per arrivare ad accendere certe emozioni.

Quella di quest'anno è però da considerarsi ben più di una "opposizione afelica"; Marte raggiungerà infatti un diametro angolare di quasi 19 secondi d'arco, un valore che la tecnica di acquisizione in digitale ha reso ormai più che sufficiente per regalare delle ottime opportunità di studio e divertimento.

22 maggio 2016

Marte raggiunge l'opposizione geometrica, la luminosità è al suo massimo (mag. -2,06).

30 maggio 2016

Marte è alla minima distanza dalla Terra (0.50321 AU = 75.28 milioni di chilometri). Il diametro angolare arriva alla massima estensione (18,6"), la luminosità inizia a scendere (mag. -2,0).

Opposizione Marte 2016

Il pianeta rosso mai così vicino alla Terra da 10 anni a questa parte

di Remondino Chavez

Nell'immagine di sfondo. Un valore aggiunto per l'opposizione 2016 di Marte consisterà nel fatto che il pianeta rosso darà il meglio di sé in una delle costellazioni più famose e affascinanti del cielo: lo **Scorpione**... affiancandosi alla "rivale" **Antares** e mostrandosi per di più in compagnia di un brillante **Saturno**. Ovviamente c'è un prezzo da pagare, quello della limitata altezza sull'orizzonte e del rischio di una turbolenza che potrebbe creare problemi alle osservazioni visuali o fotografiche in alta risoluzione. L'illustrazione mostra il percorso apparente di Marte nei mesi di maggio, giugno, luglio e metà agosto. La posizione occupata è quella che il pianeta avrà il 1° maggio.

Come spiegato in altra parte dell'articolo, questa opposizione è gemella – per distanze, luminosità, orari e posizioni – di quella che si verificò nel 1937, 79 anni fa.



Saturno

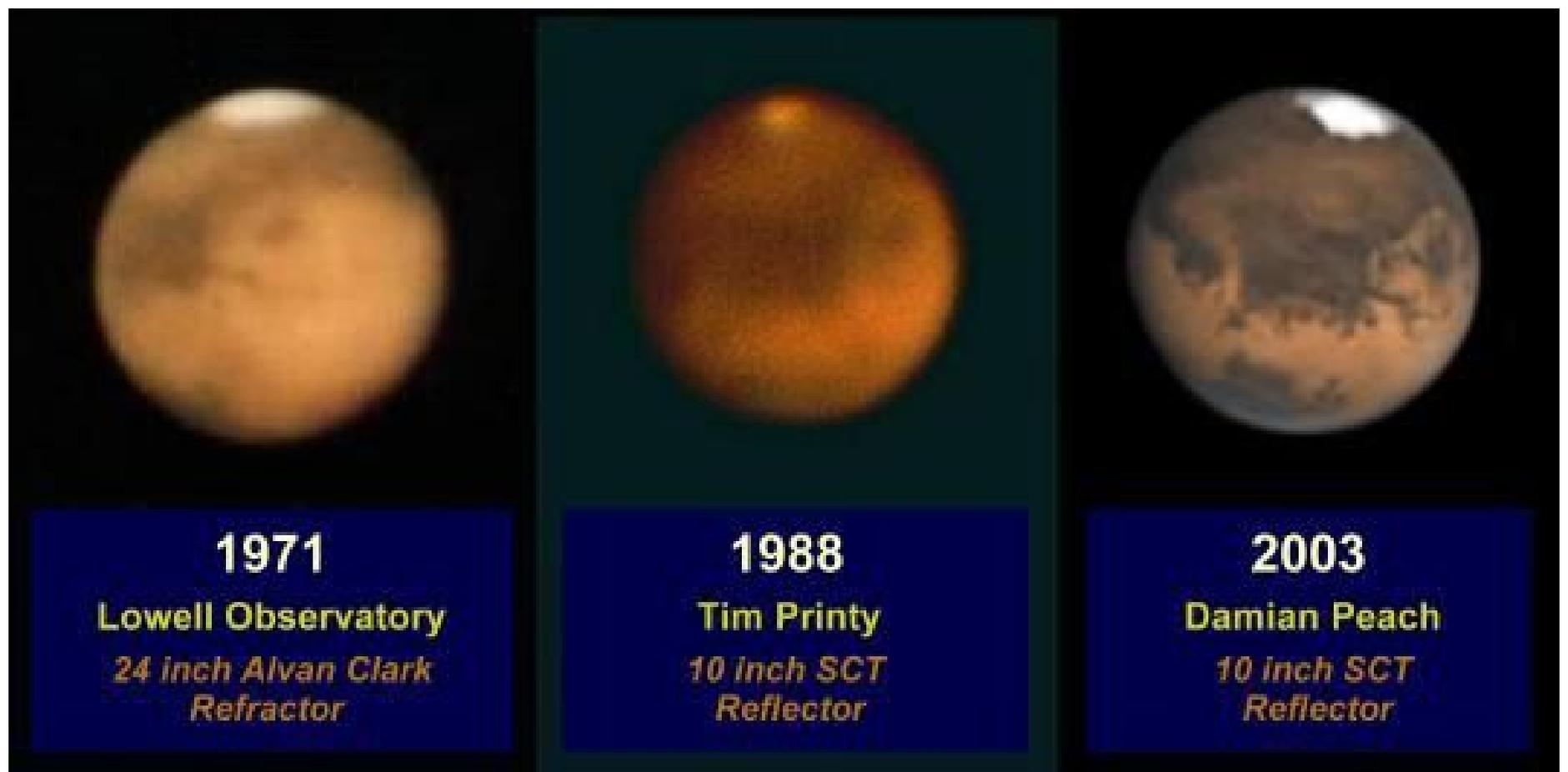
Marte

Antares

Marte è comunque un pianeta difficile da osservare. Quando si trova nel punto più distante dalla Terra, le sue dimensioni apparenti sono dello stesso ordine di grandezza del lontanissimo Urano (3"), ma anche nel caso migliore, quando il suo diametro arriva a 25 secondi d'arco, il disco non appare più esteso di un cratere lunare di 40/50 chilometri visto al telescopio.

Un fatto, questo, che ha contribuito a mantenere avvolto il pianeta in un'aura di mistero che soltanto l'avvento dell'era digitale e delle prime

camere CCD è riuscito a dissolvere, permettendo anche agli amatori di riempire con straordinari dettagli un dischetto che ai tempi della pellicola e della turbolenza fuori controllo mostrava soltanto delle sfocatissime macchie d'albedo. Ecco perché ai nostri giorni non ha senso struggersi nell'attesa della "Grande opposizione", come invece accadeva ai tempi della pellicola e delle ottiche scadenti; anche un'opposizione "media", come quella che sta per arrivare, può infatti regalare almeno a livello fotografico delle soddisfazioni assolutamente in linea con le aspettative.



In alto. Tre immagini a confronto per testimoniare la spettacolare **evoluzione delle riprese planetarie realizzate da Terra**. La prima **a sinistra** è quanto di meglio un Osservatorio professionale riusciva a ottenere durante una grande opposizione negli anni Settanta. Quella **al centro** è una foto amatoriale realizzata ancora al tempo della pellicola, mentre quella **a destra** è stata ottenuta nell'era digitale, ma comunque già più di dieci anni fa. È evidente l'incredibile differenza di dettaglio.

Qualche precisazione per capirsi meglio

Un pianeta esterno si dice in opposizione quando si trova opposto al Sole rispetto alla Terra e cioè quando, nell'ordine, Sole, Terra e Pianeta (nel nostro caso Marte) si trovano allineati. Un pianeta in opposizione è visibile per tutta la notte e ha un diametro apparente e una luminosità maggiori che in tutti gli altri periodi: si trova cioè nelle migliori condizioni di osservabilità.

Le opposizioni di Marte si verificano all'incirca ogni 780 giorni (2,14 anni), ma questo è da

considerarsi soltanto un valore medio; a causa della notevole eccentricità dell'orbita marziana (0,0934), infatti, l'intervallo varia attualmente (nel lunghissimo periodo l'orbita di Marte subirà dei mutamenti che cambieranno anche questi valori) tra 764 e 810 giorni. E, come è possibile vedere dalla Fig. 1, ciò è anche motivo della distinzione tra "opposizione" e "Grande opposizione". In effetti, essendo l'orbita terrestre molto meno ellittica (0,0167), il valore della distanza Terra-

Marte durante una opposizione dipende quasi esclusivamente dal punto dell'orbita in cui la Terra, più veloce, "raggiunge" il pianeta rosso. Se il nostro pianeta si allinea a Marte in un punto prossimo al suo perielio – il che avviene ogni 15-17 anni – allora l'opposizione meriterà

l'aggettivo di "Grande" o "perielica" e ci mostrerà un Marte grande e luminoso, distante in media dalla Terra 0,38 UA; mentre se l'incontro avviene nei pressi dell'afelio, allora l'opposizione, con Marte distante circa 0,67 UA, sarà ovviamente chiamata "afelica" o, al meglio, "di transizione".

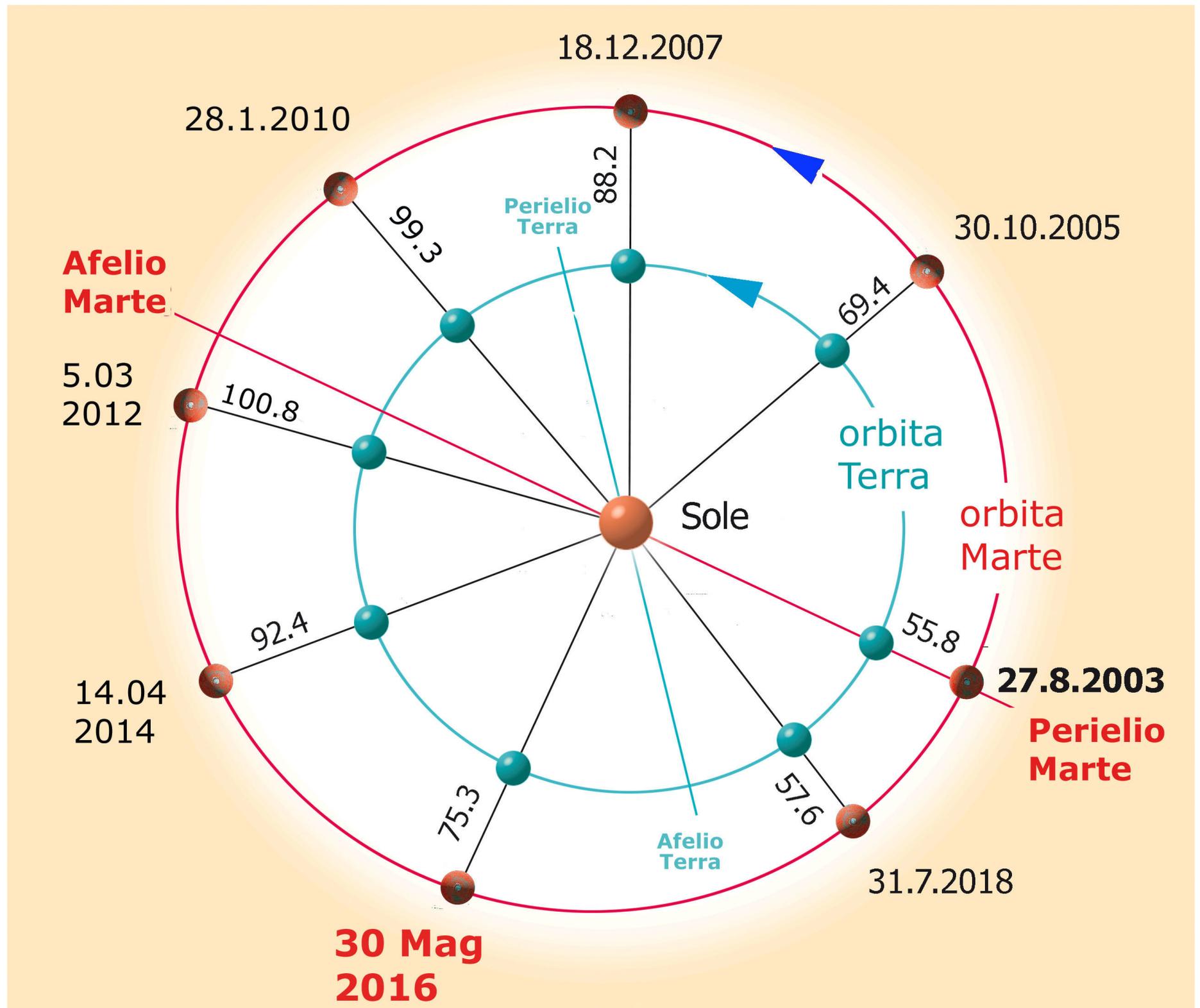


Figura 1 in alto. Le orbite della Terra e di Marte viste dal polo nord del piano dell'eclittica. Ogni circa 26 mesi (780 gg) Marte raggiunge l'opposizione, portandosi così alla minima distanza dalla Terra. Un pianeta esterno si dice in opposizione quando si trova opposto al Sole rispetto alla Terra e cioè quando, nell'ordine, Sole, Terra e Pianeta (nel nostro caso Marte) si trovano allineati. Un pianeta in opposizione è visibile per tutta la notte e ha un diametro apparente e una luminosità maggiori che in tutti gli altri periodi: si trova cioè nelle migliori condizioni di osservabilità.

Tornando alla figura, se le orbite fossero ambedue circolari, e cioè con eccentricità pari a zero, ogni opposizione sarebbe uguale a un'altra, con i due pianeti che quando si allineano disterebbero quanto la differenza tra le loro distanze dal Sole. Come si può invece vedere, la grande eccentricità dell'orbita marziana ($e = 0,093$) porta a una grande variabilità delle distanze. È evidente, ad esempio, la differenza tra la distanza minima "epocale" raggiunta durante la Grande opposizione del 2003 e quella assolutamente afelica del 2012. Quella del prossimo maggio (indicata in rosso) non sarà ancora una "Grande opposizione", ma un diametro angolare di quasi $19''$ e una luminosità di -2 ne faranno comunque una degna anteprima di quel che vedremo nel 2018. Notevole il fatto, tra l'altro, che questa opposizione (come si può vedere nella con le ultime 100 opposizioni disponibile per il download cliccando qui) sarà gemella di quella del 1937, che si verificò nell'identico punto dello Scorpione e con le stesse modalità. Questo per effetto di un ciclo di 79 anni che si sovrappone a quello più corto e meno preciso dei 15-17 anni.

E quest'anno?

Come si può vedere anche dal box in basso "I momenti topici dell'opposizione", in cui sono elencate le tappe fondamentali dell'opposizione in arrivo, l'esatto allineamento geometrico tra Sole, Terra e Marte (il momento esatto in cui l'ascensione retta del Sole e quella di Marte differiscono di 12 ore) ci sarà il **22 maggio alle 11:12 TU**, quando il pianeta rosso (illuminato frontalmente dalla luce solare) arriverà alla massima luminosità apparente del periodo (mag. $-2,06$); il massimo avvicinamento alla Terra ($0,503223$ UA) si avrà invece alle **21:36 TU del 30 maggio** con il diametro angolare che supererà i $18,6''$.

Purtroppo, la declinazione del pianeta durante le opposizioni più favorevoli (e quella di maggio dev'essere senz'altro annoverata in questa categoria) è quasi sempre fortemente negativa. Questa sfortunata circostanza, che costringe gli osservatori dell'emisfero boreale a dover seguire le opposizioni perieliche con il pianeta molto basso sull'orizzonte, è dovuta al fatto che la

longitudine del perielio di Marte (vedi figura di pagina precedente) è di circa 336° , il che porta il pianeta a proiettarsi – visto da Terra – nella costellazione dell'Acquario ogni qualvolta raggiunge la minima distanza dal Sole, in quella porzione di eclittica che attraversa le costellazioni estive a declinazione prevalentemente australe. Piccola consolazione, avremo però l'opportunità di seguire Marte al suo massimo splendore mentre si muoverà in quel giardino d'incomparabile bellezza che è lo Scorpione, con la rossa Antares a fargli da contraltare nel colore e nel nome!

Tab. 1 a destra. Nella tabella sono riportati i dati più significativi di quattro opposizioni marziane, recenti e prossime, da quella afelica del 2012 alla Grande opposizione del 2018. Oltre alla declinazione e alla magnitudine raggiunta dal pianeta rosso, è interessante confrontare i valori del diametro apparente, osservabile da Terra, e del suo rapporto relativo (in percentuale) rispetto al massimo raggiungibile dal pianeta rosso alla minima distanza assoluta.

I MOMENTI TOPICI DELL'OPPOSIZIONE

3 gen 2016 Inizio dell'estate marziana nell'emisfero nord, inizio dell'inverno in quello sud

17 gen 2016 Marte lascia la costellazione della Vergine ed entra nella Libra

21 gen 2016 La luminosità di Marte continua a salire, la magnitudine scende sotto la $+1$

19 feb 2016 La luminosità di Marte continua a salire, la magnitudine scende sotto la $+0,5$

12 mar 2016 La luminosità di Marte continua a salire, la magnitudine scende sotto la $+0$

13 mar 2016 Marte lascia la costellazione della Libra ed entra nello Scorpione

15 mar 2016 Il diametro angolare di Marte supera i $10''$

31 mar 2016 La luminosità di Marte continua a salire, la magnitudine scende sotto la $-0,5$

3 apr 2016 Marte lascia la costellazione dello Scorpione ed entra in Ofiuco

16 apr 2016 La luminosità di Marte continua a salire, la magnitudine scende sotto la $-1,0$

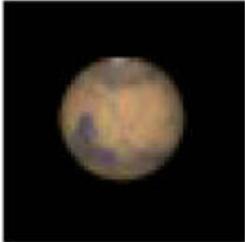
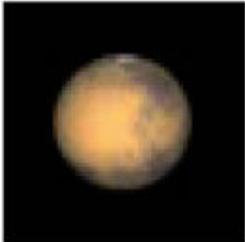
17 apr 2016 Marte diventa stazionario e comincia ad invertire il moto da diretto a indiretto.

23 apr 2016 Il diametro angolare di Marte supera i $15''$

28 apr 2016 Marte transita per il suo nodo discendente. Da questo momento per quasi un anno si muoverà a sud dell'eclittica.

30 apr 2016 Marte lascia la costellazione dell'Ofiuco e rientra nello Scorpione.

QUATTRO OPPOSIZIONI A CONFRONTO

Data opp.	Cost.	Dec.	Mag. app.	Diam. (")	Aspetto da terra	Dim. risp al max	Dist. Terra UA
3 mar 12	Leo	+10,2°	-1,2	13,9"		54%	0,6745
8 apr 14	Vir	-5,1°	-1,5	15,1"		58%	0,6219
22 mag 16	Sco	-21,6°	-2,0	18,4"		71%	0,5101
27 lug 18	Cap	-25,4°	-2,8	24,2		94%	0,3862

- 1 mag 2016 La luminosità di Marte continua a salire, la magnitudine scende sotto la -1,5
- 19 mag 2016 La luminosità di Marte continua a salire, la magnitudine scende sotto la -2,0
- 22 mag 2016 Marte raggiunge l'opposizione geometrica, la luminosità è al suo massimo (mag. -2,06)
- 28 mag 2016 Marte lascia lo Scorpione e rientra nella Libra
- 30 mag 2016 Marte è alla minima distanza dalla Terra (0.50321 AU = 75.28 milioni di chilometri). Il diametro angolare arriva alla massima estensione (18,6"), la luminosità inizia a scendere (mag. -2,0).
- 27 giu 2016 La luminosità di Marte continua a scendere, la magnitudine torna sopra la -1,5
- 30 giu 2016 Marte torna ad essere stazionario e riprende poi il moto diretto.
- 5 lug 2016 Per l'emisfero nord di Marte inizia l'autunno
- 12 lug 2016 Il diametro apparente scende sotto i 15".
- 20 lug 2016 La luminosità apparente scende sotto la mag. -1,00
- 17 ago 2016 La luminosità apparente scende sotto la mag. -0,5
- 20 set 2016** Il diametro angolare scende sotto i 10"
- 25 sett 2016** La luminosità apparente scende sotto la mag. +0,0



Clicca qui per vedere tutte le opposizioni degli ultimi 100 anni

Cosa si può osservare

Mentre nel secolo scorso gli osservatori appuntavano la loro attenzione alle sfuggenti macchie scure della superficie, oggi giorno si ritiene molto più interessante lo studio dell'atmosfera e delle calotte polari per delineare un quadro il più possibile preciso delle proprietà e dell'evoluzione del clima marziano. Acquistare familiarità con le sembianze del pianeta rimane comunque la prima cosa da fare per l'osservatore, tenendo sempre a mente che non bisogna vedere

per forza il pianeta come lo troviamo disegnato sulle mappe telescopiche: le macchie scure che caratterizzano la superficie (chiamate "macchie di albedo", e che non hanno di solito alcuna connessione con la topografia del suolo) vanno soggette infatti a modificazioni lente ma talvolta vistose, e non è raro trovare discrepanze sensibili tra ciò che mostra l'occhio e quello che viene riportato dalle carte, specialmente le meno recenti.

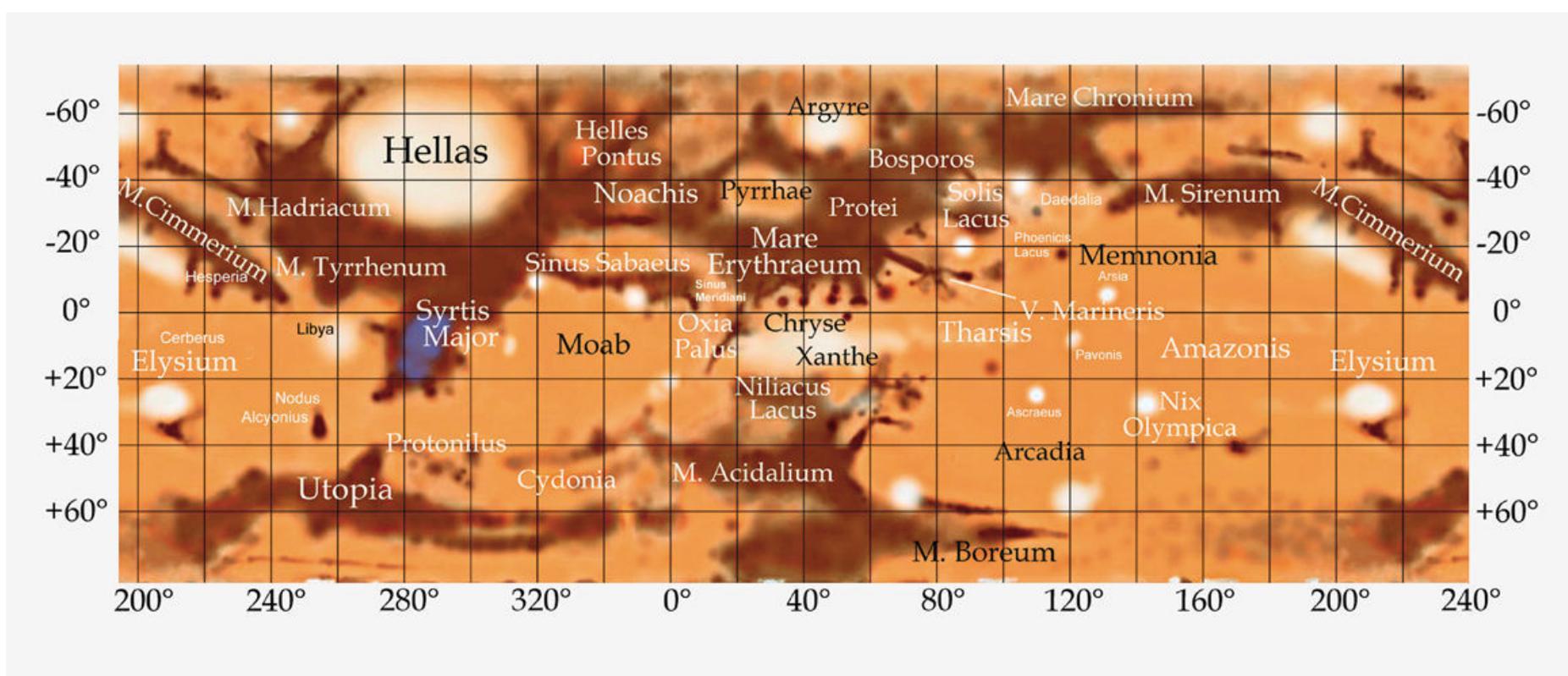
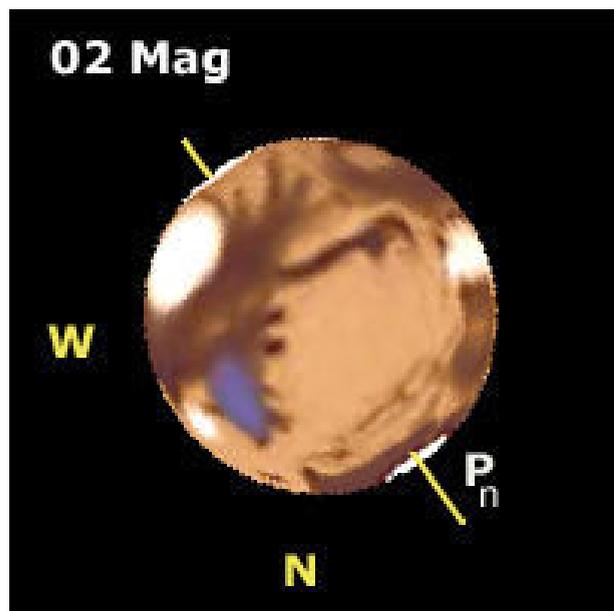
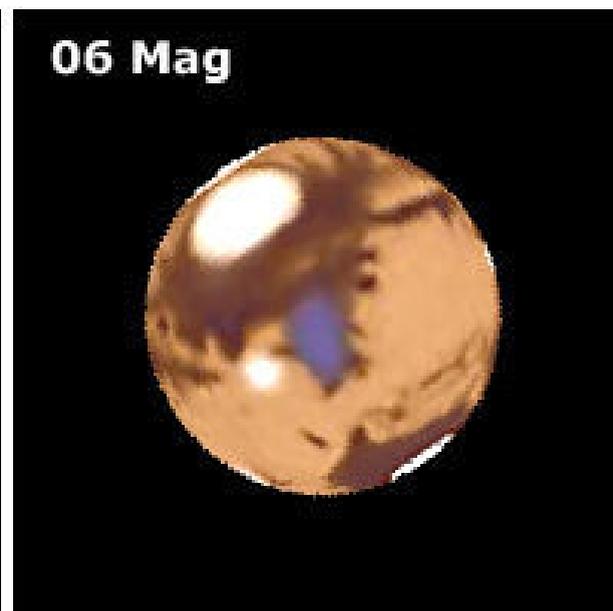


Figura in alto, questa mappa è stata costruita dall'amatore americano **Dan Troiani** usando immagini CCD, video, disegni e foto ripresi durante l'opposizione marziana del 1997. Il criterio con cui sono stati attribuiti i colori è quello di favorire il confronto con quanto l'occhio umano può realmente osservare all'oculare di un telescopio. Gli osservatori esperti sanno infatti molto bene che il pattern della superficie marziana percepito al telescopio (o anche nelle fotografie), per effetto della diversa scala è molto diverso da quello topografico registrato dalle sonde, dove una macchia di colore può trasformarsi in una miriade di particolari tale da renderla irricognoscibile. Per tale motivo, si consiglia di utilizzare questa (anche qui l'orientamento è telescopico, con il nord in basso e l'ovest a sinistra) per avere un'idea delle caratteristiche che si stanno osservando.

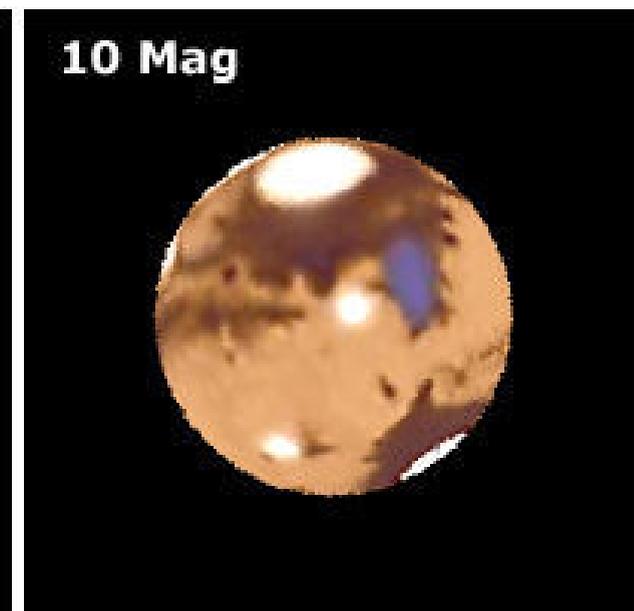
Figura a destra. Nella tavola abbiamo riassunto l'aspetto (telescopico, con il nord in basso e l'ovest a sinistra) del disco di Marte, a intervalli di 4 giorni, durante il periodo che va dal 1° maggio al 3 giugno. Essendo il periodo di rotazione di Marte molto simile a quello della Terra, il pianeta ci mostrerà ogni giorno alla stessa ora un emisfero solo leggermente differente rispetto a quello della sera prima. Aiutandosi poi con la mappa generale della superficie marziana (figura in alto) non sarà difficile per l'osservatore dare un nome alle caratteristiche osservate o fotografate. Tutte le figure si riferiscono all'aspetto mostrato dal pianeta alle 0:00 del giorno indicato.



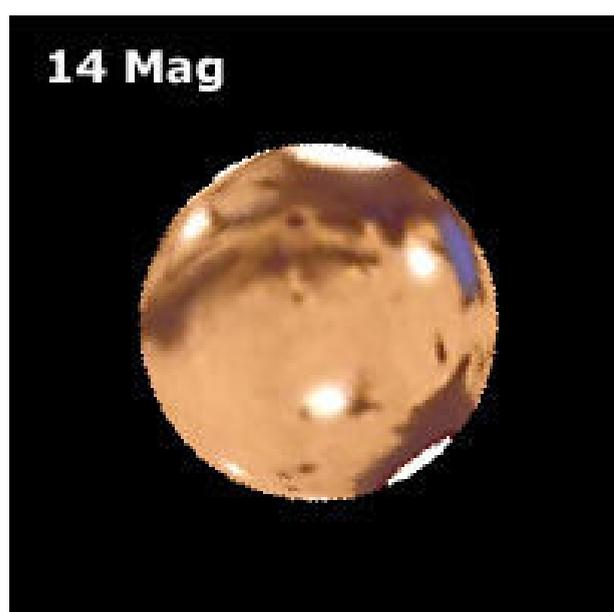
Meridiano centrale (°) 325,6500
 Diametro (") 16,2200
 Fase 0,9797
 Magnitudine -1,5000



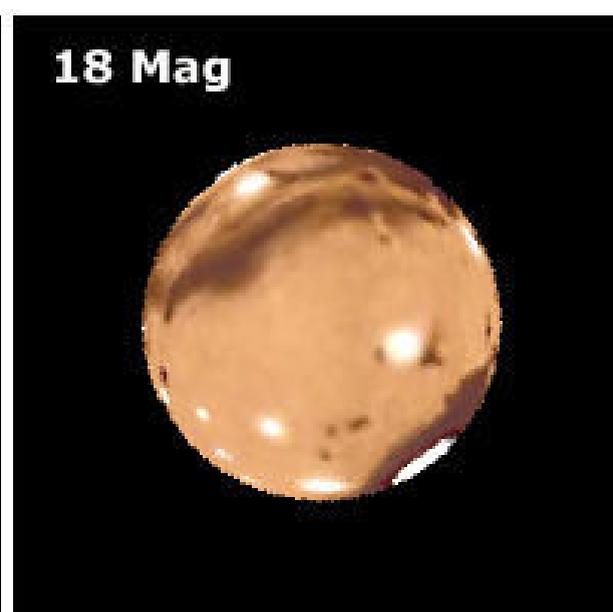
Meridiano centrale (°) 289,9200
 Diametro (") 16,7600
 Fase 0,9861
 Magnitudine -1,6200



Meridiano centrale (°) 254,3400
 Diametro (") 17,2600
 Fase 0,9917
 Magnitudine -1,7400



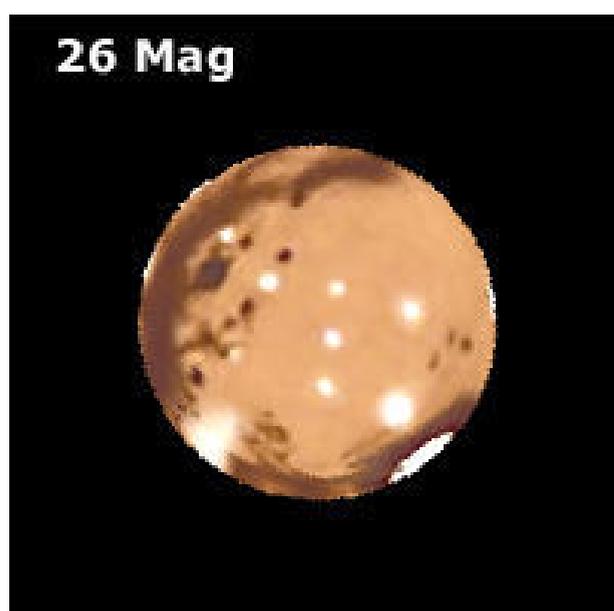
Meridiano centrale (°) 218,9000
 Diametro (") 17,7000
 Fase 0,9960
 Magnitudine -1,8600



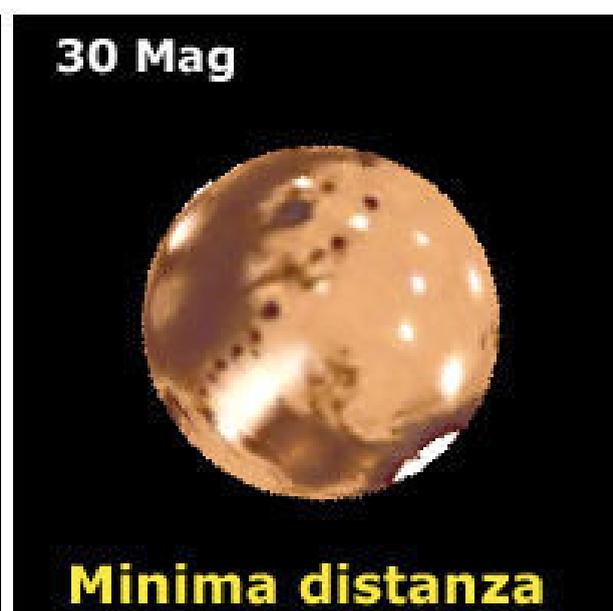
Meridiano centrale (°) 183,5700
 Diametro (") 18,0700
 Fase 0,9988
 Magnitudine -1,9600



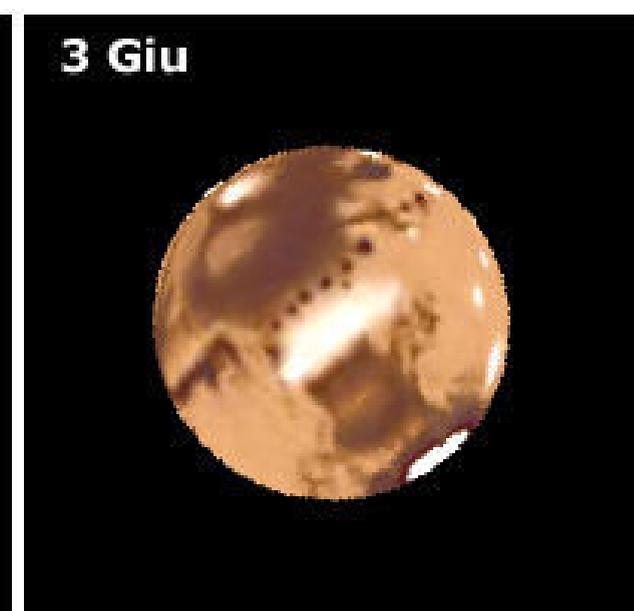
Meridiano centrale (°) 148,3200
 Diametro (") 18,3400
 Fase 0,9999
 Magnitudine -2,0500



Meridiano centrale (°) 113,1000
 Diametro (") 18,5200
 Fase 0,9992
 Magnitudine -2,0400



Meridiano centrale (°) 77,8800
 Diametro (") 18,5900
 Fase 0,9967
 Magnitudine -2,0000



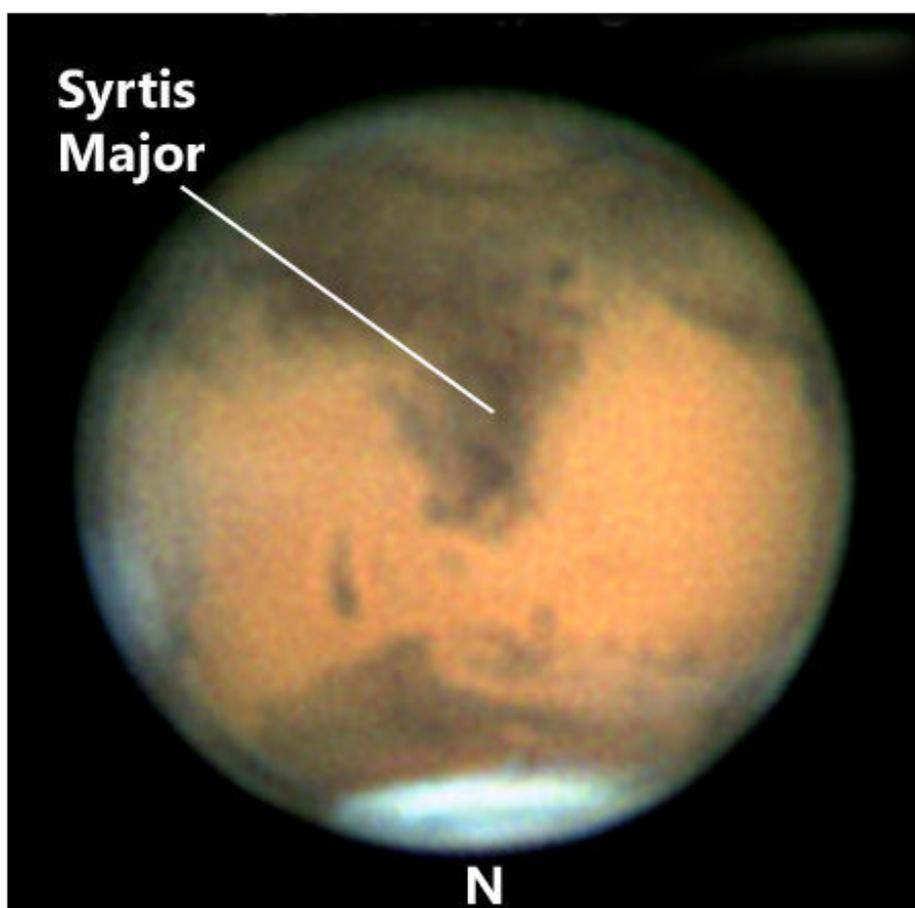
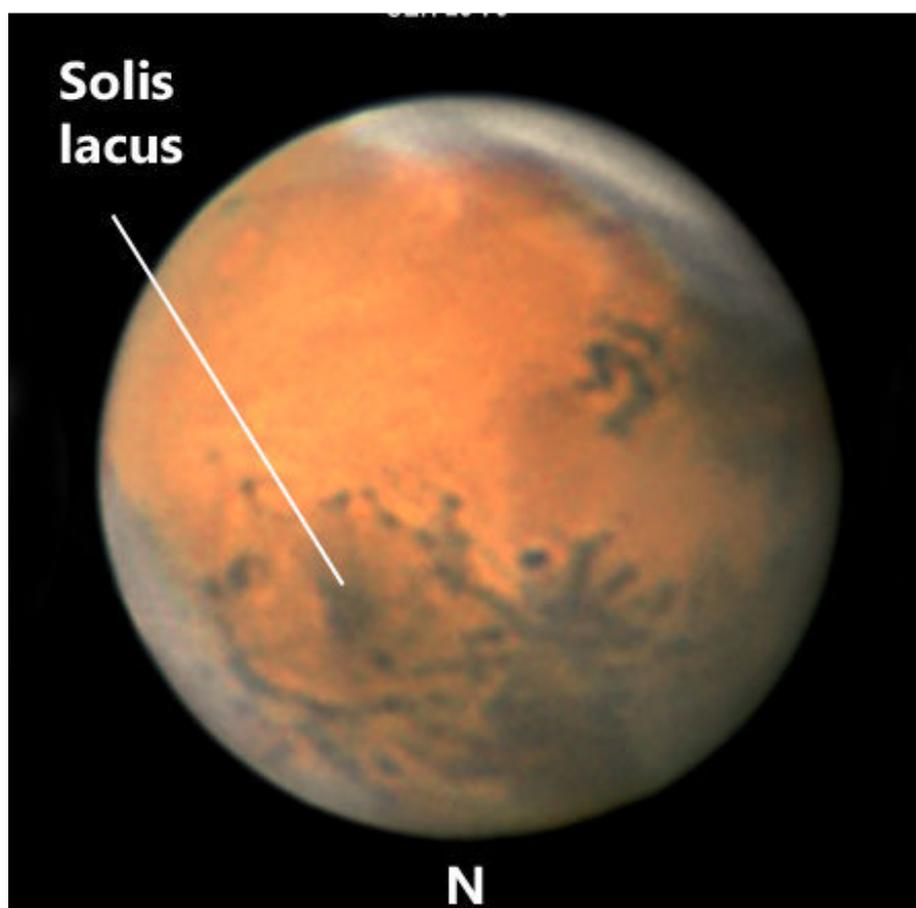
Meridiano centrale (°) 42,6000
 Diametro (") 18,5700
 Fase 0,9923
 Magnitudine -1,9500

Le zone scure

Al telescopio Marte mostra una grande quantità di particolari, legati sia alle caratteristiche della superficie solida che a quelle della sua pur tenue atmosfera. La prima cosa che anche un osservatore visuale è in grado di cogliere sono le vaste regioni scure che contrastano con i deserti circostanti, di colore rosso o arancione. Prima dell'esplorazione spaziale erano state fatte molte ipotesi a proposito della loro natura; si pensava persino a vegetazione o distese d'acqua, ma le camera da ripresa dei Mariner e dei Viking hanno poi confermato che si tratta di terreni con albedo relativamente bassa e soggetti a variazioni stagionali di estensione, colore e visibilità per effetto dell'accumulo o della rimozione della

polvere che i venti marziani trasportano attraverso tutta la superficie del pianeta.

Una zona assai interessante da tenere sotto controllo è il Solis Lacus (Long. 85°, Lat. -26°), detto anche "Occhio di Marte" per la sua forma caratteristica. Ma la caratteristica più appariscente e famosa della superficie di Marte è sicuramente Syrtis Major (o Magna Sirte o Grande Sirte), visibile anche nei più piccoli telescopi. È una vasta estensione di terreno scuro, di origine vulcanica, fortemente contrastante con i deserti che la circondano. La sua forma e la sua dimensione sono soggette a cambiamenti stagionali, in particolare il suo margine orientale tende a restringersi presso il perielio e ad allargarsi in prossimità dell'afelio.



In alto. La posizione e l'aspetto di due delle più note e ricercate caratteristiche della superficie marziana: il Solis Lacus e la Syrtis Major.

La calotta polare

L'opposizione del prossimo maggio si verificherà quando l'emisfero nord di Marte sarà nel mezzo dell'estate (iniziata i primi di gennaio); il che significa che ci si dovrà accontentare di osservare una calotta polare nord in ritirata e di dimensioni molto limitate, ma si potranno forse avvistare i

"cappucci" di nubi polari che si formano al di sopra e che potranno essere messi in evidenza con un filtro blu o violetto.

La visione delle brine e dei ghiacci superficiali viene in genere rafforzata dall'uso di un filtro verde, ma se vogliamo determinare esattamente



Sopra. La foto perfetta in una notte perfetta... solo che deve ancora essere scattata! Così, infatti, si presenterà il cielo la sera del 30 maggio, quando Marte arriverà alla minima distanza dalla Terra.

TUTTO PER IL SOLE
Telescopi solari
Filtri visuali e fotografici
Prismi di Herschel

NOVITA' TSAPO130Q
Tripletto FPL-53 da 130mm
correttore integrato a 3 elementi
130mm - f/5 - focale 650mm
spianato fino al full frame

GEMINI G53f
Portata 45kg
Elevatissima precisione
di inseguimento
Computerizzata con sistema
Pulsar 2
Divisibile in 2 parti per il trasporto

RIDUTTORE PER RC
Modello CCDT67
Astrophysics
Campo corretto di 29mm

Qualità TS :
SPEDIZIONI 24h
ASSISTENZA
GARANZIA
COMPETENZA

..enjoying astronomy!
www.teleskop-express.it

0423 1908771

 www.facebook.com/TeleskopServiceltalia

NUOVO NEGOZIO!!!

le dimensioni e la forma della calotta quello più consigliabile è il rosso, che permette di eliminare il disturbo causato da eventuali nubi chiare

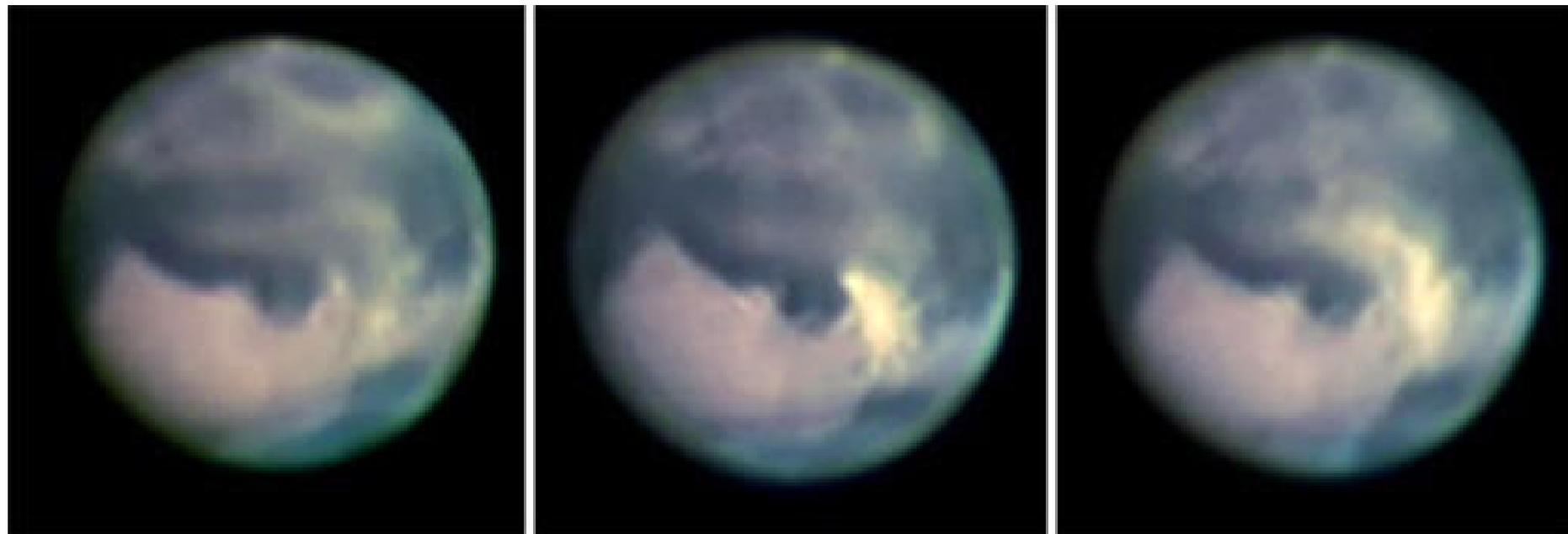
altrimenti difficilmente distinguibili al telescopio dai ghiacci polari veri e propri.

Le tempeste di polvere

Tra i fenomeni alla portata di una strumentazione amatoriale dobbiamo annoverare le cosiddette nubi gialle (Yellow clouds) e le tempeste di polvere, delle quali le nubi costituiscono le prime avvisaglie. Con la sublimazione dei ghiacci vengono immesse nell'atmosfera marziana delle grandi quantità di gas, specialmente anidride carbonica insieme a una piccola quantità di vapore acqueo. La prima è la principale responsabile dei grandi venti che si generano per differenza di pressione atmosferica tra le regioni polari e quelle a latitudini minori; un ingrediente necessario per la formazione di tempeste di sabbia che possono essere facilmente seguite anche da Terra. L'osservazione di questo fenomeno è una delle dimostrazioni più tipiche dell'estrema utilità dei filtri colorati

nell'osservazione di Marte: in luce neutra esso si manifesta inizialmente come una macchiolina gialla che oscura particolari della superficie prima ben visibili, ma se davvero si tratta di una tempesta di polvere dovrà invariabilmente apparire molto brillante con un filtro rosso, e pressoché invisibile (o quasi) con uno blu o azzurro.

Di solito le tempeste globali si sviluppano in prossimità del perielio e in particolare al solstizio d'estate nell'emisfero sud, ma tempeste locali possono insorgere in qualsiasi momento. Nubi gialle sono frequentemente segnalate nelle regioni di Solis Lacus, Hellas-Noachis, Isidis Regio e Chryse.



Sopra. Una tempesta di sabbia, annunciata da caratteristiche "nubi gialle" insorge improvvisamente in **Sinus Meridiani** nei giorni 27, 28 e 29 ottobre 2005.

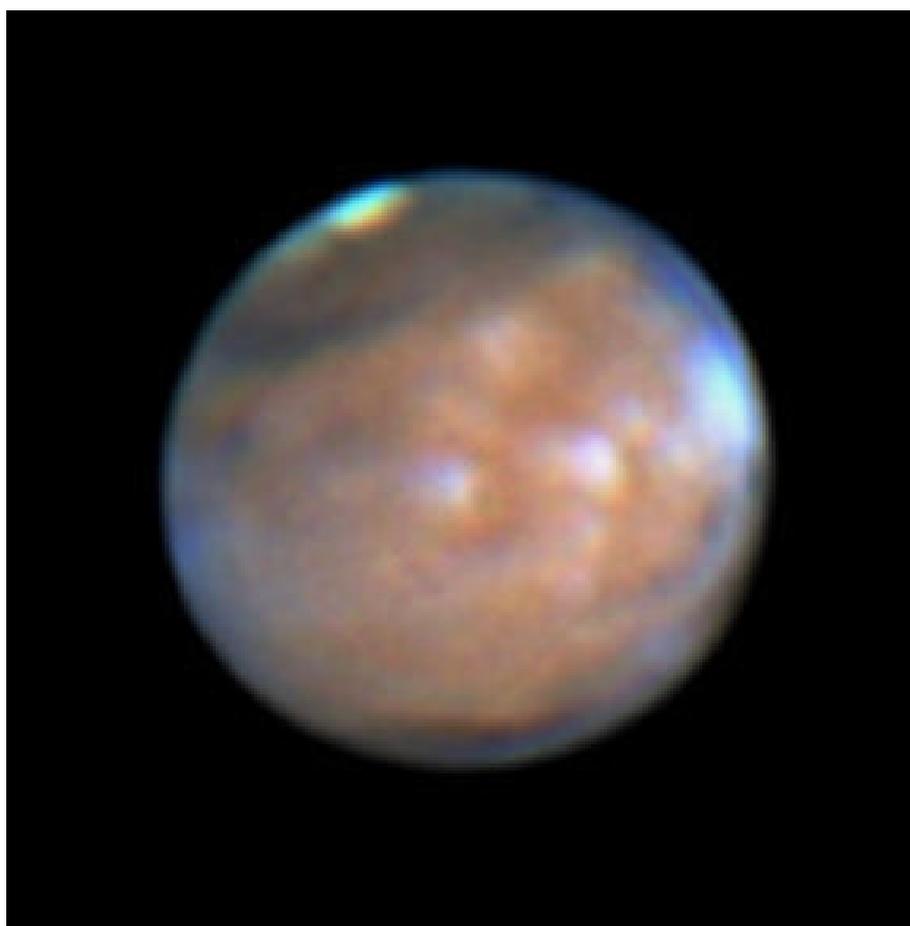
Le nubi

Il vapore acqueo emesso dalla sublimazione della calotta è invece l'elemento fondamentale per lo sviluppo delle nubi marziane, la cui attività dovrebbe aumentare dal locale equinozio di primavera in poi generando ingenti sistemi

nuvolosi in tutto il pianeta; nubi così evidenti che anche un osservatore poco esperto potrà riuscire a cogliere come macchie biancastre. Strisce sottili e allungate presso i lembi est e ovest indicano invece la formazione di nebbie e foschie serali o

mattutine, destinate a dissolversi rapidamente non appena il Sole si alza sull'orizzonte. Nell'emisfero sud, tuttavia, possono permanere anche tutto il giorno aiutate dalla particolare conformazione del suolo: è il caso di Hellas, l'enorme depressione circolare prodotta nell'emisfero sud da un antico impatto meteorico. In questi mesi sarà piuttosto frequente trovarla coperta da una grande macchia brillante, che gli osservatori poco esperti dovranno stare attenti a non confondere con la calotta polare sud. Per finire, è necessario menzionare anche i complessi di nubi orografiche associate ai grandi vulcani che si elevano nelle regioni di Tharsis ed

Elysium. Le nubi orografiche, comunissime anche sulla Terra, si formano quando una massa d'aria spinta contro la parete di una montagna è costretta a salire in quota, raffreddandosi rapidamente e provocando la condensazione del vapor d'acqua che vi è contenuto. Quelle marziane sono osservabili in genere dal primo pomeriggio locale e raggiungono la massima estensione e brillantezza verso il tramonto. Non di rado, un punto brillante si accenderà in corrispondenza della posizione occupata dal monte Olympus, il più grande vulcano del Sistema Solare. La visibilità di questi fenomeni viene rafforzata dall'uso di un filtro blu o azzurro.



A sinistra. Malgrado la scarsa qualità della ripresa, penalizzata da un seeing pessimo, in questa immagine del 16 marzo 2012 è possibile notare chiaramente le nubi di tipo orografico che stazionano al di sopra dei vulcani di **Tharsis** ed **Elysium** e le foschie mattutine sul bordo est.

Qualche idea per un'opposizione diversa

Quelli appena citati sono i "target osservativi davvero irrinunciabili", ma ovviamente molto altro è possibile fare durante un'opposizione marziana, tanto che ci permettiamo di suggerire ai lettori di usare l'esperienza acquisita nella tecnica digitale per tentare di percorrere strade nuove o poco battute. Avete mai pensato – ad esempio – che potrebbe essere possibile – sincronizzandosi via cellulare o altro – **organizzare una ripresa composita di Marte unendo i risultati ottenuti da osservatori lontani anche centinaia di chilometri?**

L'immagine finale sarebbe una media di frame diversi per risoluzione, seeing, strumentazione, e mostrerebbe sicuramente meno rumore delle singole immagini di partenza.

E se anche l'esperimento fallisse, rimarrebbe comunque un'esperienza interessante e formativa perché l'importante anche nella pratica astronomica è il misurarsi con altre persone, per smuovere idee e passioni.

Le Associazioni dovrebbero essere veicolo di comunicazione e di idee, ma se vi sentite isolati

iscrivetevi a COELESTIS, il forum di Coelum, e proponete di realizzare questa esperienza. Sicuramente troverete qualcuno pronto ad ascoltarvi.

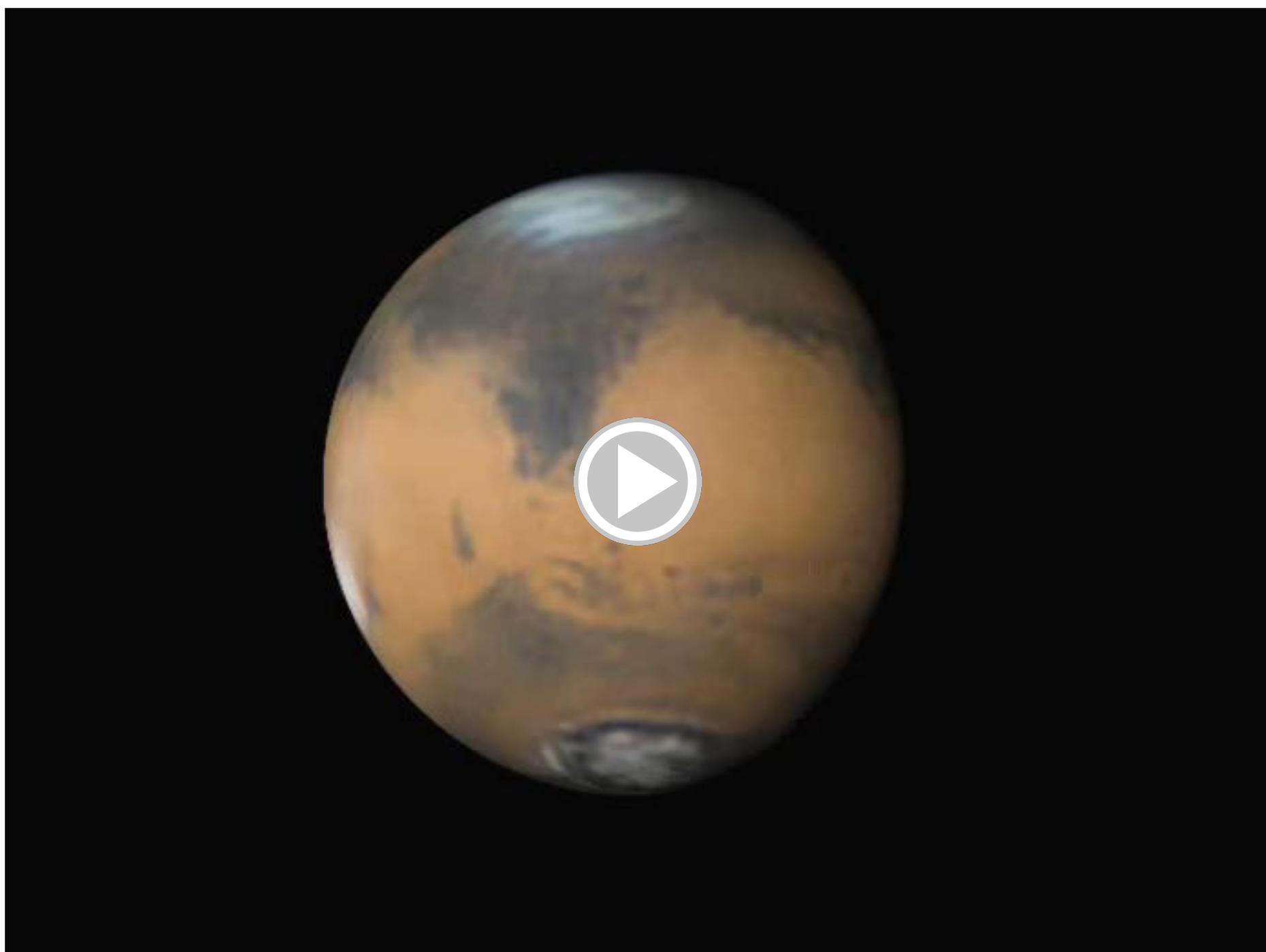
Potreste anche dedicarvi alla **ripresa di Phobos e Deimos**, e in tal caso vi tornerebbe utile applicare la tecnica proposta nella scheda "Come fotografare Phobos e Deimos", molto semplice e di sicura riuscita (vedi pagina successiva).

Anche realizzare filmati che mostrino la rotazione del pianeta è un'ottima idea, ma in questo caso dovrete sperare che le condizioni atmosferiche restino favorevoli per molte notti di seguito; il che sta diventando sempre più improbabile. Anche in questo caso (per minimizzare la possibilità che il brutto tempo faccia poi mancare una "fetta" di rotazione) la soluzione potrebbe stare nel mettere

insieme un team di osservatori che da tutta Italia, notte dopo notte, alla stessa ora, assicurino il loro contributo.

Alla fine, dopo l'elaborazione finale affidata ad un esperto, ne verrebbe fuori una cosa mai vista: l'intera rotazione del pianeta Marte! Non sarebbe fantastico?

Ma il bello dell'astronomia sta anche nel poter decidere di rinunciare a tutta la strumentazione, e di uscire sul balcone di casa rimanendo in silenziosa contemplazione del cielo. Anche con l'occhio della mente, infatti, si potranno sorvolare i deserti di Marte... E chiunque vedrà Syrtis Major emergere lentamente dalla nebbia del mattino, o le sabbie tra Tharsis e Amazonis coprirsi all'improvviso di enigmatici canali, difficilmente potrà dimenticarlo.



Sopra. Questa splendida animazione è stata ottenuta dall'amatore inglese **Damian Peach**, fotografando dall'Inghilterra il 9 aprile del 2014.

Come fotografare Phobos e Deimos

Per la ripresa di questa immagine è stata utilizzata la tecnica descritta nell'articolo "La prima ripresa amatoriale di un altro sistema planetario" (vedi Coelum n. 155), utile in tutte quelle situazioni in cui sono presenti dettagli deboli vicino a sorgenti molto brillanti, come nel caso di Marte e delle sue lune.

Il pianeta è stato ripreso alle 1:47 del 31 luglio 2005 con una webcam Toucam Pro al fuoco di uno Schmidt-Cassegrain da 235 mm, raccogliendo 1600 frame con esposizione di 1/5 di secondo ciascuno.

La notte successiva, alle ore 02:00 TU, con i satelliti vicinissimi al bordo di Marte e quindi praticamente assenti, è stata effettuata una nuova ripresa, con lo stesso setup e gli stessi settaggi della camera. La seconda immagine è stata poi sottratta alla prima. In questo modo la luce diffusa dal pianeta si è attenuata, evidenziando molto bene i due piccoli satelliti nell'immagine del 31 luglio (foto di **Daniele Gasparri**).



VARIUS
TUTTA LA POTENZA
CHE VUOI

VARIUS
POWER SUPPLY HUB

GEOPUK

POWER SUPPLY HUB



Marte in Opposizione

Guida all'osservazione

di Daniele Gasparri

Consigli per osservare il pianeta più "difficile"

Marte è il pianeta più vicino e il più simile alla Terra, per questo è tremendamente affascinante osservarlo, ma allo stesso tempo è anche molto difficile scorgere i dettagli menzionati, al di là di una informe "palla" di color arancio. Certo, per me, quando ero alle prime esperienze, quel disco amorfo era comunque tanto affascinante da non distaccarmene mai, perché mi permetteva di sognare a occhi aperti, ma prima o poi riuscire a carpire qualche dettaglio è sempre una bella cosa. Per riuscire a scorgere tutti i dettagli citati nell'articolo, sarebbe meglio utilizzare strumenti da almeno 90-100 mm di diametro e fare di tutto per abbattere la turbolenza atmosferica locale. Con l'unica differenza di lasciare acclimatare il telescopio per almeno un paio d'ore prima di iniziare, tutte le indicazioni descritte nell'articolo del transito di Mercurio sono più che valide per ridurre i moti di calore causati dal telescopio e

dall'ambiente, che di fatto prevalgono alle basse altezze sull'orizzonte, proprio dove si troverà Marte in questi mesi.

Mai come in questi casi l'esperienza la fa da padrone: a meno di non usare un telescopio da un metro nel deserto di Atacama, qualsiasi osservatore alla prima osservazione non noterà nulla se non un disco di color arancio. I dettagli, però, ci sono e bisogna solo cercarli, adattando l'occhio a questa situazione di certo fuori dalle comuni esperienze. Uno degli inganni del sistema occhio-cervello più difficili da abbattere riguarda il grande contrasto del pianeta: la sua luce rossa si staglia sul nero del cielo e di fatto farà apparire Marte quasi sempre come una fotografia sovraesposta, che nasconde i tenui dettagli. In queste situazioni è quasi obbligatorio utilizzare un filtro da avvitare all'oculare. Un filtro neutro che scurisca il disco del pianeta farà già una

grande differenza e mostrerà dettagli nascosti che solo una grande esperienza potrà farci vedere senza questo accorgimento. Per capire quanto migliora la visione riducendo la sua forte luce, possiamo fare un esperimento poco ortodosso ma efficace: proviamo ad alitare sulla lente dell'oculare per appannarla per qualche secondo: Marte perderà luminosità e la visione sembrerà migliorare di molto. Per i più esperti o esigenti, invece, un filtro rosso aumenterà la visibilità delle macchie superficiali, mentre uno blu permetterà di osservare strane sfumature a grande scala: le famose nuvole e nebbie marziane. Non si tratta di

miglioramenti esigui come accade per gli altri pianeti: l'uso di un buon filtro può fare la differenza tra percepire e vedere.

Data anche la bassa altezza sull'orizzonte, meglio usare un filtro e ingrandimenti attorno alle 150/200 volte invece di tentare di scurire l'immagine aumentando l'ingrandimento all'inverosimile: oltre alla fisica che determina la risoluzione limite di uno strumento, anche la turbolenza atmosferica contribuirà a impastare l'immagine e ad abbassare il già tenue contrasto.

Guida all'osservazione e alla ripresa

In fotografia Marte diventa letteralmente un altro pianeta, ricco di dettagli che variano moltissimo a seconda della lunghezza d'onda. Date comunque le scarse dimensioni angolari e i bassi contrasti, almeno nel visibile, per ottenere buoni risultati è necessario utilizzare webcam o camere planetarie in grado di registrare video non compressi di alta qualità. Le reflex, sebbene dotate della funzione di registrazione video, faranno molta fatica. Se disponiamo di una camera monocromatica, potremo giocare molto sulla lunghezza d'onda di osservazione per cercare di carpire più dettagli possibili. Se siamo interessati alle macchie di albedo della superficie un filtro rosso o, meglio, un filtro passa infrarosso, accenderanno il piccolo disco marziano di chiaroscuri che a volte faticheremo a comprendere da dove vengono fuori, vista la probabile assenza nel visibile e all'osservazione visuale. In queste condizioni Marte ci regala una bella foto ricordo anche in quelle serate – e saranno tante vista la bassa altezza sull'orizzonte – in cui la turbolenza ci farebbe desistere dal tentare riprese ad alta risoluzione su qualsiasi altro corpo celeste. Vista la rarità con cui il pianeta rosso decide di mostrarsi al meglio agli osservatori terrestri, questa è una bella notizia perché potremo sfruttare ogni serata serena (sperando che queste siano in abbondanza!). Sebbene le camere a colori

non siano i dispositivi migliori per riprendere nel vicino infrarosso, se queste non contengono già un filtro IR-cut all'interno si può comunque tentare; nei casi in cui la turbolenza non consentirebbe di osservare quasi nulla i risultati ne gioveranno in ogni caso.

Quando l'atmosfera terrestre deciderà di collaborare, potremo senza dubbio riprendere alle lunghezze d'onda del visibile e ottenere riprese a colori vicine a quanto osserverebbe l'occhio.

La finestra temporale per acquisire filmati in alta risoluzione, prima che la rotazione del pianeta si renda visibile, è dell'ordine dei 5-7 minuti, quindi c'è tutto il tempo per acquisire molti dati: sfruttiamo al massimo tutto l'intervallo temporale e garantiamoci diverse migliaia di frame da poter selezionare e sommare per ottenere un'ottima immagine finale.

Vale sempre la pena ripetere, infine, la regola del **corretto campionamento dell'immagine**. Marte è infatti uno dei pianeti più sensibili "all'ingrandimento" in fase di ripresa. Sebbene con strumenti inferiori ai 20 centimetri ci apparirà sempre piccolino, non vale la pena sovracampionare, ovvero allungare la focale per avere un'immagine di maggiori dimensioni sul

monitor del computer. Il risultato, infatti, sarà quella che in gergo astrofotografico è chiamata una pizza: un disco grande ma ricco di rumore e povero di dettagli, soprattutto quelli a piccola scala. In pratica, ingrandendo l'immagine oltre il campionamento ideale si perderanno sempre dettagli e solo in casi eccezionali potremo raggiungere la stessa risoluzione che otterremmo con un'immagine più piccola. Il campionamento ideale è sempre attorno a f15-20 per camere con pixel da 3.75 micron e f25-30 per camere con pixel da 5.6 micron. Se non vi fidate della mia esperienza, provate a fare due filmati in sequenza,

uno con il campionamento suggerito e l'altro seguendo la voglia di ingrandire: capirete che se volete un disco di Marte grosso come una pizza, sarà molto meglio ingrandirlo in fase di elaborazione invece che continuare ad allungare la focale del proprio telescopio durante l'acquisizione. La regola vale anche per le riprese con le reflex: non importa infatti se una grande porzione del campo di ripresa sarà nero: non possiamo in alcun modo aumentare la risoluzione oltre il valore imposto dalla fisica e raggiungibile con la migliore efficienza usando la regola del campionamento ottimale.

Meteorologi marziani

Un'attività molto interessante che va oltre la classica ripresa nel visibile, riguarda la meteorologia del pianeta rosso. Marte è infatti l'unico pianeta roccioso sul quale possiamo fare facili studi meteorologici. In che modo? Riprendendolo con un filtro blu o, al limite, violetto. È impressionante notare il totale cambiamento del pianeta a queste lunghezze d'onda: i dettagli superficiali spariscono quasi del tutto e il disco viene solcato da strutture macroscopiche filamentose tipiche dei cirri terrestri. Se siamo interessati anche al lato più scientifico e non solo estetico, perché non dedicare, a ogni serata in cui decideremo di fare riprese, anche 5 minuti alla cattura delle nubi marziane con un filtro blu? Chi possiede camere a

colori è avvantaggiato dal fatto che potrà estrarre un'immagine delle nubi semplicemente considerando il canale blu delle proprie immagini. Come si muovono le nubi marziane? In quanto tempo cambiano forma e densità? Se avremo la possibilità di seguirle almeno per una decina di giorni, potremo dare risposta a queste domande, che peraltro sono sempre utili anche alla comunità scientifica che si occupa dello studio del pianeta. Se pensiamo infatti che le numerose sonde in orbita attorno a Marte abbiano svelato tutti i segreti, ci sbagliamo di grosso, soprattutto per quanto riguarda strutture e dettagli che riguardano l'intero globo, quasi sempre troppo grande per gli obiettivi delle sensibili telecamere di bordo delle astronavi.

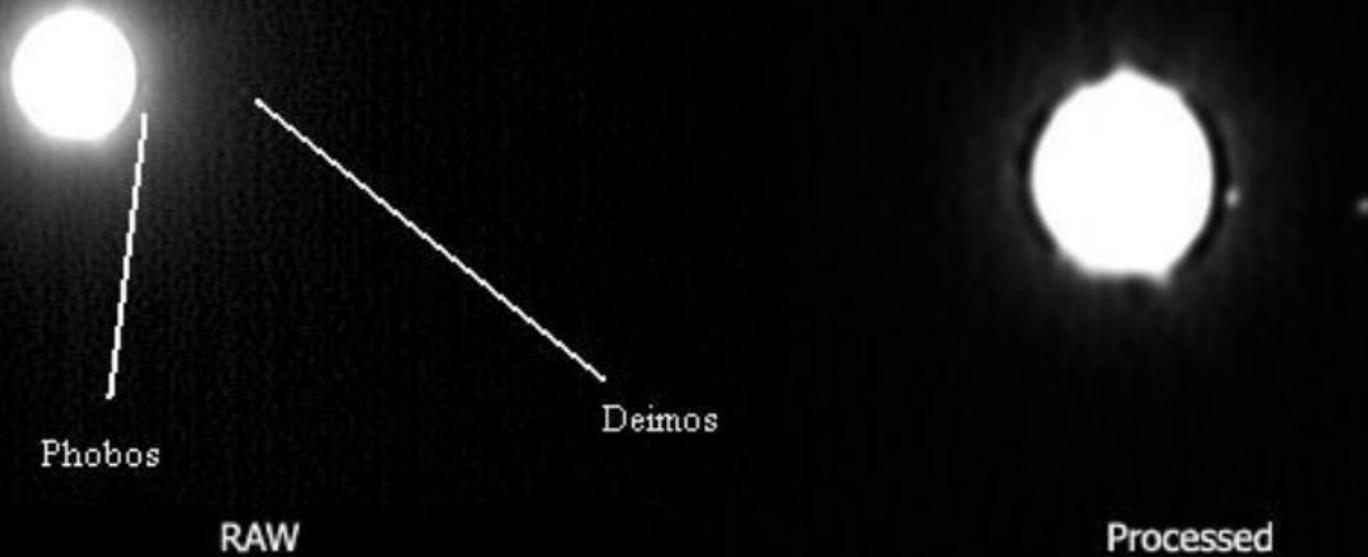
Le orbite dei piccoli satelliti

Fino a una ventina di anni fa, Phobos e Deimos erano dei fantasmi visibili solo ai più grossi telescopi professionali e con l'uso di tecniche particolari che richiedevano l'occultazione della grande luce di Marte. Come sono cambiati i tempi... Ora la ripresa delle piccole lune del pianeta rosso è alla portata anche di strumenti da

10 centimetri e senza dover fare nulla di esotico: basta riprendere Marte con una camera dotata di antiblooming (quindi con tutte le webcam, camere planetarie e reflex) e sovrapporre la sua immagine trascurando gli effetti della sua grande luce.

Mars Moons 2005/07/31

Deimos distance from center of Mars= 50± 1 pixels= 39"± 0.78"
Phobos distance= 22±1 pixels= 17.16"±0.78"



Phobos and Deimos, 2005/07/31 01:47 UT
Daniele Gasparri
Perugia (Italy)
SCT Celestron 235mm@f6.3
Webcam Philips Toucam Pro II
1600 frames
www.danielegasparri.com

Sopra. Basta una webcam a colori, e la giusta tecnica descritta nell'articolo, per riprendere i satelliti anche lontano dall'opposizione e prospetticamente molto vicini al pianeta, come testimonia questa immagine ripresa a quasi 3 mesi dall'opposizione del 2005. Chi riuscirà a tracciare il rapido moto delle piccole lune attorno al pianeta?

Dopo aver raccolto e sommato almeno un migliaio di frame e applicato una leggera maschera di contrasto, potremo vedere facilmente due piccoli puntini accompagnare la grande palla di luce saturata del pianeta: ecco Phobos e Deimos. Le impostazioni consigliate per ottenere i migliori risultati prevedono di riprendere con focali un po' più corte di quelle usate per l'alta risoluzione. Rapporti focale intorno a f6.3-10 dovrebbero essere ottimi. Il guadagno verrà impostato al massimo (o quasi), mentre l'esposizione dovrebbe essere lunga almeno 1/5 di secondo (200 millesimi di secondo). Dovremo raccogliere, in ogni caso, qualche centinaio di frame se usiamo camere planetarie. Nel caso delle reflex potremo fare una

ventina di scatti con esposizione dell'ordine di un secondo. Queste sono indicazioni di massima, il che significa che è molto consigliabile sperimentare e osare.

Un'attività molto interessante, che ho visto applicare solo da un paio di astrofili italiani nella lontana opposizione del 2003, consiste nel seguire per qualche ora il cammino dei piccoli satelliti e costruire una spettacolare animazione che mostri il loro veloce moto orbitale attorno alla sagoma sovraesposta di Marte. **Chi di voi riuscirà a tracciare l'orbita più completa dei satelliti di Marte? E fino a quale distanza dal brillante bordo del pianeta si potrà arrivare?**

Qualche altra sfiziosa opportunità fotografica

Marte arriva una volta ogni due anni e questa volta lo fa tra la primavera e l'estate, nel periodo più stabile e secco dell'anno, quindi al bando la prudenza e prepariamoci come se di tempo per osservare e fare riprese ce ne fosse in abbondanza. Con questo raro spirito ottimista, possiamo spingerci in qualche altra interessante

attività fotografica, che ci farà mancare di meno il pianeta rosso fino alla successiva (e grande) opposizione.

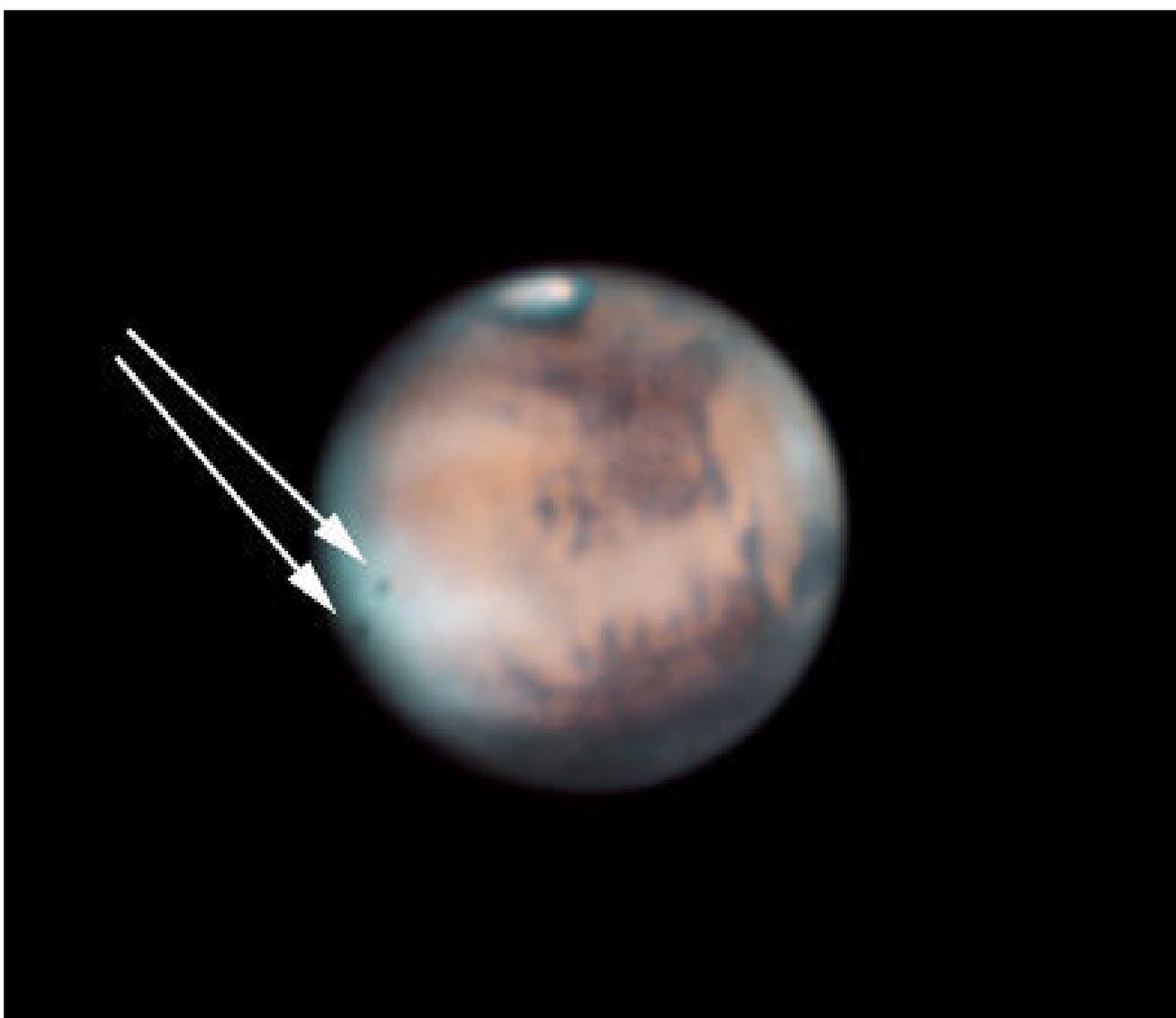
Ecco un elenco interessante, ma incompleto. Spetta infatti a ognuno di noi fermarsi a pensare a qualche altra tecnica per riprendere i mille volti e proprietà del nostro lontano cugino.

1. Montagne e cappucci di nubi

La regione di Tharsis è una delle zone più difficili da osservare e, a prima vista, anche da fotografare perché sembra non avere dettagli. In realtà in questa zona, circondati da un'immensa pianura, si stagliano i grandi vulcani di Marte, che spesso, soprattutto nella mattina marziana, sono avvolti da un cappuccio di nubi. Altre volte è la pianura sottostante a essere inondata di una sottile nebbia. In questi casi, quando la regione si trova nei pressi del terminatore marziano, le cime dei vulcani proiettano sulla nebbia sottostante le loro

lunghe ombre, in una visione molto interessante e da monitorare con il tempo, proprio come suggerito per l'intera atmosfera marziana poco sopra.

La star indiscussa, tuttavia, è il monte Olimpo: quando si trova quasi nel meridiano del pianeta ed è sgombro da nubi, gli strumenti con diametro maggiore di 20 centimetri possono mettere in evidenza la sua forma e la caldera al centro che si rende visibile come un piccolo punto scuro, perché in ombra;

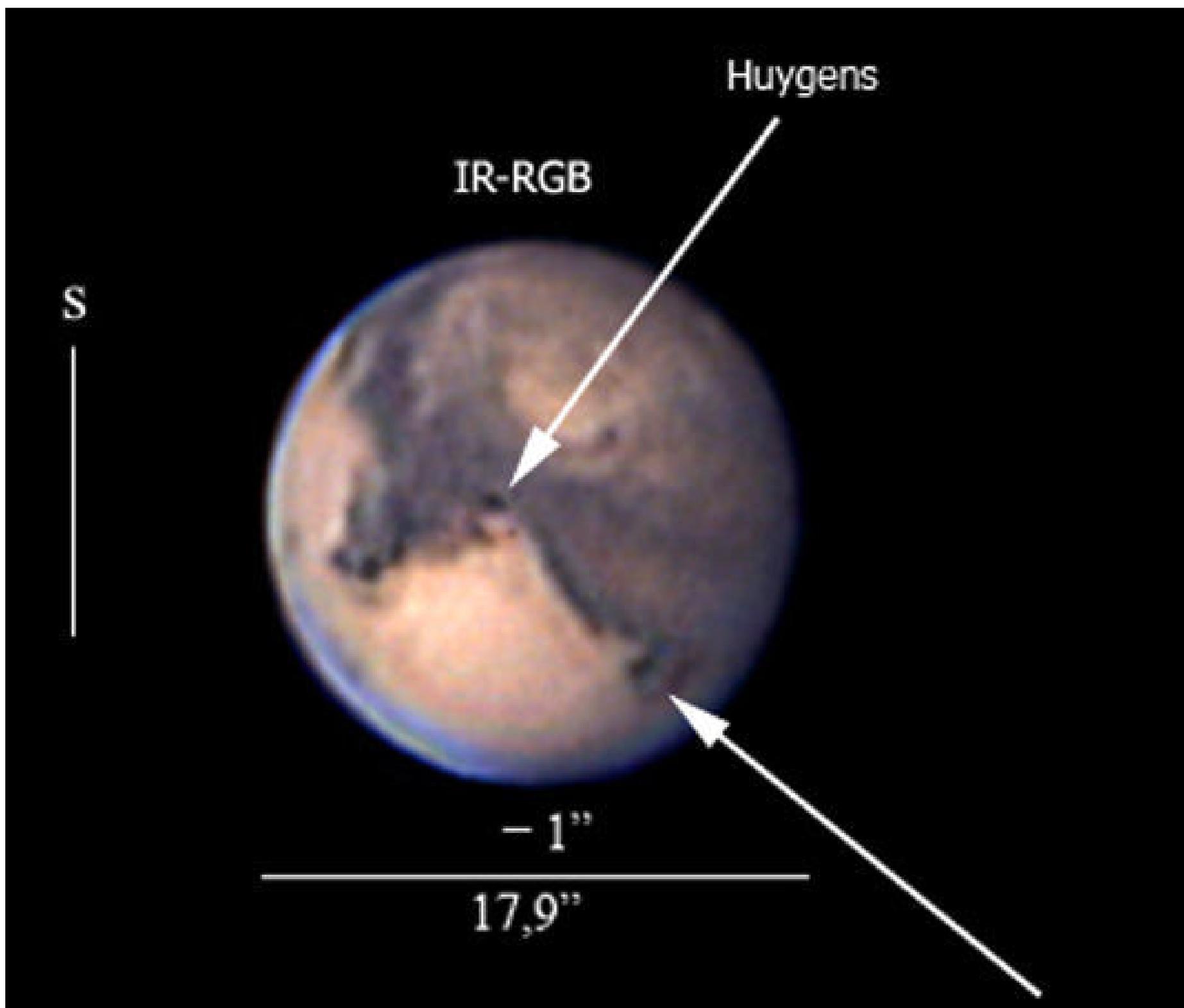


A sinistra. Quando la pianura di Tharsis si trova nei pressi del terminatore del pianeta, le vette dei grandi vulcani proiettano una lunga e spettacolare ombra, che spesso si staglia su una distesa di foschia che ricopre la valle.

2. Crateri marziani

Quando Marte si allontanerà dall'opposizione, diciamo dall'inizio dell'estate in poi, si troverà nelle particolari condizioni di illuminazione che potrebbero mostrarci i suoi principali crateri. La visibilità di queste strutture non è una mera questione di risoluzione. I bacini più grandi, infatti, possono raggiungere anche dimensioni di $1''$ ma di solito sono invisibili perché l'illuminazione diretta ne diminuisce il contrasto, proprio come quando osserviamo la Luna quando è piena. Uno, due mesi

dopo l'opposizione, il pianeta sarà ancora sufficientemente grande da mostrare questi dettagli ma allo stesso tempo avrà una discreta fase, simile alla Luna 3-4 giorni dopo il primo quarto. In queste circostanze, nelle zone lontane dal punto in cui il Sole cade a picco (detto punto sub-solare) gli eventuali grandi crateri da impatto mostreranno una netta ombra che li renderà



Sopra. Due crateri in un sol colpo. Sebbene sempre visibili, **Huygens e Schiaparelli** restano spesso nascosti a causa del basso contrasto. La loro vera natura si manifesta quando l'illuminazione solare riesce a creare delle ombre, proprio come accade per la Luna e i dettagli vicini al terminatore. Un mese prima o dopo l'opposizione si presentano le migliori condizioni per sperare di smascherarli.

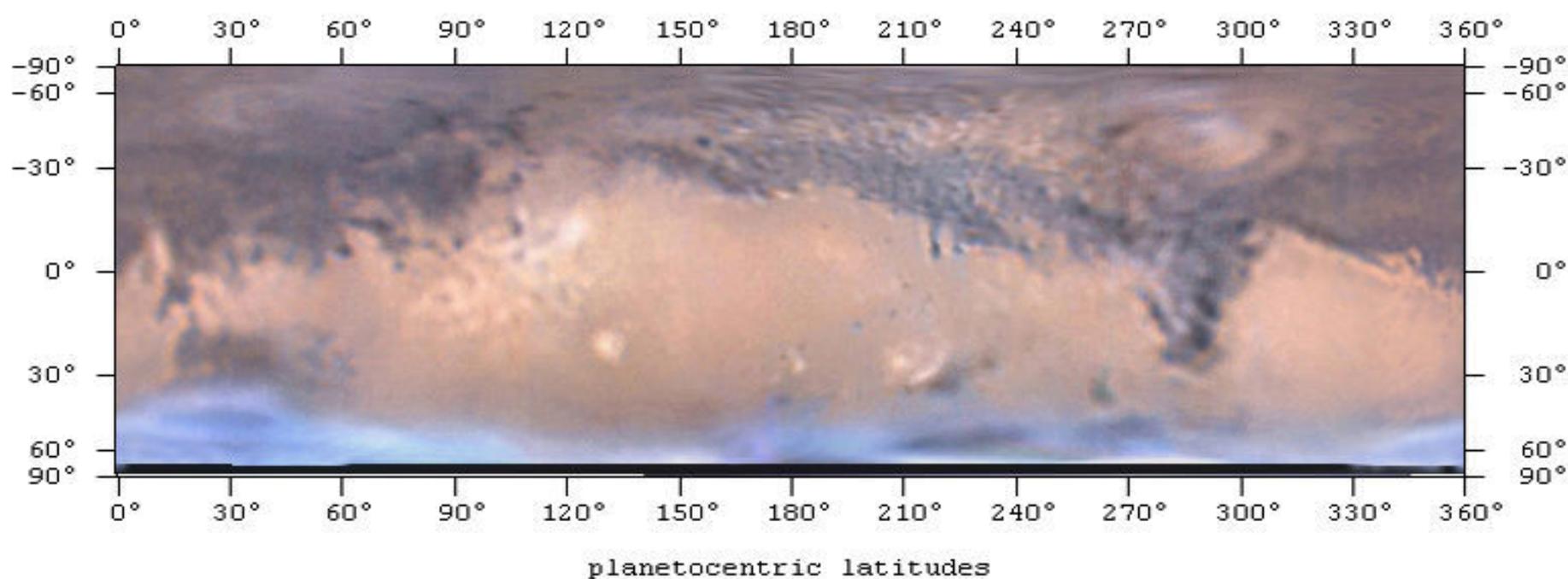
visibili da Terra anche con strumenti attorno ai 15 centimetri. I candidati migliori sono Huygens e Schiaparelli, i bacini da impatto più grandi (se

escludiamo il bacino di Hellas, che è teoricamente il cratere più grosso ma di fatto ha la forma di una vastissima depressione);

3. Un bel planisfero

Proviamo a costruire un bel planisfero che ci dia una panoramica su tutta la superficie marziana. Questo possiamo farlo anche per la circolazione atmosferica, un'attività che non ho visto spesso in giro (anzi, mai!). Per questo progetto non serve altro che riprendere Marte in alta risoluzione per una ventina di giorni, non necessariamente ogni notte. Per costruire un planisfero già discreto l'importante è ottenere almeno 4 ottime riprese distanziate di 90° in longitudine marziana ciascuna, meglio se diventano 6. Sono fiducioso che nell'arco di almeno un mese troveremo sei occasioni, a intervalli di tempo circa regolari (una volta a settimana, ad esempio) per fotografare Marte ad alta risoluzione. Come mai serve tutto questo tempo per osservare l'intera superficie del pianeta rosso? Tutto deriva da un simpatico gioco tra i periodi di rotazione di Marte e della Terra.

Marte ruota su sé stesso ogni 24 ore e 40 minuti, quindi se lo si osserva sempre alla stessa ora di fatto ogni notte sembrerà spostarsi solo di 40 minuti. In queste circostanze, per osservare una rotazione completa sono richiesti 36 giorni. Per fortuna possiamo osservarlo anche a orari diversi, almeno un'ora prima e una dopo il transito al meridiano, senza perdere preziosa altezza sull'orizzonte, quindi risoluzione. In queste circostanze possiamo osservare una rotazione completa in una ventina di giorni, centrati magari 10 giorni prima e 10 dopo l'opposizione per ottimizzare la risoluzione, e avere materiale sufficiente per riprendere un bel planisfero. Come costruiremo poi il nostro planisfero? Allo scopo ci servirà il programma gratuito WinJupos e alcune sue funzioni, di cui ho parlato nel numero 115 della rivista;

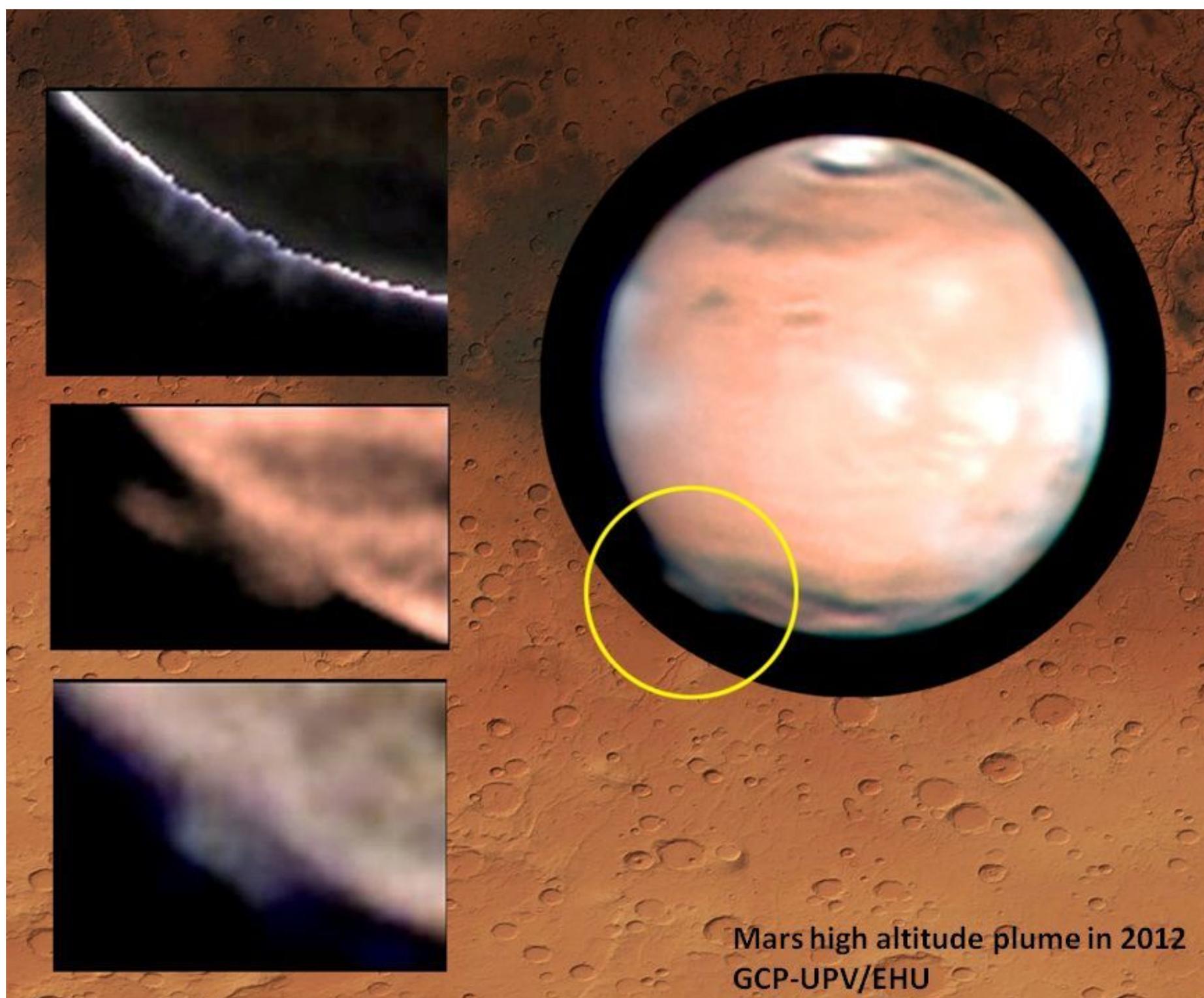


Sopra. Costruire un **planisfero completo di Marte** è una delle attività più interessanti e spettacolari. Questo si riferisce all'opposizione del 2005, in cui il pianeta aveva dimensioni angolari non troppo diverse rispetto a quanto potremo sperimentare in questa apparizione. Sono state utilizzate 6 immagini ottenute a distanza di circa una settimana ciascuna.

4. Le misteriose nubi ad alta quota

Nell'opposizione del 2012 alcuni astronomi amatoriali ripresero nell'atmosfera di Marte una strana nube sospesa a centinaia di chilometri dalla superficie, laddove nessuna formazione gassosa generata da acqua o anidride carbonica avrebbe dovuto esistere. L'evento fu così eccezionale che si guadagnò anche un articolo sulla prestigiosa rivista "Nature". Furono avanzate diverse ipotesi, tra cui un'aurora particolarmente

violenta o un pennacchio causato da un'eruzione vulcanica o da un impatto asteroidale ma nessuna delle ipotesi poté essere confermata o smentita. Ora che Marte è di nuovo vicino alla Terra vale la pena monitorarlo per cercare di capire se un evento di questo genere si ripeterà o meno. Tutto è di nuovo in mano agli amatori, gli unici osservatori che possono monitorare per lunghi periodi il pianeta e osservarlo nel suo insieme.



Sopra. La misteriosa nube a circa 160 km di altezza che comparve nell'opposizione del 2012 e che ancora non ha una spiegazione soddisfacente. Si ripresenterà anche in questa occasione? O si trattò di un evento molto raro? **Non perdiamo l'occasione di monitorare di continuo il pianeta rosso**, alla ricerca di eventi rari o eccezionali come questo, perché nessuno potrà sostituirsi all'attività preziosa degli astronomi dilettanti, nemmeno le sonde che orbitano attorno al pianeta.



Dove e quando osservare la Stazione Spaziale

La Stazione Spaziale Internazionale tornerà ad attraversare i nostri cieli al mattino, prima dell'alba. Riportiamo qui di seguito i transiti maggiormente evidenti e luminosi, visibili da gran parte della nazione, in modo da valorizzare e ripagare ogni osservazione.

Si inizia l'**11 maggio**, dalle 04:57 alle 05:04 osservando da SO a NE. La Stazione Spaziale Internazionale sarà ben visibile da tutta Italia. La magnitudine di picco è a -3.3, che renderà il transito molto facile da individuare.

Dopo pochi giorni, il **14 maggio**, l'intera nazione avrà buone possibilità osservative (meteo permettendo) poiché la Stazione Spaziale Internazionale transiterà nei nostri cieli dalle 03:57 alle 04:03 guardando da OSO a NE. La magnitudine massima sarà di -3.4.

Il **28 maggio** dalle 04:28 alle 04:38 da ONO a SE, per una magnitudine di -3.4 al picco massimo, il punto più elevato del suo transito nel cielo mattutino. Il transito sarà ugualmente ben rintracciabile, in particolare dalle porzioni occidentali del paese.

Il transito del **29 maggio** avverrà dalle 03:35 alle 03:46, da NO a ESE e si presenterà con una magnitudine di -3.0.

Durante il mese di maggio si verificheranno molti altri transiti minori, sempre collocati al mattino, in attesa dei passaggi a massima luminosità che caratterizzeranno il mese di giugno.

I TRANSITI DELLA ISS IN MAGGIO

Giorno	Ora inizio	Direz.	Ora fine	Direz.	Mag. max
11	04:57	SO	05:04	NE	-3.3
14	03:57	OSO	04:03	NE	-3.4
28	04:28	ONO	04:38	SE	-3.4
29	03:35	NO	03:46	ESE	-3.0

N.B. Le direzioni visibili per ogni transito sono riferite ad un punto centrato sulla penisola, nel centro Italia, costa tirrenica. Considerate uno scarto $\pm 1-5$ 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.



Intervista a Tom Boles

Riprendiamo le interviste con i primi dieci scopritori mondiali di supernovae. Il personaggio che andremo a conoscere in questo numero è l'inglese Tom Boles, numero 2 della Top Ten con ben 155 scoperte. Il suo secondo posto però ha una valenza molto speciale. Se lo paragoniamo al primo della lista, l'americano Tim Puckett, che vanta oltre 300 scoperte, sembrerebbe molto indietro, in realtà le numerose scoperte di Puckett sono state ottenute da un team di diversi astrofili sparsi in tutto il mondo, dove Puckett riprendeva le immagini e altri controllavano o viceversa. Boles invece ha fatto tutto da solo riprendendo e controllando personalmente migliaia e migliaia di immagini. Ecco perché le sue 155 scoperte hanno un valore assoluto e unico, tanto da poterlo considerare idealmente il ricercatore amatoriale di supernovae per antonomasia. Tom Boles è nato a Lennoxton in Scozia nel 1944 e attualmente abita a Coddensham distretto di Suffolk nell'Inghilterra orientale.

Quando è iniziata la tua passione per l'astronomia?

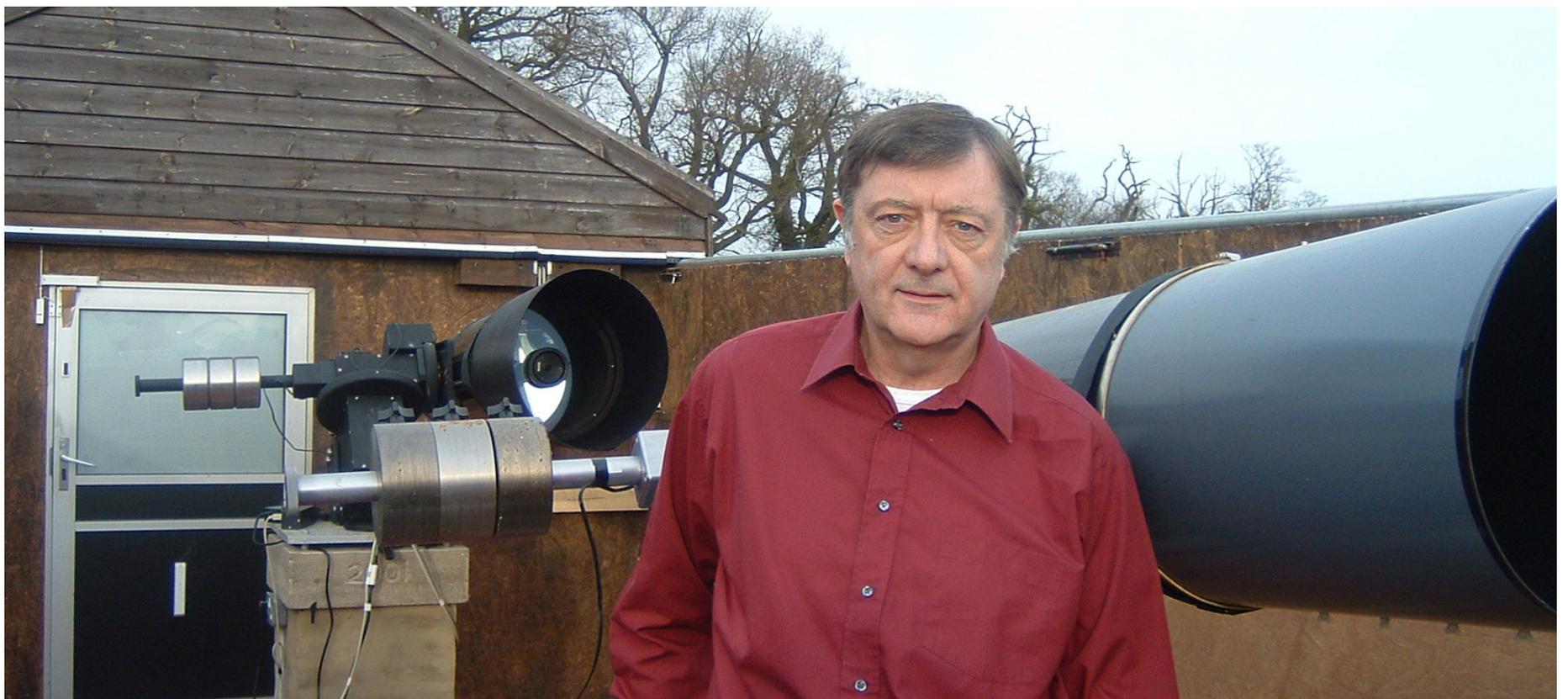
La mia passione per l'astronomia è iniziata a scuola alla fine degli anni '50, all'età di circa 15 anni. Un mio amico portò a scuola il suo telescopio con il quale osservai Saturno e le Pleiadi. Rimasi letteralmente catturato e affascinato da quello spettacolo e da lì iniziò tutto...

Quando hai iniziato la ricerca di supernovae extra galattiche?

Ho iniziato nel 1996 con un telescopio Meade

LX200 da 20 cm, con il quale ho scoperto nell'ottobre 1997 la mia prima supernova, la SN1997dn nella galassia NGC3451. Negli anni successivi ho continuato con diverse scoperte, ma è l'anno 2003 quello che ricordo con grande piacere. È stato infatti l'anno in cui ho ottenuto il maggior numero di scoperte, ben 30, oltre a una Nova nella galassia M31.

Inoltre è di quell'anno la supernova più importante che ho scoperto, la SN2003L. Al momento della scoperta era infatti la seconda supernova più potente mai osservata, oltre a essere un'intensa radio sorgente.





La velocità registrata dei gas eiettati dall'esplosione era troppo lenta per spiegare la quantità di energia che questa supernova emetteva. In un primo momento si era pensato a un nuovo tipo di supernova, poi si è capito che questa supernova, di tipo Ic, era associata a un Gamma Ray Burst (GRB).

Quale strumentazione utilizzi attualmente e con quali metodologie di ricerca?

Attualmente nel mio Osservatorio posto a Coddanham in Inghilterra sono installati tre identici telescopi C14 Celestron SCTs, su montatura Paramount e dotati di CCD Apogee AP7 retroilluminati. Con questa strumentazione riesco a ottenere una media di circa 135 immagini l'ora, raggiungendo nelle lunghe notti invernali dei picchi massimi di quasi 2000 immagini per notte. Molte di queste immagini poi sono progettate per riprendere più galassie nella stessa immagine, aumentando perciò il numero complessivo di target analizzati.

Cosa ti entusiasma di più in questo tipo di ricerca e cosa pensi riguardo al suo futuro?

Oltre all'ovvia emozione data da ogni singola scoperta, per me è un vero piacere ritrovare ogni anno, al mutare delle stagioni, le mie 12000 amiche, le galassie che seguo costantemente. Anche se non ricordo tutti i loro numeri, mi ricordo perfettamente l'aspetto della maggior parte di loro. Non vi è dubbio che sta diventando sempre più difficile competere con survey professionali su larga scala, ma non dobbiamo dimenticare che i programmi amatoriali sono più flessibili e facilmente modificabili rispetto a questi grandi programmi di ricerca professionali.

Concludiamo ricordando che il BAA British Astronomical Association ha assegnato a Tom nel 2008 la Medaglia Merlin e nel 2015 la Medaglia Walter Goodacre per i contributi all'astronomia. Mentre l'IAU International Astronomical Union ha assegnato il nome Tom Boles al pianetino 7648, sempre per il suo contributo all'astronomia. Purtroppo, per problemi di salute, Tom è stato costretto a interrompere momentaneamente la sua ricerca di supernovae, ma siamo sicuri che presto tornerà a mettere a segno nuove scoperte.

ULTIMA ORA!

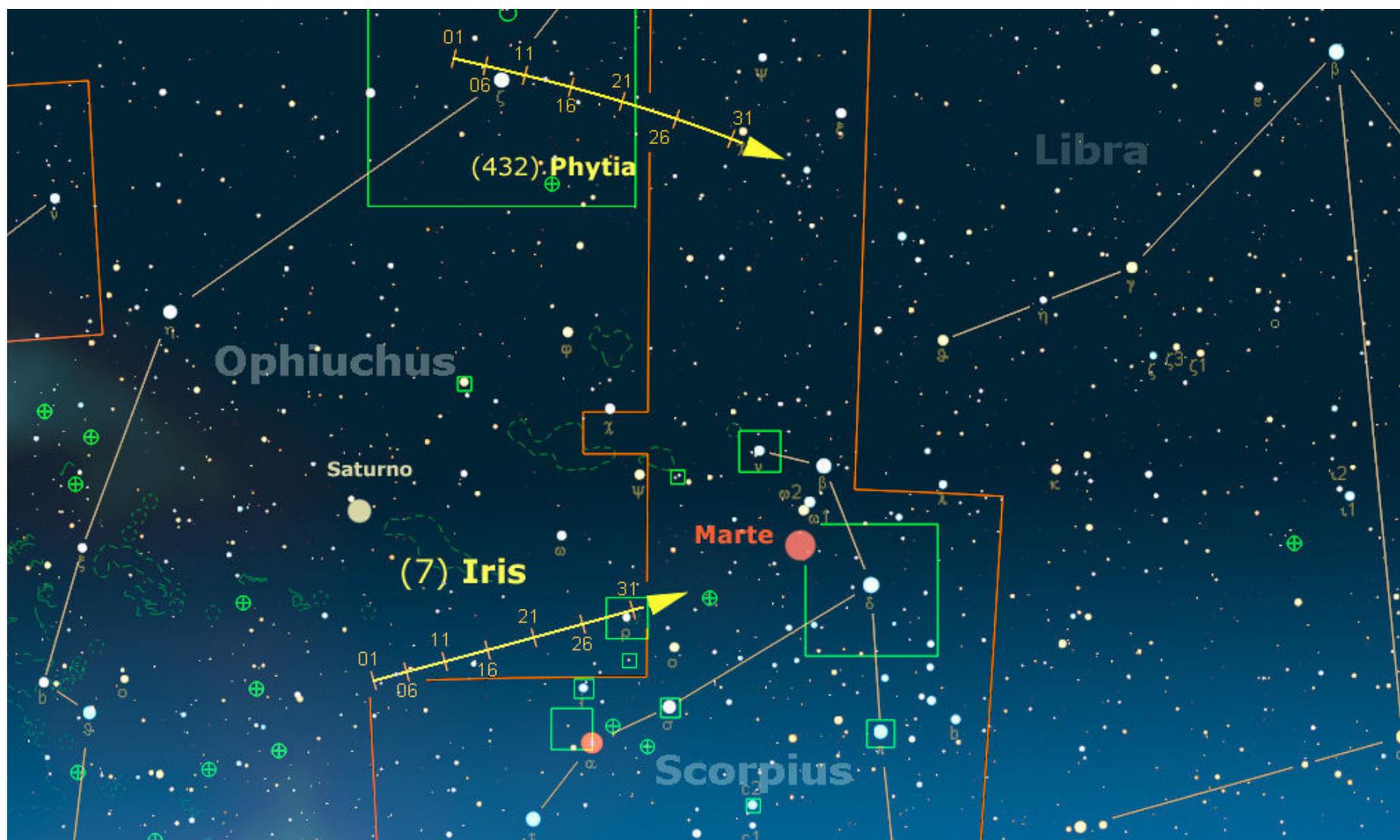
Dopo tre mesi di astinenza, finalmente un italiano mette a segno una nuova scoperta. Si tratta dell'astrofilo ravennate **Vito Tinella** che nella notte del 19 aprile ha individuato un nuovo oggetto nella galassia **UGC11635** posta nella costellazione del Cefeo a soli 10° dal polo nord. Nel prossimo numero vi forniremo maggiori informazioni su questa scoperta.

Laggiù tra Ofiuco e Scorpione Iris non al meglio, ma Pythia super

Ricorderete tutti (si fa per dire) che nel numero scorso avevo aperto la rubrica scrivendo: "Un mese decisamente sottotono questo di aprile...". Parole che mi vedo purtroppo costretto a ripetere anche per il prossimo maggio, un mese che ci porterà soltanto delle pallide opposizioni, per di più affogate nella parte australe dell'eclittica. Insomma, anche questa volta dovremo accontentarci dell'ordinaria amministrazione. Anche se... a guardar bene, qualcosa d'interessante ci sarebbe stato, come ad esempio la grande opposizione di (516) Amherstia. Ma il piccolo asteroide, come si può vedere dalla tabella "Gli ASTEROIDI in opposizione nel

periodo" presente nelle pagine seguenti, si muoverà a declinazioni impossibili per gli osservatori italiani. Nel gruppo degli "oppositori" c'è poi anche il grande (511) Davida, che però incapperà in una delle sue apparizioni più sfavorevoli; e anche (241) Germania, pianetino inaspettatamente grande (180 km), ma anche molto scuro e distante, tanto da essere sconosciuto ai più a causa della sua sempre modesta luminosità.

Alla fine, sfogliando la rosa, restano in mano solo due petali: la classica, grande e luminosa Iris e la piccola Pythia. Vediamo perché.



In alto. Come si può vedere dalla cartina, gli asteroidi (7) Iris e (432) Pythia si muoveranno in maggio tra Ofiuco e Scorpione, compiendo con moto indiretto un tratto apparente di circa 7°. L'opposizione verrà raggiunta a fine mese. 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. La posizione di Saturno e Marte è quella che i due pianeti avranno la sera del 15 maggio.

(7) Iris Del grande asteroide scoperto da John Russell Hind nel 1847 abbiamo già parlato innumerevoli volte. Un'attenzione del tutto meritata dato che si tratta di un oggetto davvero speciale: addirittura quarto nella classifica degli asteroidi più luminosi dei nostri cieli, superato solo da Vesta, Pallas e Ceres... La sua notevole eccentricità orbitale (0,23), infatti, gli consente di prodursi in opposizioni molto profonde, che eccezionalmente lo portano a brillare fino alla mag. +6,7 da una distanza di sole 0,85 UA! L'ultima volta, qualcuno forse lo ricorderà, accadde nel novembre del 2006, ma bisognerà aspettare davvero poco perché la cosa si ripeta: solo fine ottobre 2017! Nel frattempo, dare un'occhiata alla magnitudine che Iris raggiungerà a fine maggio (+9,24) significherà comprendere subito che l'opposizione del prossimo mese sarà praticamente afelica. Cosa confermata anche dall'altissimo indice Rd. Ciò non toglie che Iris sarà in maggio il pianetino più luminoso tra quelli più facilmente osservabili.

(432) Pythia Di Pythia invece non abbiamo mai parlato, ne sono ragionevolmente sicuro. Del resto, sembrerebbe che di un asteroide così piccolo, di soli 47 km di diametro, ben poco si potrebbe raccontare... eppure, Pythia un primato ce l'ha: è appunto il più piccolo asteroide di fascia che nei suoi più profondi avvicinamenti riesca a scendere intorno alla mag. +10,5. Merito ovviamente della sua albedo molto alta e della ridotta distanza media dal Sole. Scoperto il 18 dicembre 1897 a Nizza da Auguste Charlois, Pythia prese il nome dalla sacerdotessa che pronunciava gli oracoli nel santuario di Delfi. Da notare che quella stessa notte Charlois scoprì anche i pianetini Hybris e Nephele, ma non c'è da stupirsi... erano quelli i primi successi dovuti all'abbandono del visuale e all'impiego della lastra fotografica. Tornando a noi, a fine maggio Pythia arriverà alla mag. +10,8 e alla distanza dalla Terra di 1,029 UA, molto prossima al valore minimo assoluto, un evento che non si verificava dal 1998.

Spiccioli. Le prime ore del **13 maggio** l'asteroide (804) Hispania, di mag. +12,3, attraverserà nell'Idra la galassia NGC 5101.

(7) Iris

Scoperta il 13 agosto 1847 a Londra da John Russell Hind

PARAMETRI ORBITALI

Distanza media	2,385 UA
Afelio	2,937 UA
Perielio	1,833 UA
Periodo orbitale	3,68 anni
Eccentricità orbitale	0,231
Inclinazione orbitale	5,5°

PARAMETRI FISICI

Diametro	240×200×200 km
Densità	3,2 g/cm ³
Albedo	0,277

NOTE

Luminosità min/max apparente	+6,7 a +11,4
Mag. Assoluta	+5,51
Distanza min/max assoluta dalla Terra	0,848 UA / 3,93 UA
Rd*	2,18

NB. Nel 2016. Il 3 giugno l'asteroide raggiungerà la minima distanza dalla Terra (1,849) mentre il 29 maggio la massima luminosità (mag. +9,24).

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".

A partire dalle 3:00 del **22 maggio** ci potrebbe essere la possibilità di osservare il raro transito di un asteroide sul disco di una piccola nebulosa planetaria: i protagonisti saranno (1340) Yvette, di mag. +15,6 e la PK7-3.1, di mag. +14. Sarebbe importante confermare o meno l'evento!

(432) Pythia

Scoperta il 18 dicembre 1897 a Nizza Da Auguste Charlois

PARAMETRI ORBITALI

Distanza media 2,369 UA
Afelio 2,717 UA
Perielio 2,019 UA
Periodo orbitale 3,65 anni
Eccentricità orbitale 0,146
Inclinazione orbitale 12,1°

PARAMETRI FISICI

Diametro 47 km
Densità ?
Albedo 0,24

NOTE

Luminosità min/max apparente +10,5 a +13,5
Mag. Assoluta +8,84
Distanza min/max assoluta dalla Terra 1,007 UA / 3,73 UA
Rd* 1,022

NB. Nel 2016. Il 27 maggio l'asteroide raggiungerà la massima luminosità (mag. +10,86) mentre il 30 maggio raggiungerà la minima distanza dalla Terra (1,029 UA).

Gli ASTEROIDI in opposizione nel periodo

Asteroide	Data	Mag.	Dec.
139 Juewa	4 maggio	+11	-28
69 Hesperia	5 maggio	+11,4	-8
99 Dike	19 maggio	+11,7	-28
23 Thalia	22 maggio	+10,4	-19
511 Davida	24 maggio	+11,6	-5
432 Pythia	27 maggio	+10,9	-12
241 Germania	26 maggio	+11,8	-25
7 Iris	29 maggio	+9,2	-23
516 Amherstia	31 maggio	+10,6	-47

In alto. La lista degli asteroidi di luminosità inferiore alla +12 in opposizione nel mese di maggio.

Cliccando sul nome si accede ad una cartina celeste interattiva, relativa al loro percorso apparente.

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

IL CLUB DEI 100 ASTEROIDI

di Claudio Pra

Situazione al 31 marzo

Pezzo per pezzo l'impegnativo puzzle si va componendo per parecchi concorrenti. **Luca Maccarini** e **Giovanni Natali** hanno aggiunto altre due tessere al loro lavoro e ora al primo ne rimangono da incastrare altrettante e al secondo appena quattro, dopodiché potranno incorniciare l'opera per esporla nell'esclusivo locale che ospita il Club dei Cento Asteroidi. Ma anche **Giuseppe Pappa**, al palo nel mese appena trascorso, deve riempire solo gli ultimi sei spazi vuoti. Un puzzle che stenta invece a prendere forma per tutti gli altri, forse confusi per le troppe tessere da posizionare. Discorso a parte per l'ultimo arrivato, **Jean Marc Lechopier**, che ha appena cominciato mettendo assieme i primi due pezzi. Spazio ora ai racconti di alcuni dei protagonisti, dai quali traspaiono le difficoltà, le speranze, le soddisfazioni:

Luca Maccarini

"Con il mese di marzo ho ripreso le osservazioni, incentrate attorno all'equinozio di primavera, quando il cielo del Nord Italia si è presentato in gran parte sereno. Dal mio sito osservativo in Brianza, grazie a un inusuale bassissimo tasso di umidità, ho potuto così osservare in condizioni ottimali i deboli (99) Dike e (95) Arethusa, immersi nelle costellazioni estive dello Scorpione e del Sagittario. Con questi sono 98! Ora dovrò fermarmi ancora qualche mese, fino a quando (31) Euphrosyne e 73 Klytia saranno visibili dal mio balcone di casa. Purtroppo dovrò fare i conti con la stagione estiva, quando il cielo non è quasi mai trasparente e la notte astronomica regala poche ore. Speriamo di farcela...".



Jean Marc Lechopier

"Ho cominciato il mio percorso osservando (4) Vesta e (16) Psyche. Purtroppo ho in seguito dovuto interrompere la sessione a causa della nebbia che andava formandosi sopra il vicino fiume".

Scopri di più sul "Club dei 100 Asteroidi" cliccando qui!

Riassunto della situazione:

Ugo Tagliaferri	
Andrea Tomacelli - Valeria Starace	
Paolo Palma	
Luca Maccarini	↑ 98
Giovanni Natali	↑ 96
Giuseppe Pappa	94
Giuseppe Ruggiero	↑ 52
Edoardo Carboni	47
Adriano Valvasori	28
Bruno Picasso	4
Jean Marc Lechopier	↑ 2



La bandierina indica chi ha concluso l'impresa ed è ora a tutti gli effetti socio del Club dei 100 Asteroidi.



La freccia indica i partecipanti che hanno aumentato il loro punteggio.

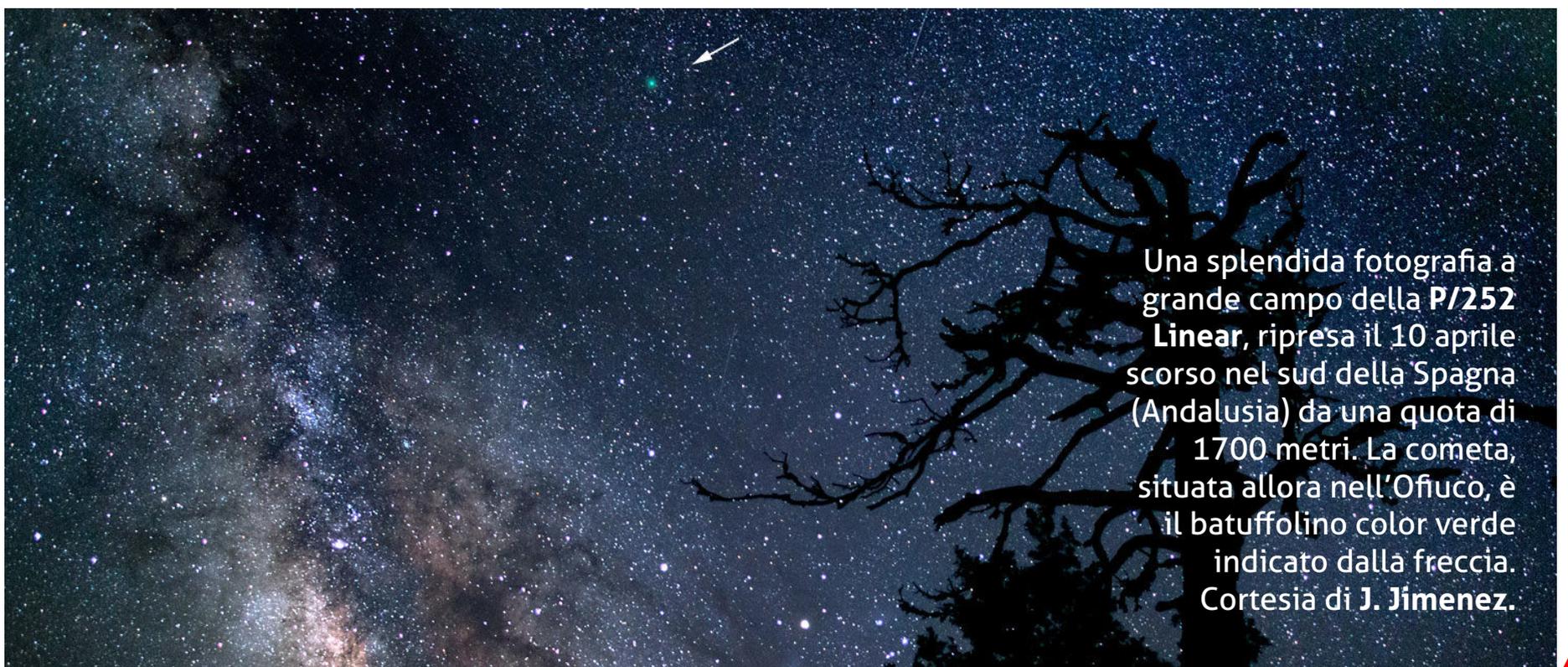
Rifa' capolino la C/2013 X1 PANSTARRS?

Nel mese appena trascorso la **P/252 Linear** ha ridestato l'interesse degli appassionati di comete. Nella rubrica di marzo avevamo allertato i lettori, avvertendoli che durante il passaggio alla minima distanza dalla Terra, gli osservatori australi l'avevano segnalata decisamente più luminosa del previsto e addirittura osservabile ad occhio nudo. Quando ad aprile è giunta alla nostra portata si era indebolita di un paio di magnitudini, mostrandosi però ancora al di sotto della sesta grandezza e quindi ampiamente alla portata di piccoli strumenti. Chi ha fatto la fatica di alzarsi prima dell'alba non se n'è sicuramente pentito! A maggio c'è da sperare che la **C/2013 X1 PANSTARRS** imiti la Linear. Questa vecchia conoscenza, che avevamo perso tra la luce solare qualche mese fa, è transitata al perielio il 20 aprile ed ora si sta avvicinando alla Terra. Passerà alla minima distanza dal nostro pianeta il 22 giugno (0,640 UA), raggiungendo secondo le stime, la quinta o sesta magnitudine. In quel periodo per noi sarà persa, ed è per questo che dovremo tentare di avvistarla tra maggio e i primi giorni di giugno, quando tuttavia sarà probabilmente un po' più debole. L'auspicio però è che il Sole ce la restituisca più luminosa del previsto, anche perché le condizioni osservative

risulteranno molto critiche, con la cometa sempre bassissima sull'orizzonte e da cercare tra le prime luci dell'alba nei Pesci e in seguito nell'Acquario. Insomma, una vera sfida con molte incognite ma dal grande fascino.

Decisamente più facile, ma anche più monotona, l'osservazione della **C/2014 S2 PANSTARRS**, che stiamo ormai seguendo da mesi. Sarà rintracciabile tra le stelle dell'Orsa Maggiore, ancora circumpolare nei primi giorni del mese e comunque più alta in cielo non appena fa buio. La sua luminosità dovrebbe attestarsi attorno alla decima magnitudine.

Infine la **9/P Tempel 1**, la più debole tra le nostre proposte, che correrà tra le stelle del Leone nei dintorni di Denebola (B Leonis). Appartenente alla famiglia delle Gioviane viene a trovarci ogni cinque anni e mezzo circa. Ha avuto un paio di momenti di celebrità nel 2005 e nel 2011, quando è stata visitata dalle sonde NASA Deep Impact e Stardust. In questa apparizione dovrebbe raggiungere l'undicesima magnitudine. Al momento è in lenta crescita, che nel corso di maggio dovrebbe portarla alla dodicesima grandezza. Vera sfida per i "visualisti" dotati di grossi strumenti (e cielo buio), missione decisamente più facile per gli astrofotografi.

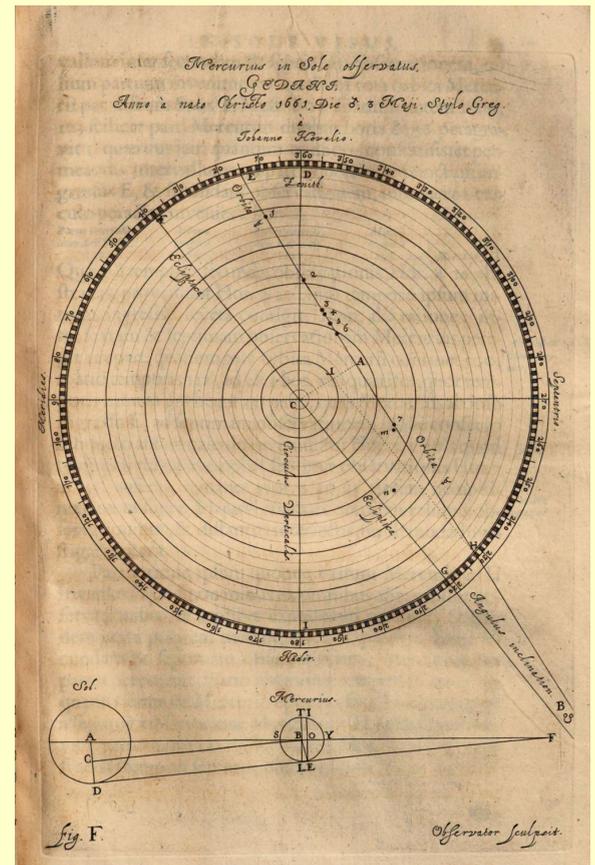


Una splendida fotografia a grande campo della **P/252 Linear**, ripresa il 10 aprile scorso nel sud della Spagna (Andalusia) da una quota di 1700 metri. La cometa, situata allora nell'Ofioco, è il batuffolino color verde indicato dalla freccia. Cortesia di J. Jimenez.

03 maggio 1661 - Anniversario

Terzo transito "storico" di Mercurio sul Sole! Il transito del 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 (leggi l'articolo completo su Coelum 199).

A destra. Un disegno del Transito di Mercurio del 1661 realizzato da Johannes Hevelius



1

2

3

4

2 maggio 2016

19:40 - La Luna al nodo discendente.

3 maggio 2016

04:54 - La Luna ($h = 8^\circ$; fase = 19%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella SAO 146752 ($m = +6,5$) con AP = 55° . L'occultazione termina alle 05:53 ($h = 18^\circ$; AP = 267°).

4 maggio 2016

04:50 - L'asteroide (503) Evelyn ($m = +13,2$) occulta la stella TYC 4969-00783-1 ($m = +10,9$). Si prevede una caduta di luminosità di 2,4 magnitudini per una durata di 9,2 secondi. La linea teorica attraversa la Sardegna e il Sud Italia (www.asteroidoccultation.com).
06:12 - L'asteroide (139) Juewa in opposizione nell'Idra (dist. Terra = 1,468 UA; $m = +11,0$; el. = 167°).
2h - Mercurio ($m = +5,0$) in transito nel campo del coronografo LASCO C3 (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c3>) fino al 14 maggio.

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

5 maggio 2016

01:12 - La **Luna** alla minima librazione.

12:30 - L'asteroide **(69) Hesperia** in opposizione nella Bilancia (dist. Terra = 2,077 UA; $m = +11,4$; $el. = 172^\circ$).

6 maggio 2016

12:52 - La **Luna** al perigeo: minima distanza dalla Terra (352 419 km; diam. = 33'54").

21:41 - **Luna Nuova**.

22:45 - L'asteroide **(329) Svea** ($m = +14,8$) occulta la stella **TYC 0772-00203-1** ($m = +11,7$). Si prevede una caduta di luminosità di 3,2 magnitudini per una durata di 2,3 secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia (www.asteroidoccultation.com).

23:00 - **Giove** alla massima declinazione nord ($+07^\circ 56'$).

23:07 - L'asteroide **(133) Cyrene** ($m = +13,2$) occulta la stella **UCAC4-475-046762** ($m = +12,3$). Si prevede una caduta di luminosità di 1,3 magnitudini per una durata di 11,6 secondi. La linea teorica attraversa Calabria e Sardegna (www.asteroidoccultation.com).

5

6

7

8

7 maggio 2016

09:20 - Difficile osservazione in luce diurna (elongazione dal Sole $21,6^\circ$): una sottilissima falce di **Luna** ($h = 18^\circ$; fase = 4%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **Aldebaran** (alfa Tauri; $m = +0,9$) con $AP = 22^\circ$. L'occultazione termina alle **09:52** ($h = 24^\circ$; $AP = 312^\circ$).

8 maggio 2016

05:00 - Il diametro apparente di **Giove** ($m = -2,2$) diminuisce e scende sotto i 40 secondi d'arco.

12h - **Venere** ($m = -4,0$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c3>) fino al 5 luglio.

12h - **Mercurio** ($m = +4,5$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c2>) fino al 10 maggio.

05:52 - La cometa **116P Wild** alla minima distanza dalla Terra (1,340 UA; $m = +13,8$ (?); $el. = 168^\circ$; Bilancia).

Osserva i fenomeni del mese e carica le tue foto!

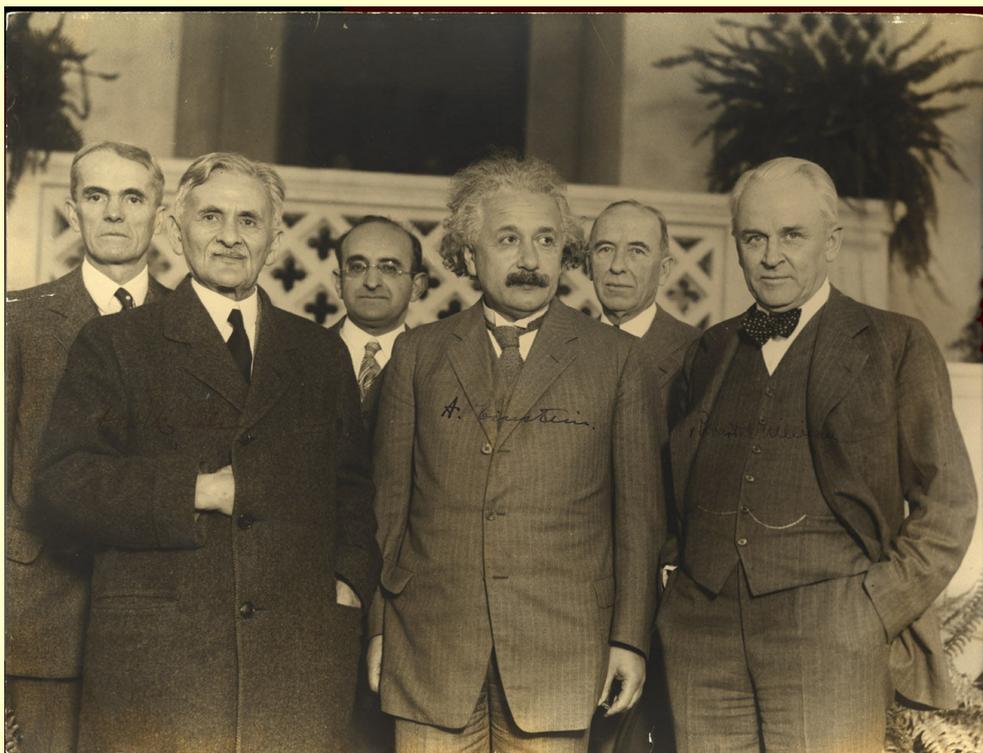
Pubblica in PhotoCoelum i risultati delle tue osservazioni! Le immagini più belle saranno pubblicate sulla rivista!

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

09 maggio 1931 - Anniversario

Muore il fisico tedesco-americano **Albert A. Michelson** (1852-1931), Nobel per la fisica nel 1907, è noto per i suoi studi sulla velocità della luce e gli esperimenti che diedero spunto a Einstein per la formulazione della teoria della relatività.

A destra. Tre Fisici premi Nobel, nel 1931 davanti all'Ateneo del California Institute of Technology (Caltech). In primo piano, da sinistra: Albert A. Michelson, Albert Einstein e Robert A. Millikan. Cortesia: Smithsonian Institution Libraries

**10 maggio 2016**

02:48 - Inizia la rotazione di Carrington n. 2177.

9

10

11

12

9 maggio 2016

02:14 - La Luna alla massima librazione nord ($8,6^\circ$; AP = 36°).

06:00 - Giove stazionario in ascensione retta: il moto da inverso diventa diretto.

09:31 - Mercurio al nodo discendente.

12h - L'asteroide (4) Vesta (m = +8) in transito nel campo del coronografo LASCO C3 (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c3>) fino al 7 giugno.

13:12 - Inizia il transito di Mercurio sul disco del Sole (vedi approfondimento a pag. 56)

16:55 - Mercurio in congiunzione eliaca inferiore (sep. dal centro del Sole = $5,4'$; dist. Terra = 0,557 UA).

16:55 - Massimo del transito di Mercurio.

16:56 - La Luna alla massima declinazione nord ($+18^\circ 59'$).

20:40 - Fine del transito di Mercurio.

12 maggio 2016

01:23 - L'asteroide (11785) Migaic (m = +16,9) occulta la stella TYC 6810-00072-1 (m = +9,5). Si prevede una caduta di luminosità di 7,4 magnitudini per una durata di 1,8 secondi. La linea teorica attraversa la Sicilia meridionale, Lampedusa e Pantelleria (www.asteroidoccultation.com).

03:58 - L'asteroide (2291) Kevo (m = +15,9) occulta la stella TYC 0979-01031-1 (m = +10,8). Si prevede una caduta di luminosità di 5,1 magnitudini per una durata di 2,9 secondi. La linea teorica attraversa il Piemonte e le regioni tirreniche della penisola italiana (www.asteroidoccultation.com).

04:55 - La Luna alla massima librazione est ($9,2^\circ$; AP = 55°).

11 maggio 2016

01:40 - Marte alla massima declinazione sud ($-21^\circ 44'$).

16:12 - Mercurio alla minima distanza dalla Terra (0,544 UA; diam. = $12''$; el. = $3,2^\circ$; Ariete).

13 maggio 2016

17:52 - Luna al Primo Quarto.

18:50 - Massimo dell'Equazione del Tempo.

20:17 - Mercurio ($m = +4,5$) passa a 23' da Venere ($m = -3,9$; $el. = 6,6^\circ$); la congiunzione è osservabile nel campo del coronografo **LASCO C3** (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c3>)

16 maggio 2016

02:32 - La Luna ($h = 9^\circ$; fase = 72%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **83 Leonis** (SAO 118864; $m = +6,5$) con $AP = 85^\circ$. L'occultazione termina alle 03:26 ($h = 2^\circ$; $AP = 313^\circ$).

10:12 - La Luna al nodo ascendente.

23:00 - Marte ($h = 17^\circ$; $m = -1,9$) passa $1,9^\circ$ a sud di **Graffias** (beta1 Scorpil; $m = +2,6$) e $1,4^\circ$ a nordest di **Dschubba** (delta Scorpil; $m = +2,4$).

13

14

15

16

14 maggio 2016

23:31 - La Luna ($h = 34^\circ$; fase = 62%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **48 Leonis** (SAO 118376; $m = +5,1$) con $AP = 140^\circ$. L'occultazione termina alle 00:34 ($h = 23^\circ$; $AP = 266^\circ$).

15 maggio 2016

00:00 - Marte ($h = 24^\circ$; $m = -1,9$) passa 51' a sud di **omega2 Scorpil** (SAO 184135; $m = +4,3$) e $1,1^\circ$ da **omega2 Scorpil** (SAO 184123; $m = +3,9$).

01:15 - La Luna ($h = 18^\circ$; fase = 62%) passa $5,8^\circ$ a sudovest di **Giove** ($m = -2,2$).

18 maggio 1711 - Anniversario

Nasce a Ragusa (l'odierna Dubrovnik) l'astronomo e matematico **Ruggero G. Boscovich** (Milano, 13 febbraio 1787). D'indole cosmopolita, viaggiò in tutta Europa (e in Turchia per seguire il transito del 1769 di Venere sul Sole) a sostegno delle sue ricerche che spaziavano dalla matematica, alla fisica, alla geodesia e all'astronomia.

Leggi l'articolo "**RUGGIERO BOSCOVICH e la misura del meridiano tra Roma e Rimini**" su Coelum 112

A destra. Una lapide sul "Torrizzo di Capo Bove" (uno dei due estremi della base di riferimento scelta da Boscovich sulla via Appia per la triangolazione) ricorda che il lavoro dello studioso dalmata fu poi perfezionato da padre Secchi.



17

18

19

20

17 maggio 2016

19:58 - La Luna alla minima librazione.

23:51 - La Luna ($h = 39^\circ$; fase = 86%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 139027** ($m = +6,5$) con $AP = 114^\circ$. L'occultazione termina alle 01:15 del 18 ($h = 29^\circ$; $AP = 295^\circ$).

19 maggio 2016

10:20 - L'asteroide **(99) Dike** in opposizione nella Bilancia (dist. Terra = 1,140 UA; $m = +11,7$; $el. = 172^\circ$).

11:20 - La Luna all'apogeo: massima distanza dalla Terra (411 213 km; diam. = 29'03").

18:36 - **Mercurio** all'afelio: massima distanza dal Sole (0,467 UA; dist. Terra = 0,589 UA; $m = +2,9$; diam. = 11,4"; $el. = 14,7^\circ$; Ariete).

21 maggio 2016

00:23 - La **Luna** ($h = 34^\circ$; fase = 99%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 159117** ($m = +6,8$) con $AP = 106^\circ$.

L'occultazione termina alle 01:53 ($h = 31^\circ$; $AP = 290^\circ$).

22:27 - La **Luna** ($h = 20^\circ$; fase = 100%) occulta la stella **49 Librae** (SAO 159625; $m = +5,5$) con $AP = 148^\circ$. L'occultazione termina alle 23:30 ($h = 27^\circ$; $AP = 249^\circ$).

23:25 - Luna Piena.

24 maggio 2016

04:00 - La **Luna** alla massima declinazione sud ($-19^\circ 16'$).

07:00 - L'asteroide **(511) Davida** in opposizione nell'Ofiuco (dist. Terra = 2,702 UA; $m = +11,6$; el. = 164°).

21:36 - L'asteroide **2009 DL46** alla minima distanza dalla Terra (0,016 UA = 6,2 distanze lunari; Velocità rel. 6,4 km/s; $m = +14,0$; el. = 146° ; Vergine).

21

22

23

24

22 maggio 2016

12:34 - **Marte** in opposizione nello Scorpione (dist. Terra = 0,510 UA; $m = -2,1$; diam. = 18,4").

22:30 - La **Luna** ($h = 30^\circ$; fase = 100%) passa $5,2^\circ$ a nordest di **Marte** ($m = -2,0$) e $3,3^\circ$ a nord di **Graffias** (beta Scorpii; $m = +2,6$).

23:36 - L'asteroide **(23) Thalia** in opposizione nella Bilancia (dist. Terra = 1,733 UA; $m = +10,4$; el. = 179°).

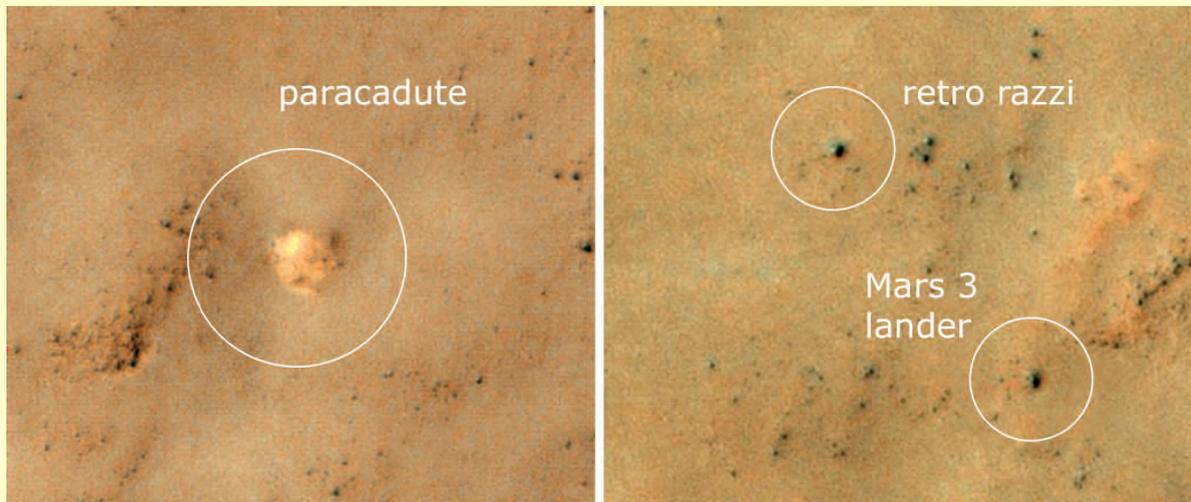
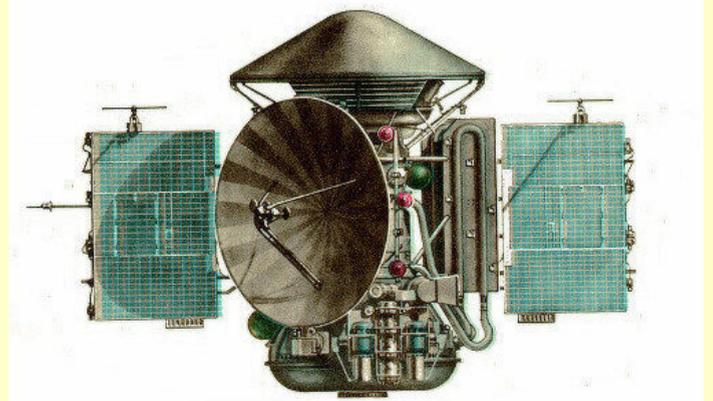
23 maggio 2016

00:01 - La **Luna** ($h = 24^\circ$; fase = 99%) passa $2,5^\circ$ a nordest di **Saturno** ($m = +0,1$).

09:14 - La **Luna** alla massima librazione sud ($7,8^\circ$; $AP = 216^\circ$): favorita l'osservazione del Polo Sud.

28 maggio 1971 - Anniversario

Viene lanciata la sonda sovietica **Mars 3** che nel dicembre dello stesso anno raggiunge il pianeta rosso rilasciando il primo lander sulla superficie marziana. I resti della sonda – che pochi secondi dopo l'atterraggio si era spenta improvvisamente per motivi ancora non noti, senza aver mai comunicato la propria posizione – potrebbero essere stati identificati in immagini riprese nel 2013 dal Mars Reconnaissance Orbiter nei pressi del cratere Ptolemaeus. Probabilmente, di tutte le strutture candidate, la più certa sembra essere quella del paracadute (a sinistra), mentre più aleatorio appare il riconoscimento del gruppo dei retro razzi e del lander stesso.



Leggi l'articolo "RITROVATO IL LANDER RUSSO PERDUTO NEL 1971?" su Coelum 170

25

26

27

28

25 maggio 2016

02:48 - La **Luna** ($h = 28^\circ$; fase = 91%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **SAO 161754** ($m = +6,3$) con $AP = 105^\circ$.

L'occultazione termina alle **04:12** ($h = 28^\circ$; $AP = 249^\circ$).

03:42 La **Luna** ($h = 29^\circ$; fase = 90%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **SAO 161777** ($m = +6,7$) con $AP = 116^\circ$.

L'occultazione termina alle **04:56** ($h = 27^\circ$; $AP = 90^\circ$).

27 maggio 2016

00:30 - La **Luna** (fase = 76%) sorge $2,1^\circ$ a sud di **Dabih** (beta Capricorni; $m = +3,1$).

04:20 - L'asteroide (432) **Pythia** in opposizione nello Scorpione (dist. Terra = 1,030 UA; $m = +10,9$; $el. = 170^\circ$).

22:04 - La **Luna** alla massima librazione ovest ($6,9^\circ$; $AP = 243^\circ$): favorita l'osservazione del cratere **Grimaldi**.

26 maggio 2016

02:20 - **Mercurio** alla massima declinazione sud ($+12^\circ 47'$).

03:06 - La **Luna** ($h = 27^\circ$; fase = 84%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **SAO 162816** ($m = +5,7$) con $AP = 87^\circ$. L'occultazione termina alle **04:32** ($h = 30^\circ$; $AP = 257^\circ$).

15:40 - L'asteroide (**241**) **Germania** in opposizione nello Scorpione (dist. Terra = 2,090 UA; $m = +11,8$; $el. = 177^\circ$).

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
2. Accedi alla sezione PhotoCoelum
3. Carica le tue immagini con i dettagli della ripresa.

30 maggio 2016

00:40 - La cometa **C/2014 W2 Pan-STARRS** alla minima distanza dalla Terra (2,631 UA; $m = +12,8$ (?); el. = 89° ; Drago).

01:08 - L'asteroide **(432) Pythia** alla minima distanza dalla Terra (1,020 UA; $m = +10,9$; el. = 170° ; Scorpione).

02:30 - La **Luna** (fase = 44%) sorge $4,1^\circ$ a est di **Nettuno** ($m = +7,9$)

29

30

31

29 maggio 2016

15:52 - Luna all'Ultimo Quarto.

20:00 - La Luna al nodo discendente.

20:36 - L'asteroide **(7) Iris** in opposizione nell'Ofiuco (dist. Terra = 1,852 UA; $m = +9,2$; el. = 178°).

31 maggio 2016

00:16 - **Marte** alla minima distanza dalla Terra (0,503 UA; $m = -2,0$; diam. = 18,6"; el. 169° ; Bilancia).

12h - **Venere** ($m = -4,0$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** (<http://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/c2>) fino al 13 giugno.

18:40 - L'asteroide **(516) Amherstia** in opposizione nella Norma (dist. Terra = 1,021 UA; $m = +10,6$; el. = 155°).

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° est; Lat. 42° 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

Associazione Cascinese Astrofilo

L'Associazione Cascinese Astrofilo ha sede a San Lorenzo alle Corti, Cascina (PI), in Via Berretta, 80 C/O il Centro Culturale Manetti. Inizio delle conferenze ore 21:30 salvo diversamente specificato.

29.04: Le avventure di

"BOSCOBORGO" Presso lo studio "I Commercialisti" a Pontedera in Via T. Romagnola, all'interno del progetto: www.artedeinumeri.it ore 17:30: presentazione del libro "Le avventure di BOSCOBORGO". A seguire animazione per i bambini a cura delle autrici.

ore 18:30: Arte Dei Numeri

presenta "l'opera pittorica del M° Leopoldo Terreni" a cura di Ilario Luperini.

ore 21:00: Conferenza sulle Onde Gravitazionali a cura di Massimiliano Razzano (Dip. di Fisica dell'Università di Pisa).

ore 22:00: Osservazione di Giove al Telescopio.

30.04: Osservazione pubblica presso: CAMS (Centro Astronomico del Monte Serra). Agriturismo Serra di Sotto, Strada Prov. Monte Serra a Buti (PI). Meteo permettendo. Tel. 0587/070563 www.agrserradisotto.it

02.05: "Campi Stellari".

Osservazione pubblica con i telescopi presso la sede dell'associazione. In caso di maltempo l'Associazione organizzerà un dibattito su temi recenti di Astronomia.

5/6/7.05: Partecipazione al **Festival della Scienza 2016** (vedi box nella prossima pagina).

09.05, ore 12:30/20:30: Cascina osserva il transito di Mercurio.

Osservazione Pubblica con i telescopi presso Bar QUEI 2 (Bar delle piscine comunali di Cascina, Piazza E. Ferrari, 5). Solo meteo permettendo.

17.05: "Campi Stellari".

Osservazione pubblica con i telescopi presso la sede dell'associazione. In caso di maltempo l'Associazione

organizzerà un dibattito su temi recenti di Astronomia.

27.05: Astronomia e cultura al caffè.

Per info tel. 050.700091 ore 16:00: Osservazione del Sole. ore 18:00: "Un nuovo senso alla scienza: parliamo di Onde Gravitazionali..." a cura di Domenico Antonacci

Per informazioni: Domenico Antonacci Cell: 347-4131736 - domenico.antonacci@astroflicascinesi.it www.astroflicascinesi.it

Incontri di scienza 2016: alle frontiere delle conoscenze

Continua la serie di "Dialoghi Pubblici" gratuiti: nomi illustri della ricerca e della divulgazione italiana comunicheranno lo stato dell'arte della conoscenza su questi grandi temi, in maniera avvincente e comprensibile. A partire dalle ore 18:30, presso la Sala Conferenze della Biblioteca





Associazione AstronomiAmo e Associazione Astrofilo ASTRIS
presentano

CORSO DI ASTRONOMIA A ROMA OCCHI AL CIELO

Quattro serate in aula e due in osservatorio per avvicinarsi
alla passione astronomica o per approfondirla

Informazioni: <http://www.astronomiamo.it>
<http://www.astrisroma.org>
Tel. 338-1670432
E-mail: info@astronomiamo.it





MERCOLEDI
04/05/2016
ore 21.30
INCONTRI DI
ASTRONOMIA

In diretta streaming su
AstronomiAmo,
ospite la Dott.ssa
ARIANNA PICCIALLI,
ricercatrice allo
Osservatorio di Parigi

Partecipazione
gratuita

LIVE STREAM



Roma Eur 18/05/2016
25/05/2016
08/06/2016
15/06/2016



Osservatorio 11/06/2016
C. Del Sole 18/06/2016
Cervara di Roma

comunale di Grottaferrata "Bruno Martellotta" in Via Giovanni Dusmet, 20. L'ingresso è libero e gratuito.

29.04: "La frontiera delle ricerche di fisica teorica: la sfida della sintesi di Meccanica Quantistica e Relatività" con Giovanni Amelino-Camelia

13.05: "La frontiera della fisica sperimentale. Le onde gravitazionali: una nuova astronomia" con Eugenio Cocchia. È una iniziativa di divulgazione scientifica "attiva" organizzata dall'Associazione Tuscolana di Astronomia e dal Comune di Grottaferrata con il supporto delle Associazione Eta Carinae e Frascati Scienza.

<http://lnx.ataonweb.it/> - www.frascatiscienza.it

Al Planetario di Ravenna

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

consigliata.

13.05: Osservazione della volta stellata (ingresso libero, cielo permettendo).

17.05: "Schiaparelli e Marte: l'opposizione del 22 maggio" di Paolo Alfieri.

21.05, ore 16:30: "Il Pianeta rosso e l'invasione dei robot" di Amalia Persico (attività adatta a bambini a partire da 6 anni).

24.05: "Alla scoperta della superficie di Marte" di Agostino Galeati.

31.05, In attesa del Festival delle Culture: "In orbita si parla russo" di Sara Ciet, Natasha Lysenko.

Speciale Transito di Mercurio

03.05: "Il transito di Mercurio" di Paolo Morini.

09.05, dalle 13:00 alle 21:00: Osservazione del transito di Mercurio presso la Darsena di città (angolo via Zara).

10.05: "Dopo il transito: un'occhiata a Mercurio, il pianeta più vicino al Sole" di Giuliano Deserti.

StarParty delle Foreste Casentinesi

Dal 3 al 5 giugno Osservazioni al

telescopio, escursioni e conferenze presso il Parco N.le delle Foreste Casentinesi

Per info: tel. 0544.62534 - info@arar.it

www.racine.ra.it/planet - www.arar.it

Opificio in festa

L'11 giugno, dalle 17:30 alle 20:30 festa a tema scientifico presso la **Fondazione Golinelli** (Via Paolo Nanni Costa 14 a Bologna). Per festeggiare l'arrivo dell'estate, Opificio Golinelli diventerà un luna park scientifico all'aperto con tanti piccoli stand e divertentissimi esperimenti. Un'occasione per conoscere le nostre attività estive, fare visite guidate a Opificio e avere anticipazioni sull'offerta didattica e sui prossimi corsi di formazione 2016/17. A seguire uno spettacolo a sorpresa.

Ingresso libero fino a esaurimento posti (per famiglie, insegnanti, curiosi).

Per info: Tel. 051.0923200 - eventi@fondazionegolinelli.it www.fondazionegolinelli.it

notte Europea dei ricercatori
30 SETTEMBRE 2016

MADE IN SCIENCE
Disegna la visual identity della notte
Partecipa al contest!

info www.frascatiscienza.it

Associazione Romana Astrofilo

Il giorno **9 maggio**, in occasione del **transito di Mercurio sul Sole**, l'Osservatorio Virginio Cesarini (Via Vaschette – Frasso Sabino – RI), gestito dall'Associazione Romana Astrofilo, sarà aperto al pubblico dalle ore 13.00 al tramonto, per consentire la visione del fenomeno. Durante il pomeriggio sarà inoltre possibile visitare l'osservatorio e assistere a conferenze sulla storia dei transiti in astronomia.

**Aperture Pubbliche
dell'Osservatorio: sabato 14
maggio**

Per ulteriori informazioni www.ara.roma.it

Infini.to Planetario di Torino

Museo dell'Astronomia e dello Spazio

Infini.to si trova sulla cima di una collina nel comune di Pino Torinese, a una distanza di circa 10 km dal centro della città di Torino e di circa 6 km dal centro della cittadina di Chieri, in Via Osservatorio 30.

09.05: Il Parco Astronomico, composto da Infini.to – Museo dell'Astronomia e dello Spazio, Planetario di Pino Torinese e dall'Osservatorio Astrofisico di Torino, vi invita

lunedì 9 maggio a un evento esclusivo per osservare il **transito di Mercurio**, il pianeta più interno del Sistema Solare, davanti al Sole. Presso il Parco Astronomico sarà possibile visitare liberamente il Museo interattivo, osservare in diretta il fenomeno (solo in caso di bel tempo) da una delle cupole dell'Osservatorio Astrofisico, assistere a un breve approfondimento dedicato al transito di Mercurio e allo spettacolo "Alla scoperta del cielo" nel Planetario digitale.

In caso di maltempo l'osservazione diretta del cielo sarà sostituita da una visita storica alla cupola dell'Osservatorio.

Gli orari verranno comunicati al momento dell'acquisto in base al gruppo selezionato.

[www.planetarioditorino.it/
infinito/transito-di-mercurio/
infinito](http://www.planetarioditorino.it/infinito/transito-di-mercurio/infinito)

info@planetarioditorino.it
Tel. 011 8118740 (mar-ven
10.00-15.00) – Fax 011 8118652
www.planetarioditorino.it

Osservatorio Astronomico di Brera

VIII edizione de "I cieli di Brera"
Per tutto l'anno, l'OAB organizza una serie di incontri con alcuni grandi astrofisici e astrofisiche italiani/e che, oltre che nel proprio settore di ricerca, si sono distinti

anche per le capacità di comunicazione. Tutti gli incontri si svolgono alle ore 18.00 presso la Sala della Adunanze dell'Istituto Lombardo, in Palazzo Brera, via Brera 28, dove fin dal 1762 ha sede l'Osservatorio Astronomico di Brera.

I prossimi appuntamenti:

18.05: "Che cos'è il tempo?" con Gabriele Ghisellini (INAF – Osservatorio Astronomico di Brera).

15.06: "La prima luce: la radiazione cosmica di fondo" con Paola Battaglia (Università Degli Studi di Trieste).

**Scarica la locandina in formato pdf
Scarica il flyer in formato pdf**
www.brera.inaf.it

Associazione Ligure Astrofilo Polaris

Venite a trovarci tutti i venerdì sera a partire dalle 21 in poi, in Piazza Palermo 10/b, Genova.

06.05: "Real Mars: appunti per un viaggio interplanetario tra scienza e immaginazione" di Alessandro Vietti.

13.05: "Osservazione della Luna in Corso Italia.

20.05: "Chi non è andato sulla Luna?" di Pietro Planezio.

Per info: cell. 346.2402066 -
info@astropolaris.it
www.astropolaris.it

TI PORTO LA LUNA Tour fino al 12 giugno 2016

Continua 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



Società Astronomica Fiorentina

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

03.05: Ricordiamo Margherita Hack. Dal libro "Siamo Fatti di Stelle" con Marco Morelli.

13.05: Corso di Osservazione del Cielo con Guido Betti.

19.05: "Le Protostelle" di Leonardo Malentacchi.

24.05: Presentazione del libro "I Fori Gnomonici di E.Danti in Santa Maria Novella" - "La Misura del tempo nella Firenze di Cosimo I: L'anno Tropico e la misura impossibile di E.Danti" di Simone Bartolini.

26.05: Serata osservativa 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).

Evento Maggio Libri di Sesto Fiorentino "I Libri del Cielo"

11.05: Apertura della Biblioteca.

11.05: Serata Osservativa.

18.05: Apertura della Biblioteca.

18.05: Serata Osservativa.

3/4/5.06 StarParty delle Foreste Cantinesi a Campigna (vedi box nelle prossima pagina).

Per info: cell. 377.1273573 -

presidente@astrosaf.it

www.astrosaf.it

Gruppo Astrofili Salese

36° Corso di Astronomia a Santa Maria di Sala

Una serie di nove appuntamenti, a partire dal 14 aprile, aperti a tutti, per approfondire tematiche di interesse scientifico e al contempo introdurre i neofiti all'affascinante mondo dell'astronomia. Presenti scienziati e professionisti illustri, tra i quali il salese Gabriele Vedovato, primo osservatore del fenomeno di onda gravitazionale.

Gli incontri si terranno settimanalmente presso

l'Osservatorio di via Ferraris, sede dell'Associazione, inizio ore 20:45.

Questi i prossimi appuntamenti:

05.05: "Pianeti extrasolari: verso la ricerca di pianeti abitabili" a cura di Giampaolo Piotto (Università di Padova).

12.05: "I grandi telescopi a terra e nello spazio" a cura di Roberto Ragazzoni (INAF Padova).

19.05: "Rosetta, verso la fine di una storica missione" a cura di Cesare Barbieri (Università di Padova).

26.05: "La rivelazione delle onde gravitazionali 100 anni dopo la predizione di Einstein" a cura di Gabriele Vedovato (INFN Padova), in via eccezionale l'incontro si terrà presso la Sala Teatro di Villa Farsetti.

01.06: "Vita e opera di Bruno Pontecorvo" a cura di Giulio Peruzzi (Università di Padova).

09.06: "Il lato oscuro dell'Universo" a cura di Antonio Masiero (INFN Padova).

Il corso è a pagamento e prevede una quota di partecipazione che include l'iscrizione annuale al Gruppo Astrofili Salese, con una vasta serie di vantaggi, tra i quali l'accesso settimanale

all'Osservatorio per un anno e l'ingresso gratuito alla "Mostra di Astronomia e Astronautica 2017".

Quota di partecipazione ridotta per i giovani dai 18 ai 26 anni e per gli over 65 anni. I ragazzi sotto i 18 anni hanno ingresso gratuito.

E' previsto anche l'ingresso ad un solo appuntamento.

Per info: cell. 340 3450274

www.astrosalese.it



LA RETE DEGLI
**ASTROFILI
ITALIANI**

ASTROINIZIATIVE UAI Unione Astrofili Italiani - 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 telescopioremoto.uai.it

EVENTI NAZIONALI UAI

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>

I convegni e le iniziative dell'UAI

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>

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>



dal 3 al 7 maggio FESTIVAL DELLA SCIENZA - 2016

Da martedì 3 a sabato 7 maggio 2016, a Cascina si terrà la prima edizione de "Il festival della scienza", promosso dal Comune di Cascina in collaborazione con l'associazione La nuova

limonia e il patrocinio e il contributo della Regione Toscana. Cinque giorni di mostre, incontri, giochi, osservazioni, riflessioni e approfondimenti su scienza, tecnologia, astrofisica e futuro.

Di seguito alcuni appuntamenti dedicati all'astronomia a cura di A.C.A. Associazione Cascinese Astrofili. **Il programma completo può essere scaricato QUI.**

05.05: ore 16:00/16:45: Osservazione del Sole con il telescopio dalla Terrazza Bulleri della Biblioteca Peppino Impastato di Cascina. In caso di condizioni meteo sfavorevoli collegamento con la sonda Soho per vedere il sole in modo istantaneo con le immagini che ci arriveranno dallo spazio, via internet.

ore 22:30: Osservazione di Giove con il telescopio dalla Piazza Gramsci, nei pressi del ristorante Pasta e Vino di Cascina.

06.05: ore 9:00: "Evoluzione stellare: la vita delle stelle" a cura di: A.C.A. presso il Liceo Russoli (sede di Cascina).

ore 9:50: "Il progetto A.M.I.C.A. Asteroids Mitigation: Information and Coordination Activity" di Domenico Antonacci (A.C.A.).

ore 10:15: Osservazione del Sole con il telescopio, nel giardino del Liceo.

07.05: ore 21:00: Presentazione del libro "Storie di Stelle" a cura della casa editrice Merchetti di Pisa, nell'occasione parleremo di costellazioni con particolare riferimento a quelle dello zodiaco. Presso la Biblioteca Comunale Peppino Impastato di Cascina.

PORTE APERTE a EGO: turni di visite guidate su prenotazione all'interferometro (ore 10/15/17).

ore 16:00: OSSERVAZIONE DEL SOLE con i telescopi, fino alle ore 19:30 circa.

ore 21:00: Spettacolo teatrale "GRAVITON" con la compagnia I Teatri Della Resistenza.

ore 22:00: Osservazione in notturna ai telescopi "Imitando Messier..."

www.comune.cascina.pi.it



STAR PARTY delle Foreste Casentinesi a Campigna (FC)

Nelle giornate di **Venerdì 3, Sabato 4 e Domenica 5** giugno si terrà lo Star-Party delle Foreste Casentinesi. Il primo star-party tosco-romagnolo sarà un appuntamento dedicato agli astrofili ma sono previste attività per chi, incuriosito, vorrà godersi un fine settimana immerso nella natura. I principali punti di osservazione saranno il piazzale dei Fangacci, i Parati della Burraia e i prati di Campigna.

Escursioni serali a cura dell'associazione "Quota900" accompagneranno i partecipanti ai Prati della Burraia dove alcuni astrofili mostreranno e racconteranno il cielo della tarda primavera. Al parcheggio dei Fangacci gli astrofili osserveranno e riprenderanno il cielo la sera e il Sole nel pomeriggio di sabato con i propri telescopi. Sabato mattina il Planetario di Stia sarà aperto al pubblico con attività dedicate ai bambini. Dalle ore 15 sempre del Sabato, inoltre, sono previste conferenze e convegni per astrofili al centro visite del Parco (Campigna).

Lo star-party è organizzato dalle associazioni astrofile di Arezzo (NuovoGruppo Astrofili di Arezzo), Ravenna (A.R.A.R.), Firenze (S.A.F.), Savignano sul Rubicone (A.A.R.), Imola (A.A.I.), Società Astrofili Cesena, dall'Ente

Parco Foreste Casentinesi con la collaborazione degli astrofili di Forlì, Sogliano al Rubicone, Faenza, dell'Unione Astrofili Italiani e del Planetario di Stia.

Per informazioni: Nuovo Gruppo Astrofili di Arezzo (presidente@arezzoastrofili.it)

Associazione Ravennate Astrofili Rheyta (info@arar.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.

Leggi l'articolo di presentazione della mostra.

Info e prenotazioni: ballediscienza@ct.infn.it - www.ballediscienza-catania.it



7 maggio CielOstellato 2016 "l'Astroviaggiatore"

20° Meeting Nazionale Astrofili

CielOstellato, organizzato dal Gruppo astrofili Columbia, la Coop. Camelot, la rivista Coelum, in collaborazione con la Coop.

Atlantide, Robintur e il patrocinio del Comune di Ostellato, giunge alla sua ventesima edizione e si conferma lo Star-Party nazionale dedicato all'alta risoluzione.

Oltre allo Star Party con i consueti spazi dedicati all'osservazione e alla ripresa, alle ditte di strumentazione astronomica che presenteranno le novità del settore (confermati al momento Astrottica e Teleskop Service Italia), durante la giornata sarà possibile seguire una serie di conferenze - Anche quest'anno il tema sarà dedicato ai viaggi astronomici: racconti di viaggio alla ricerca dei cieli più incontaminati, a caccia dei fenomeni più spettacolari, come eclissi totali di sole, comete, tempeste di meteore, aurore polari, nei contesti più straordinari e suggestivi del pianeta.

ore 15:00: "Un ragazzo del Kenia e la scoperta del cielo" a cura di Emanuele Cambiotti.

ore 16:00: "Aver ragione avendo torto" a cura di Maurilio Grassi.

ore 17:00: "L'eclisse indonesiana" a cura di Massimiliano Di Giuseppe e Ferruccio Zanotti.

ore 18:00: "Fenomeni luminosi alle alte latitudini" a cura di Esther Dembitzer.

Per informazioni:

Ferruccio Zanotti 338/4772550 - Massimiliano Di Giuseppe 338/5264372

e-mail: esploriamoluniverso@gmail.com

<https://esploriamoluniverso.com>

GRUPPO ASTROFILI COLUMBIA: Alessandro Farinelli 340/2834050 - Davide Andreani 338/7594852-

Matteo Negri 328/1547402 - Martino Artioli 335/5962215

www.astrofilicolumbia.it



Ass. Teerum Valgemon Aesai

Planetario Osservatorio Astronomico di Anzi

Al Planetario Osservatorio Astronomico di Basilicata inizia "Stelle in Famiglia", **tutte le domeniche e festivi, fino a fine giugno**, nelle ore pomeridiane, una serie di Serate Astronomiche adatte ai grandi e ai piccini! Si parlerà di stelle e costellazioni, un percorso adatto alle famiglie con bambini. Quale maniera migliore per avvicinare i bambini all'astronomia? Possibilità di pernottare presso le strutture convenzionate.

Per info e prenotazioni: Tel. 097.11650633 - cell. 3202236876 -

planetarioanzi@gmail.com

<http://planetarioosservatorioanzi.blogspot.it>

Roma, dal 27 al 29 maggio

Il Cielo di Roma

di Giuliano Tallone



La Regione Lazio e il Parco Regionale dell'Appia Antica – con il supporto tecnico di Unitronitalia Instruments e la partecipazione dell'Unione Astrofili Italiani (UAI), di Osservatori professionali e non, e di molte associazioni di astrofili locali – organizzano "Il Cielo di Roma 2016 - Astronomia, citizen science e natura nel Parco Regionale dell'Appia Antica".

L'appuntamento è nella Capitale a fine maggio per gli appassionati di osservazione della natura e del cielo con lo *starparty* e il *festival divulgativo*.

L'evento è una due giorni di immersione nella scienza e nella natura nella città di Roma, nello spettacolare contesto paesaggistico ed archeologico del Parco Regionale dell'Appia Antica, non lontano dalla centralissima Piazza San

Giovanni, raggiungibile anche con i mezzi pubblici.

Un nutrito programma di attività per il pubblico attende i partecipanti, incentrato sui temi dell'osservazione del cielo notturno in tutte le sue sfumature. Durante la manifestazione sarà possibile osservare al telescopio il Sole e i pianeti, ascoltare i rapaci notturni, partecipare a laboratori

didattici sui meteoriti, registrare gli ultrasuoni emessi dai pipistrelli al tramonto, vedere gli ultimi modelli delle attrezzature astronomiche presentati dai principali operatori del settore, effettuare esperimenti di fisica, ascoltare conferenze sulle onde gravitazionali, visitare una mostra sulla biodiversità e la citizen science, partecipare alla raccolta dati su specie rare nel parco insieme ai ricercatori, informarsi sull'inquinamento luminoso e molto altro ancora.

Sarà possibile trascorrere una giornata attiva durante la quale approfondire la conoscenza del territorio del Parco, partendo dalla sua flora e fauna per arrivare al cielo notturno in tutte le sue manifestazioni.

Attività Naturalistiche

Le attività naturalistiche in particolare sono organizzate grazie al progetto europeo CSMON-LIFE (*Citizen Science Monitoring*), con capofila l'Università di Trieste, del quale la Regione Lazio è partner.

Lo slogan del progetto è "*Diventa citizen scientist:*

la natura sei tu!" e vuole sottolineare proprio la volontà di creare il coinvolgimento del pubblico nella raccolta di dati utili agli scienziati. Per fare questo è prevista una serie di escursioni guidate nel Parco, per gruppi, con osservazione delle specie di fauna e di flora, diurna e notturna, partecipazione ai censimenti del progetto CSMON-LIFE e prova dell'utilizzo dell'APP CSMON-LIFE, presentata per l'occasione.

Nei tre giorni dell'evento si terrà un vero e proprio "Bioblitz": un evento di citizen science ovvero, come abbiamo detto, di "partecipazione diretta del pubblico nella ricerca scientifica". Non occorre essere esperti e professionisti del settore per partecipare! Si tratta di un'occasione per segnare l'incontro tra naturalisti e biologi esperti con i cittadini appassionati, curiosi, famiglie e studenti anche alle prime armi. Tutti insieme infatti, si cercherà di scoprire e identificare insieme il maggior numero possibile di specie di piante, animali e microrganismi presenti nel Parco Regionale dell'Appia Antica. La partecipazione è libera e gratuita.

Il Cielo di Roma

Astronomia, citizen science e natura nel Parco Regionale dell'Appia Antica

Quando: 27, 28 e 29 Maggio 2016

Dove: Cartiera Latina, Via Appia Antica 42, Roma

Orari:

Venerdì 18:00 - 24:00

Sabato 9:30 - 24:00

Domenica 9:30 - 17:00

COME ARRIVARE CON MEZZI PUBBLICI

Dalla Stazione Termini di Roma:

Metropolitana Linea A direzione Anagnina, Fermata San Giovanni; poi Linea autobus 218, che transita su via Appia Antica (Fermata Domine Quo Vadis).

Oppure

Metropolitana Linea B direzione Laurentina, Fermata Colosseo; poi

Linea autobus 118 direz. Appia/Villa Dei Quintili, che transita su via Appia Antica (Fermata Domine Quo Vadis).

In alternativa linee autobus 30, 160, 671, 714 che transitano su via Cristoforo Colombo (fermate Circonvallazione Ostiense) e si arriva al parco in 10 min a piedi.

Per il programma e informazioni, visita: www.csmon-life.eu e www.parcoappiaantica.it

Ciascun gruppo, guidato da uno o più esperti, si impegnerà a elencare uccelli, libellule, licheni, alberi, muschi e tutti gli organismi che possono essere ritrovati negli ecosistemi del Parco. Al termine delle escursioni, tutti i partecipanti si riuniranno nel campo base allestito presso la Sede dell'Ente (Via Appia Antica 42, Roma) per la consegna delle schede di segnalazione e classificare i risultati.

Attività Astronomiche

Per quanto riguarda l'astronomia è invece prevista una mostra con gli stand delle associazioni degli astrofili attivi nella Regione Lazio, di operatori commerciali nel settore dell'astronomia e di enti coinvolti a vario titolo nell'osservazione del cielo.

Tra i partecipanti confermati ci sono Unitronitalia Instruments (partner tecnico dell'iniziativa), Coelum Astronomia (media partner), Accademia delle Stelle, ARA (Associazione Romana Astrofili), ATA (Associazione Tuscolana di Astronomia), Astronomicando, Avalon Instruments, 10 Micron, Geoptik, Gruppo Astrofili Monti Lepini (Osservatorio di Gorga), UAI, Virtual Telescope,

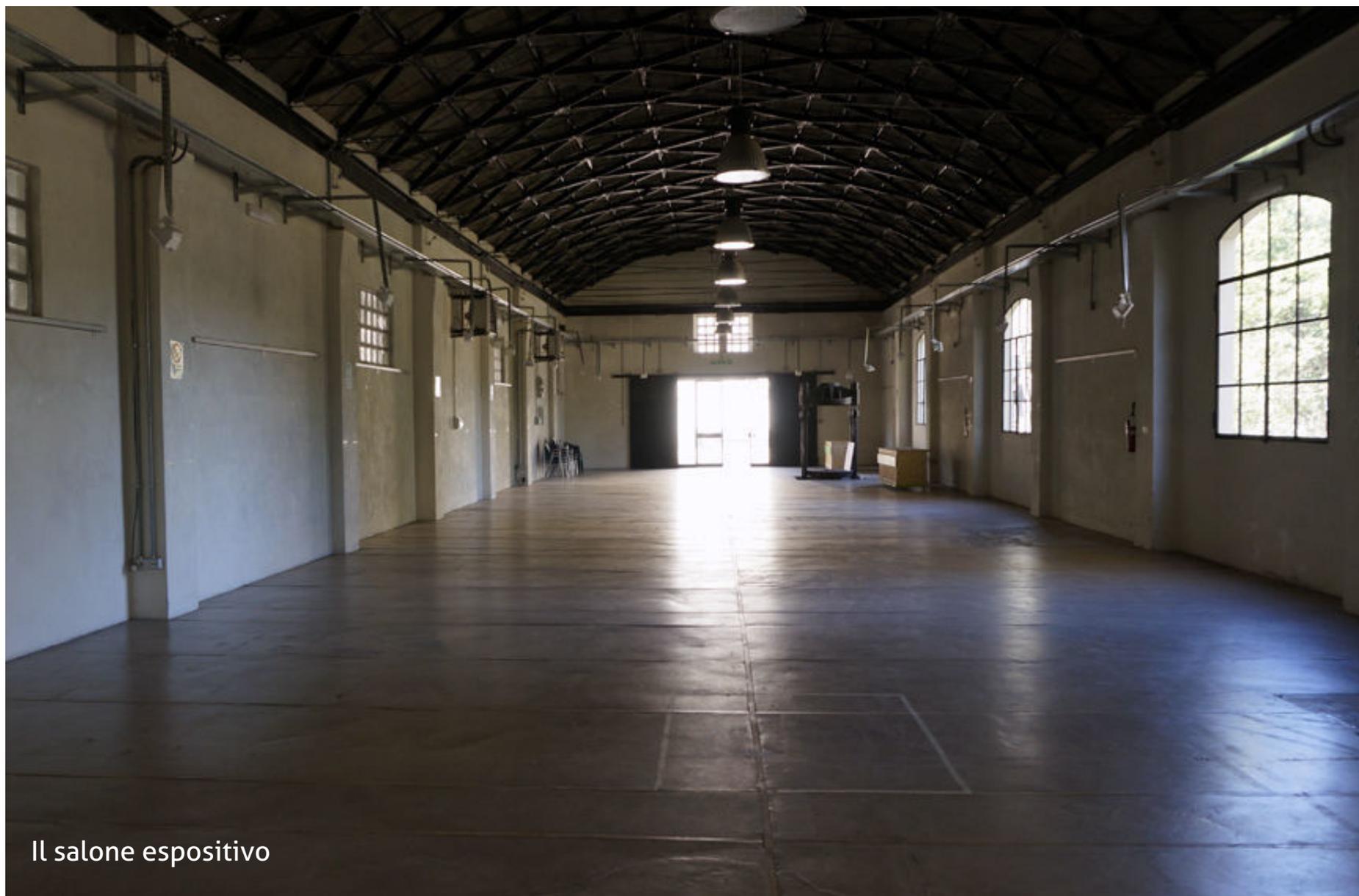
GEA Archeologia ed altri.

Mostre, Convegni e Osservazioni

È prevista anche una mostra dal titolo "La Scienza dei Cittadini: Natura in Città" con l'Exhibit sul progetto europeo CSMON-LIFE, una mostra fotografica sugli animali e le piante delle aree protette del Lazio, materiali sull'astronomia romana e sull'osservazione del cielo.

Durante l'evento si terranno anche numerosi convegni, seminari tecnici per gli astrofili e gli appassionati e conferenze divulgative sui temi dell'astronomia, e in particolare il giorno **28 maggio** un convegno su "L'inquinamento luminoso nelle aree protette", in collaborazione con UAI.

Ovviamente durante tutto l'evento saranno organizzate **osservazioni astronomiche pubbliche**, di osservazione del cielo diurno (Sole) e notturno, con la collaborazione tra gli altri di Accademia delle Stelle, Astronomicando, Gruppo Astrofili Monti Lepini.



Il salone espositivo

La sala conferenze



Sarà anche presente – a cura di “Università Roma 3 - Speak Science”, che collabora alla realizzazione dell’intero evento nell’ambito di una convenzione della Regione Lazio con questo Ateneo e con l’INAF-OA di Roma, già oggetto di precedenti iniziative – un **planetario di 7 metri** nel quale saranno effettuate attività divulgative per adulti e ragazzi. Ricco anche il programma di

laboratori didattici e divulgativi, con un laboratorio didattico sulle meteoriti (sempre a cura di Università Roma 3 - Speak Science), laboratori didattici sull’astronomia di Accademia delle Stelle, e numerose altre iniziative in corso di organizzazione.

A breve sarà disponibile il programma dettagliato.



Il piazzale per le osservazioni

Starlight

La nascita dell'astrofisica in Italia



di Ileana Chinnici
Osservatorio INAF di Palermo

<http://starlight.inaf.it/>

Quando Gustav Kirchhoff pubblicò nel 1859 le leggi sulla radiazione elettromagnetica, le misteriose righe scure osservate nello spettro solare – e classificate da Joseph von Fraunhofer più di quarant'anni prima – finalmente trovavano la corretta interpretazione teorica: si tratta di righe di assorbimento prodotte dagli elementi chimici presenti negli strati gassosi esterni del sole. Finalmente diventava possibile conoscere la natura fisico-chimica del Sole – e degli astri, in generale – analizzandone le righe spettrali e ricavandone informazioni non solo su composizione chimica, colore e temperatura, ma anche su possibili moti propri, studiando lo spostamento Doppler delle righe spettrali. Da questo felice connubio tra fisica e astronomia nasce, nella seconda metà dell'Ottocento, l'astrofisica.

Pochi sanno, tuttavia, che l'astrofisica è nata in Italia. I primi studi di spettri stellari, infatti –

escluso lo spettro solare, ovviamente – furono eseguiti a Firenze, una delle prime classificazioni spettrali fu formulata a Roma e a Palermo fu pubblicata la prima rivista di astrofisica, organo della prima società scientifica dedicata alla spettroscopia astronomica, nata pure essa in Italia. La storiografia scientifica del XX secolo, in larga misura di matrice anglosassone, ha spesso ignorato o sottovalutato l'apporto degli astronomi



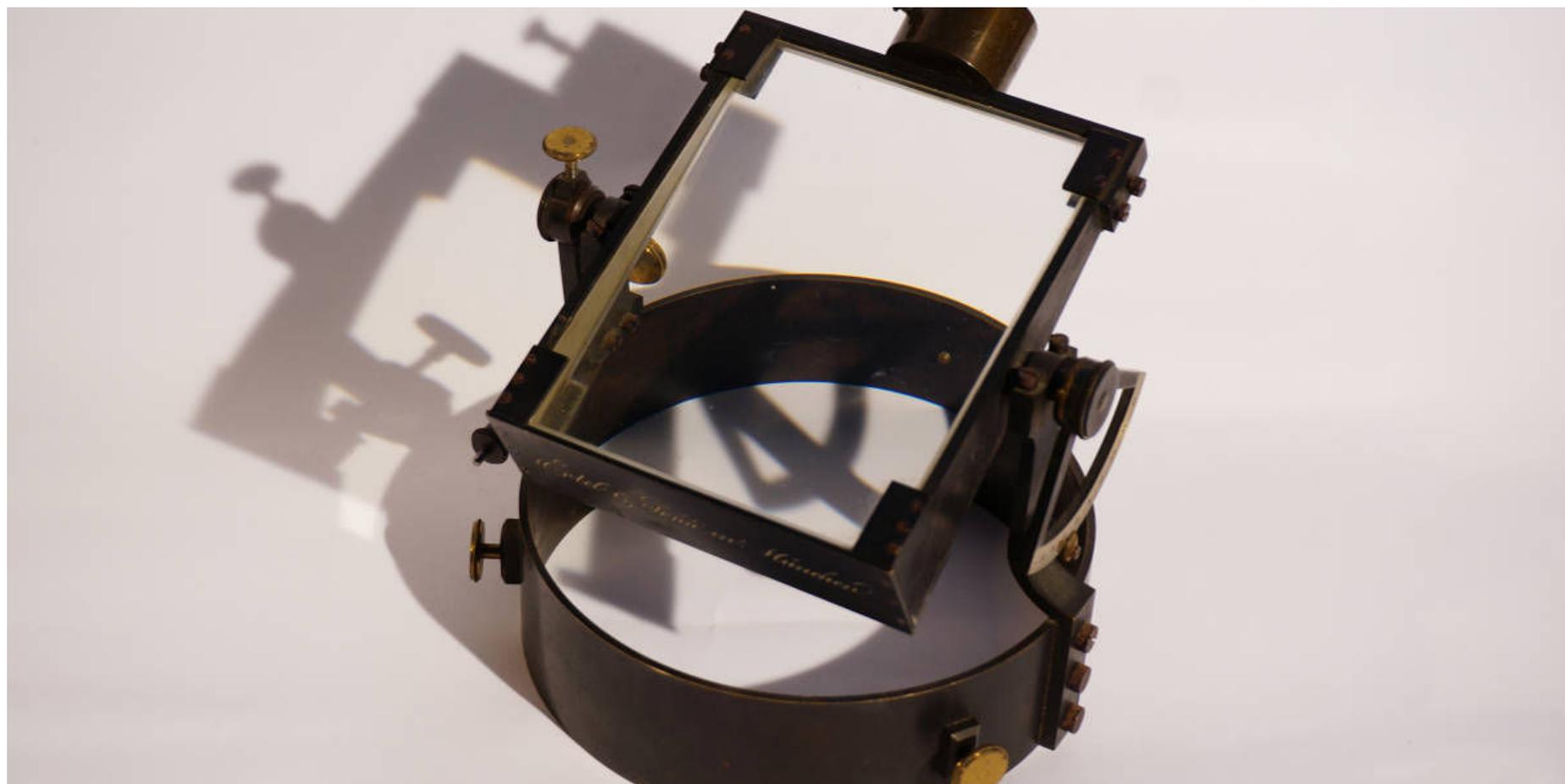
italiani pionieri di questa disciplina. Le ragioni sono molteplici (non ultima la scarsa circolazione dei testi in lingua italiana) e risulterebbe lungo – e forse anche noioso – analizzarle in questa sede. Ciò su cui invece è bene soffermarsi è stata l'iniziativa dell'INAF di finanziare il progetto STARLIGHT: la realizzazione di una mostra che finalmente illustra il contributo italiano alla nascita dell'astrofisica. Ciò ha consentito di iniziare a colmare una lacuna storiografica ma anche di continuare nell'azione di valorizzazione del patrimonio storico-astronomico intrapreso con lungimiranza nell'ultimo decennio dall'INAF. Questa azione ha portato negli anni al recupero di numerose collezioni storiche di strumenti, libri e archivi degli Osservatori astronomici italiani, in gran parte oggi musealizzate o fruibili via web attraverso il portale INAF "Polvere di stelle".

Un importante risultato di questa azione è stato, nell'Anno Internazionale dell'Astronomia, l'allestimento della mostra Astrum 2009 – Astronomia e Strumenti. Il patrimonio astronomico italiano quattrocento anni dopo Galileo, realizzata a Roma presso i Musei Vaticani, in collaborazione con questi ultimi e con la Specola Vaticana, mostra alla quale STARLIGHT idealmente si collega. Come Astrum 2009, infatti, anche STARLIGHT nasce dalla sinergia tra musei,



biblioteche e archivi degli Osservatori dell'INAF e mira a presentare strumenti, libri e documenti storici come un unico e inscindibile patrimonio, pur nella diversità delle tipologie di materiali.

Rispetto ad Astrum 2009, tuttavia, la mostra STARLIGHT è stata concepita con un approccio diverso. Tenendo conto delle minori risorse disponibili, si è voluto mantenere il patrimonio storico relativo al tema della mostra nelle varie sedi di appartenenza, in modo che ciascuna sede esponesse i materiali in suo possesso, insieme ad alcuni prestiti significativi. Di fatto, STARLIGHT è una sorta di mostra "diffusa", le cui sezioni – ciascuna auto consistente – sono ospitate in cinque diverse sedi (Firenze, Roma, Napoli,



Palermo, Padova) che coprono tutto il territorio nazionale. In ciascuna sede è poi possibile completare la visita delle altre sedi virtualmente, attraverso apposite postazioni multimediali che rimandano al sito della mostra www.starlight.inaf.it

In questo senso, STARLIGHT è anche un "esperimento": è la prima volta, infatti, che l'INAF realizza una mostra "a rete" con queste caratteristiche e saranno certamente interessanti e utili le valutazioni che si potranno trarne, in merito a sistema, visibilità e fruibilità.

STARLIGHT è articolata in cinque sezioni, qui elencate in ordine cronologico, di cui è indicata la sede:

1. Le origini dell'astrofisica a Firenze (Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri)
2. Roma, capitale dell'astrofisica (Monte Porzio Catone, Osservatorio Astronomico di Roma)
3. L'eclisse totale di Sole del 1870 (Napoli, Osservatorio Astronomico di Capodimonte)
4. Lo sviluppo della fisica solare (Palermo, Chiesa di S. Maria delle Grazie – Palazzo dei Normanni)
5. Una società scientifica per l'astrofisica (Padova, Museo della Specola).

Ciascuna sezione è contraddistinta da un colore dello spettro visibile; l'ordine logico/cronologico delle sezioni non segue rigorosamente quello dei colori nello spettro, perché la scelta del colore è simbolica ed evidenzia un qualche tratto distintivo della sezione.

Così, per Firenze è stato scelto il VIOLA, il colore con cui inizia lo spettro visibile, perché a Firenze ebbero inizio i primi studi di spettri stellari; per Roma il GIALLO, il colore della stella Sole (è una nana gialla), perché il Sole è stato uno dei temi principali dell'astrofisica romana; per Napoli l'AZZURRO, il colore del mare, per ricordare il viaggio del piroscampo che trasportò uomini e mezzi della spedizione per l'eclisse del 1870; per Palermo il VERDE, il colore della principale riga spettrale della corona solare, la cui natura fu uno

dei rompicapi della fisica solare di fine Ottocento; infine, per Padova, il ROSSO, il colore delle righe dell'idrogeno nella cromosfera solare, perché lo studio di quest'ultima fu l'attività principale della Società degli Spettroscopisti Italiani.



INAF STARLIGHT - Virtual Tour

Molto interessante e di grande effetto, il **virtual tour** consente di avere l'anteprima dei diversi siti su nei quali si articola la mostra.

Si potranno avere informazioni dettagliate e approfondimenti sugli oggetti e sugli elementi disponibili nelle diverse "stanze" del tour. Da non perdere!



Per accedere visita l'URL: <http://starlight.inaf.it/virtualtour>

Entriamo nel dettaglio di ciascuna sezione.

FIRENZE

La sezione di Arcetri descrive i primi studi di spettri stellari, che furono eseguiti dall'astronomo Giovan Battista Donati negli anni 1859–1860 ancor prima che fossero note le leggi di Kirchhoff sulla radiazione elettromagnetica.

Allo stesso Donati si deve anche la prima osservazione dello spettro di una cometa (1864) e la costruzione dei primi apparecchi spettroscopici, in grado di scomporre e analizzare la luce, utilizzati nell'Osservatorio di Arcetri, da lui fondato nel 1872. L'apporto pionieristico di Donati fu determinante nell'orientare il corso della future ricerche nel campo dell'astrofisica stellare.

Dalla Specola del Museo di Fisica e Storia Naturale l'astronomo Giovan Battista Donati inizia a osservare gli spettri delle stelle più brillanti del cielo, scoprendo una sostanziale analogia ma sottili differenze fra le misteriose strie oscure presenti nello spettro delle stelle e in quello del Sole.

"....sembra risultare che le strie degli spettri stellari siano in una certa relazione col colore corrispondente alle varie stelle. Le stelle bianche hanno strie che si rassomigliano fra di loro, e lo stesso accade per le stelle gialle, le arancione e le rosse".
(G. B. Donati, 1862)

A destra. Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri



ROMA

Proprio gli studi di Donati aprirono la strada all'astrofisica romana. La sezione di Roma evidenzia il ruolo chiave avuto dagli Osservatori del Collegio Romano e del Campidoglio nello sviluppo della nuova disciplina: unica città ad avere due Osservatori astronomici che rivaleggiavano nelle ricerche spettroscopiche, Roma ebbe in Angelo Secchi e in Lorenzo Respighi due protagonisti della nascita dell'astrofisica, il primo con la sua classificazione spettrale delle stelle e le sue ricerche di fisica solare, il secondo per i suoi studi sulla cromosfera. In mostra, strumenti, libri e documenti d'archivio relativi alla loro attività di pionieri dell'astrofisica, molti dei quali esposti al pubblico per la prima volta.

A destra. Monte Porzio Catone, Osservatorio Astronomico di Roma

"Lo studio degli spettri prismatici dei corpi celesti non è uno studio di mera curiosità, ma da esso dipende la soluzione di molte ed importantissime questioni cosmiche".

(A. Secchi, 1863)



NAPOLI

La sezione in mostra presso l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, dedicata all'eclisse totale di Sole del 1870 e alla prima spedizione scientifica italiana, racconta come un evento astronomico, accaduto in un momento di cambiamenti storici per l'Italia, abbia caratterizzato i successivi sviluppi dell'astronomia italiana nel campo della spettroscopia stellare e della fisica solare. La spedizione in Sicilia pose infatti le basi per le future collaborazioni tra gli astronomi italiani nel campo della spettroscopia solare, che porterà alla fondazione della Società degli Spettroscopisti Italiani (1871).

A destra. Napoli, Osservatorio Astronomico di Capodimonte

"Nell'occasione dell'eclisse del 22 dicembre 1870 ... due nazioni intelligenti e ragionevoli si dilaniavano reciprocamente.... In passato si sarebbe associato a questa carneficina internazionale [la] eclisse della fine dell'anno maledetto, o le aurore boreali che apparvero allora nei cieli; oggi ognuno comprende che non ha avuto altra causa che l'umana bestialità"

(C. Flammarion, 1880)



Informazioni

Dal 21 marzo al 21 giugno 2016 a Firenze, Roma, Napoli, Palermo, Padova

Per Contatti e Prenotazione: <http://starlight.inaf.it/prenota/>

Virtual Tour: <http://virtualtour.starlight.inaf.it/>

Calendario Eventi: <http://starlight.inaf.it/eventi/>

Sito Web: <http://starlight.inaf.it>

PALERMO

La sezione dedicata allo sviluppo della fisica solare è ospitata presso la chiesa di S. Maria delle Grazie, antica cripta della Cappella Palatina, presso il Palazzo dei Normanni: qui la scienza si coniuga in modo suggestivo alla sacralità del luogo, il cui asse di costruzione, come molti edifici sacri, ha un orientamento astronomico. Nello stesso complesso palatino, sulla cima della torre pisana, è tuttora ubicato l'Osservatorio Astronomico di Palermo, che non ha potuto ospitare la mostra nei locali del proprio Museo, attualmente chiuso al pubblico. L'allestimento riprende il tema della luce (dislocata a sottolineare la sacralità del luogo) e del prisma, che ritroviamo nel logo di STARLIGHT. Sono qui esposti, insieme a strumenti e libri, anche le celebri litografie di protuberanze solari disegnate dall'astronomo Pietro Tacchini, nonché dei preziosi acquerelli di eclissi solari e aurore boreali.

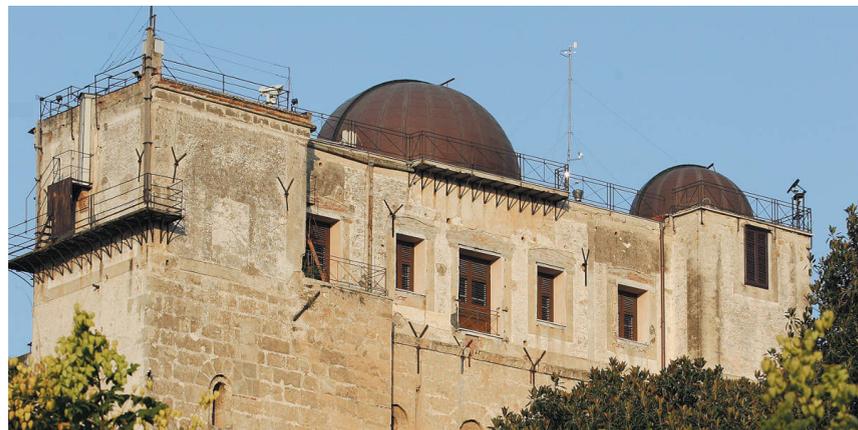
PADOVA

La sezione in mostra presso l'Osservatorio Astronomico di Padova, dedicata alla Società degli Spettroscopisti Italiani, racconta la storia della prima società al mondo dedicata all'astrofisica, che aggregava non solo scienziati italiani, ma anche i principali studiosi stranieri dell'epoca. Allo scopo di monitorare attentamente l'attività solare, nel 1871 venne infatti costituita una "rete" di osservatori, di cui i principali attori saranno Secchi a Roma, Tacchini a Palermo e Giuseppe Lorenzoni a Padova. Le "Memorie", l'organo di stampa ufficiale della Società, furono, in assoluto, il primo giornale al mondo dedicato alle ricerche astrofisiche e precedettero anche il celeberrimo "The Astrophysical Journal", a tutt'oggi la più prestigiosa rivista del settore.

Alla mostra è affiancata una rappresentazione teatrale dal titolo **STARLIGHT: sette millimetri di universo**, scritta da Filippo Tognazzo – che ne è anche protagonista – e prodotta dalla compagnia teatrale Zeldà, che presenta gli astronomi protagonisti della storia che la mostra racconta, in un contesto storico ricco e affascinante come

Tostochè il grande Refrattore fu in condizioni da potersene servire ... un primo desiderio da appagare fu quello di vedere il Sole".

(P. Tacchini, 1865)



Sopra. Palermo, Chiesa di S. Maria delle Grazie – Palazzo dei Normanni

Faranno assai bene gli astronomi italiani a mettersi d'accordo nello studio di alcuni punti importanti onde procedere viribus unitis alla conquista della verità. Io certamente mi reputo onorato di poter far parte della società di spettroscopisti che si sta progettando".

(G. Lorenzoni, 1871)



Sopra. Padova, Osservatorio Astronomico di Padova

quello dell'Unità d'Italia, con le cui vicende il loro destino rimase intrecciato. Un modo diverso e originale per avvicinare il pubblico alla storia della scienza, e dell'astrofisica in particolare.

Ecco un'altra recensione dei 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

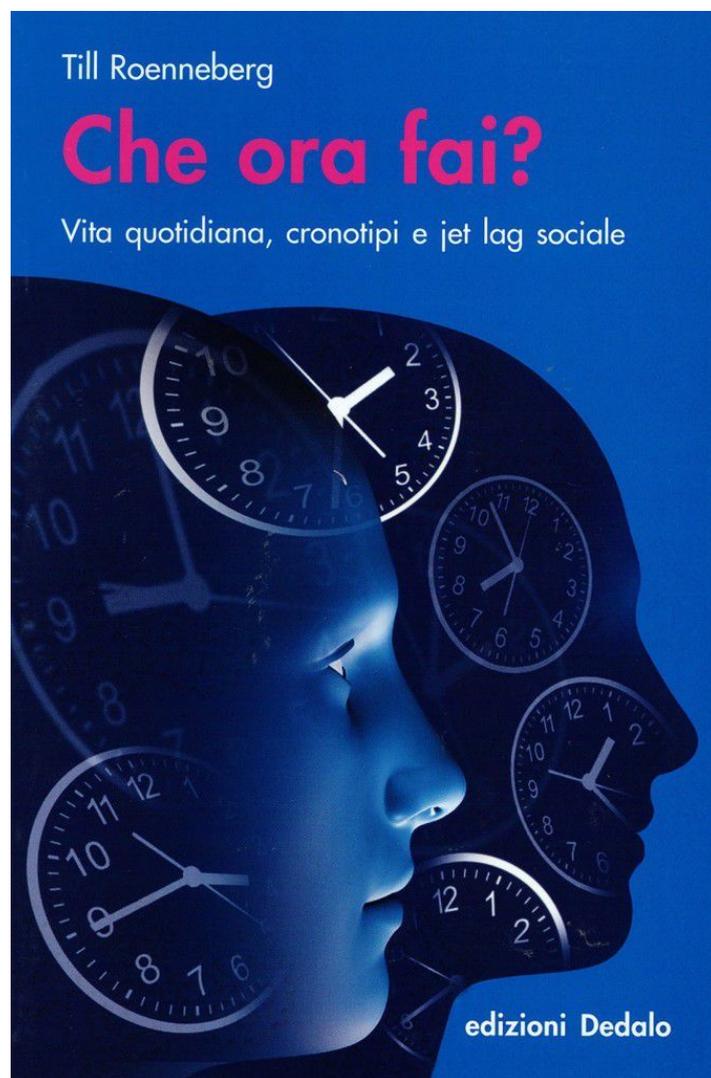
Che ora fai?

Vita quotidiana, cronotipi e jet lag sociale

“Sei un “gufo” o una “allodola”? Al suono della sveglia mattutina, arranchi svogliatamente giù dal letto e rimani per un po’ in uno stato di semi-incoscienza, senza proferir parola, per poi trascinarti fuori di casa in perenne ritardo? Oppure sei iperattivo fin dal risveglio, mentre la sera crolli ben prima degli altri? Coniugando aneddoti illustrativi a spiegazioni scientifiche facilmente accessibili, il cronobiologo tedesco Till Roenneberg dimostra che essere più o meno mattinieri non dipende dalle abitudini, bensì dal funzionamento del nostro “orologio biologico”...

Recensione

Till Roenneberg, l'autore di “Che ora fai?”, ha cominciato ad interessarsi alla Cronobiologia a diciassette anni, quando era ancora un giovane studente liceale, affascinato dagli studi pionieristici di Jurgen Aschoff, uno dei padri della moderna cronobiologia, che all'epoca dirigeva un importante istituto di ricerca ad Andechs, vicino a Monaco di Baviera in Germania. Dopo gli studi universitari Roenneberg ha fatto parte per alcuni anni del gruppo di ricerca del Prof. Aschoff, ed ha poi continuato ad occuparsi di orologi biologici durante un periodo di quattro anni trascorso ad Harvard, (Cambridge-Massachusetts) negli Stati Uniti, prima di ritornare in Germania. Till Roenneberg è diventato a sua



Che ora fai?

Vita quotidiana, cronotipi e jet lag sociale

Till Roenneberg
Edizioni Dedalo, 2015

volta uno degli scienziati più carismatici ed autorevoli nel campo della biologia circadiana ed è oggi Professore di Cronobiologia all'Università Ludwig Maximilians di Monaco di Baviera in Germania e Presidente della Federazione mondiale delle Società di Cronobiologia. Il libro è organizzato (non a caso!) in 24 capitoli, ognuno dei quali racconta una "storia" che spiega in modo accattivante, ma rigoroso dal punto di vista scientifico, un aspetto importante della ritmicità biologica circadiana. Impariamo così che "serotini (gufi) o mattinieri (allodole) si nasce, non si diventa", perché sono i geni che ereditiamo dai nostri genitori che determinano "quando" nelle ventiquattr'ore il nostro organismo dovrebbe dormire. Ciascuno di noi possiede un orologio circadiano endogeno che regola la nostra fisiologia, le fasi del sonno e della veglia, il comportamento, e che ci mette in armonia con l'alternarsi del giorno e della notte dovuti al movimento di rotazione della Terra attorno al proprio asse, che si completa in ventiquattr'ore esatte. Scopriamo anche che il nostro orologio endogeno viene continuamente sincronizzato con la rotazione terrestre ad opera di segnali (Zeitgeber) provenienti dall'ambiente, il più importante dei quali è senz'altro la luce. Albe e tramonti e la luce naturale del giorno sono infatti particolarmente efficaci nel mantenere la nostra ritmicità biologica sincronizzata con le variazioni ambientali prodotte dalla rotazione terrestre. Impariamo anche che, indipendentemente dall'essere gufi o allodole, la fase del sonno si sposta nella notte durante l'adolescenza, e questo fenomeno persiste fino all'età di circa diciannove anni nelle femmine e di ventuno nei maschi. Molti adolescenti non possono quindi essere definiti dei "pigri" quando si assoggettano con fatica agli orari di inizio delle lezioni imposti dalla nostra organizzazione sociale. Dovremmo piuttosto considerare che sono forzati a svegliarsi e ad essere attivi intellettualmente in orari che contrastano con quelli dettati dal loro orologio endogeno. Roenneberg ci spiega anche che adottare stili di vita che contrastano con la ritmicità dettata dal nostro orologio circadiano

può comportare dei rischi, anche gravi, per la nostra salute.

Una parte importante delle popolazioni che vivono nelle società industrializzate soffre di una forma particolare di jetlag cronico, il "jetlag sociale". Questo tipo di jetlag affligge di più i gufi rispetto alle allodole. Una buona misura del "jetlag sociale" è data dalla differenza tra il punto di mezzo della fase del sonno nei giorni lavorativi, quando il nostro risveglio dipende dai nostri orari di lavoro, e quello dei giorni festivi, quando si tende a dormire quando lo richiede il nostro organismo. Più grande è questa differenza e maggiore sarà la privazione cronica di sonno che un individuo accumula nella sua vita e che potrà portare a problemi di salute e a disturbi dell'umore.

Una condizione particolare di alterazione della normale ritmicità sonno-veglia è quella che caratterizza la vita degli individui soggetti a turnazione negli orari lavorativi (shift-workers). Anche in questo caso, la perturbazione cronica della ritmicità circadiana è stata messa in relazione con un rischio maggiore di sviluppare patologie anche gravi, come malattie cardiocircolatorie, metaboliche o tumori. Particolarmente stimolante è il capitolo diciassette ("socialisti mattutini, capitalisti serotini") nel quale Till Roenneberg ci racconta uno dei risultati più importanti dei suoi studi, la dimostrazione che, a dispetto della nostra organizzazione temporale sociale basata sull'adozione dei fusi orari (tempo sociale) piuttosto che sul tempo naturale (tempo solare), anche noi, come tutti gli altri esseri viventi siamo sincronizzati dal sole, dalle albe e dai tramonti, e non quindi dalle convenzioni temporali che abbiamo deciso di utilizzare per regolare la nostra vita. Questo capitolo è molto importante anche per comprendere le conseguenze "biologiche" dell'introduzione dell'ora legale nel periodo primaverile-estivo. Non si tratta infatti, come pensano in molti, di un disagio transitorio che dura solamente alcuni giorni. Se è vero (come è vero) che anche noi, come i papaveri e le lucertole, siamo sincronizzati dalla luce naturale del luogo

dove viviamo, allora vuol dire che durante tutti i mesi nei quali è in vigore l'ora legale ci troviamo in una condizione di jetlag cronico. Adottando l'ora legale decidiamo infatti di vivere per alcuni mesi come se ci trovassimo fisicamente nel fuso orario che si trova immediatamente ad Est rispetto al nostro. Non possiamo tuttavia adattare il nostro orologio endogeno a quelle albe e a quei tramonti poiché non le sperimentiamo veramente e ci sincronizziamo invece con quelle che percepiamo effettivamente, accumulando anche in questo caso deficit di sonno, in particolare se siamo dei gufi.

Till Roenneberg con le sue storie e con la sua straordinaria capacità divulgativa ci fa capire quanto sia importante l'orologio circadiano per il buon funzionamento del nostro organismo e per la nostra salute. Con il suo libro suggerisce che nella ricerca delle condizioni che favoriscono il benessere di una società, dovrebbe essere considerata anche l'importanza del tempo circadiano individuale, per la pianificazione degli orari delle scuole, delle attività lavorative e per la progettazione di politiche sanitarie virtuose.

a cura di **Rodolfo Costa**
Dipartimento di Biologia – Università di Padova

Till Roenneberg (1953) è professore di Cronobiologia presso l'Istituto di Psicologia Clinica della Ludwig-Maximilians-Universität di Monaco di Baviera, dove dirige il Centro di Cronobiologia. Si dedica da anni allo studio dell'impatto della luce sui nostri ritmi circadiani, concentrandosi in particolare sulla relazione tra cronotipi, jet lag sociale e salute umana.

6 maggio 2016 - Premiazione

"Il 10 è la somma data dai primi quattro numeri naturali che insieme formano la tetraktis. 10 Hygea è il nome di un asteroide. Il 10 corrisponde al numero atomico del Neon. Il 10 è considerato un numero "felice". E felici siamo noi di potervi annunciare la decima edizione del Premio Letterario Galileo per la divulgazione scientifica!"

La Giuria scientifica della **decima edizione del Premio Galileo**, presieduta per il 2016 dallo psichiatra, scrittore e sociologo **Paolo Crepet**, il 15 gennaio scorso a Padova ha selezionato la cinquina finalista delle opere da sottoporre al giudizio della Giuria popolare, formata da circa 2.500 studenti delle IV superiori di tutte le Province italiane. Sarà questa Giuria a scegliere il libro che il prossimo **6 maggio riceverà il Premio Galileo 2016** in una cerimonia presso il Palazzo della Ragione di Padova.

6 maggio, alle ore 21:00

"A cosa serve la scienza?"

Incontro con **Piero Angela**, conduce Marco Motta (Radio3 Scienza).

"L'ERA DEI VIAGGI INTERSTELLARI I quarant'anni del programma Voyager"

JIM BELL

Dedalo Edizioni - collana La Scienza Nuova

aprile 2016 - pp. 296

Formato 14 x 21 cm – illustrato a colori

Prezzo 20,00 €

Il fantastico viaggio delle sonde Voyager è iniziato nel 1977. Oggi, dopo quasi quarant'anni, la Voyager 1 e la sonda gemella Voyager 2 sono i nostri emissari più lontani, a una distanza di oltre 18 miliardi di chilometri dalla Terra. Ideate per realizzare un Grand Tour del Sistema Solare, oltre la Luna, oltre Marte, Giove e Saturno, e addirittura fino allo spazio interstellare, le missioni Voyager rappresentano uno dei più grandi successi dell'esplorazione spaziale: la sonda Voyager 1 ha "lasciato" il Sistema Solare nel 2012 e la Voyager 2 la seguirà nei prossimi anni.

Nell'era dei viaggi interstellari, Jim Bell, stella nel firmamento degli scienziati planetari e intimo conoscitore delle sonde spaziali, ci racconta la loro storia e la passione che ha guidato e che continua a guidare i membri dello straordinario team che le ha progettate, costruite, manovrate, e che ancora oggi riceve i loro dati.

L'autore

Jim Bell, scienziato planetario e autore di diverse opere di divulgazione scientifica, è professore alla School of Earth and Space Exploration dell'Università dell'Arizona, e partecipa a numerosi programmi della NASA per l'esplorazione spaziale.

"DALLA POLVERE ALLA VITA L'origine e l'evoluzione del nostro sistema solare"

JOHN CHAMBERS, JACQUELINE MITTON

Hoepli Editore, gennaio 2016

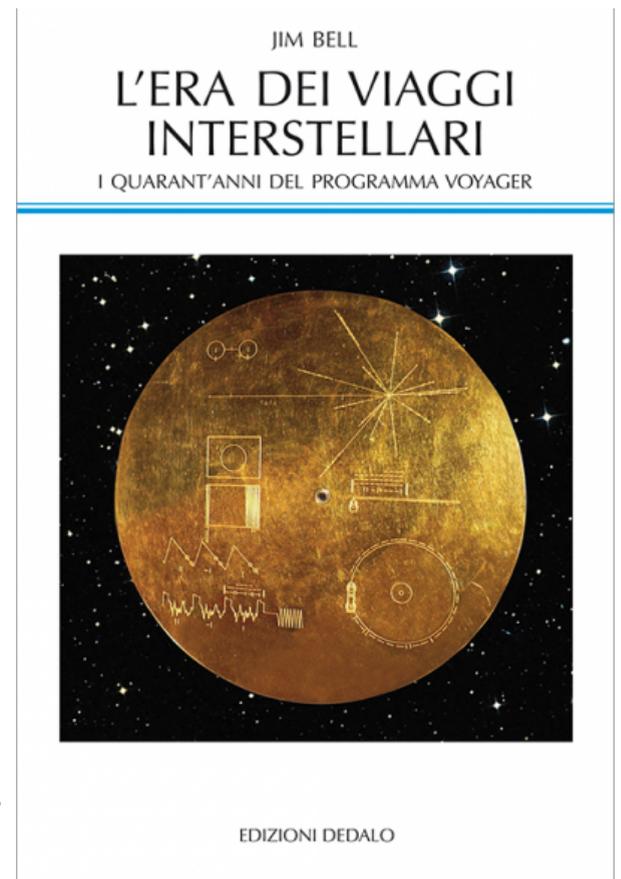
Formato 14x21,5 cm; pp. XII-324

Prezzo 24,90 €

La nascita e l'evoluzione del Sistema solare sono un mistero davvero affascinante. La sua soluzione un giorno – forse – potrà rispondere alle domande che ci poniamo sulle origini dell'umanità. Il libro racconta l'avvincente storia di come i corpi celesti che formano il Sistema solare siano nati milioni di anni fa e descrive come scienziati e filosofi da secoli provino a svelarne i misteri, mettendo insieme pezzo a pezzo tutti gli indizi che hanno permesso di dedurre l'aspetto dell'universo, la sua età e il modo in cui probabilmente si è formato. Ripercorrendo la storia dell'astronomia e le scoperte più recenti in astrofisica e planetologia, John Chambers e Jacqueline Mitton ci offrono il più autorevole testo in circolazione sul tema. I due autori esaminano lo scenario in cui il Sole è comparso, la nuvola di gas e polveri che lo accompagnavano, poi trasformatasi in pianeti, comete, lune, asteroidi come oggi li vediamo. Esplorano i modi nei quali ciascun pianeta ha acquisito le caratteristiche uniche che conosciamo, perché alcuni sono divenuti mondi gassosi e altri regni di roccia, e in particolare perché uno tra essi, la nostra Terra, sia così perfetto per l'origine della vita. Dalla polvere alla vita è una lettura obbligatoria per chi si interessa alla lunga strada percorsa dal Sistema solare.

Gli autori

John Chambers è planetologo al Dipartimento di Magnetismo Terrestre alla Carnegie Institution for Science. Jacqueline Mitton è scrittrice (Titan Unveiled: Saturn's Mysterious Moon Explored, Princeton) e consulente in astronomia.



"IL PIANETA MANCANTE

L'astronomo Giuseppe Piazzi cervello in fuga del Settecento"

MARCO GARSETTI

Pubblicato dall'Autore, aprile 2016

Pagine 152

Prezzo 12,50 €

Una legge empirica senza evidenze di fondamento scientifico, un lungo lavoro di verifica di dati già in parte noti, un colpo di fortuna e una ferrea determinazione, abbinati a una tecnica statistica appena ideata, portano alla scoperta di un pianeta da parte di un italiano, l'unica in tutta la storia dell'astronomia. Alcune grandi scoperte non sono state solo frutto del genio, ma anche della fatica, dello studio, dell'umiltà e dell'impegno. E sovente, dalla collaborazione o il confronto dialettico tra menti diverse che la scienza può avanzare: Gauss fu soprattutto un teorico; Piazzi era desideroso di conoscere direttamente l'Universo. L'incontro di queste menti portò alla scoperta di Cerere.



"NOVERAR LE STELLE

Che cosa hanno in comune scienziati e poeti"

MARCO PIVATO

Donzelli Editore, 2015

Formato pp. VI-106

Prezzo 17,00 €

Aristotele sostiene, nella sua Metafisica, che la meraviglia suscitata dall'universo sia l'origine del nostro desiderio di conoscere, visto come la caratteristica più nobile dell'animo umano è ciò che ci differenzia dalle bestie. È la meraviglia a spingerci ad alzare gli occhi verso il cielo e a porci domande, ed è da lì che, agli albori dell'umanità, germogliarono le domande che portarono alla nascita della scienza e della poesia. Le strade delle due discipline nel corso dei secoli sembrano essersi allontanate, ma – sostiene Marco Pivato – in realtà scienziati e poeti fanno lo stesso mestiere: entrambi tracciano visioni del mondo, gli uni attraverso teorie e formule, gli altri attraverso immagini e metafore.



Nel mandato professionale di entrambi c'è il desiderio comune di ricostruire la realtà allo scopo di ammirarla, interpretarla e renderla comprensibile contemporaneamente dal punto di vista logico ed emotivo. Le "due culture" si nutrono l'una dell'altra: Sumeri ed Egizi annotavano, in versi, le orbite lunari e i moti dei pianeti; mentre Esiodo, ne Le Opere e i giorni, insegnava, in esametri, i giorni migliori per la semina, l'aratura e la raccolta. Altrettanto Lucrezio, nel De rerum natura, divulgava la scienza di Epicuro, addentrandosi, addirittura, in una precoce teoria atomica. Ma è nel Novecento e sempre più nel XXI secolo che scienza e poesia convergono, con nuovi e adeguati strumenti, agli stessi obiettivi. Prima la rivoluzione della fisica, con il microcosmo di Heisenberg, la relatività di Einstein, sino al bosone di Higgs, poi l'impressionante accelerazione del progresso tecnologico, che ha consentito di accedere ai recessi nello spazio e nel tempo del cosmo grazie a potenti sonde e telescopi. In questo libro, attraverso gli esempi di linguisti, letterati, fisici, genetisti e premi Nobel di varia estrazione, Marco Pivato racconta i comuni denominatori dell'attività di scienziati e poeti decifrando, infine, le caratteristiche del loro mestiere.

LA GRANDE TRASFORMAZIONE
Strategie e Rotte per le Imprese ed i Territori

Venerdì 13 maggio 2016

Venerdì 13 maggio 2016

Sabato 14 maggio 2016



LA GRANDE TRASFORMAZIONE...
SIGNIFICATI, TRACCIATI, STRATEGIE
E ROTTE

LA GRANDE TRASFORMAZIONE...
MANAGER 2025:
L'EVOLUZIONE DEL MANAGER

LA GRANDE
TRASFORMAZIONE...
ANTICIPARE IL FUTURO

Introduzione a La Grande Trasformazione
(ore 10.00 - 10.30)

Ferdinando Azzariti, *Presidente Salone d'Impresa spa*
Ernesto Burattin, *Direttore Generale Fondazione OIC*
Giovanni Scanagatta, *Segretario Generale UCID Nazionale*
Roberto Zuccato, *Presidente Confindustria Veneto*

La Grande Trasformazione "Significati e Tracciati"
(ore 10.30 - 11.30)

Innocenzo Cipolletta, *Presidente CDA Università di Trento*
ne parla con
Ferdinando Azzariti, *Presidente Salone d'Impresa spa*

La Grande Trasformazione "Strategie e Rotte"
(ore 11.30 - 13.00)

La Grande Trasformazione della Filosofia Open Access per
le malattie emergenti,
Ilaria Capua, *Virologa*
La Grande Trasformazione Etica,
Francesco Moraglia, *Patriarca di Venezia*
La Grande Trasformazione Economica e Sociale,
Enzo Rullani, *Università Cà Foscari Venezia*
La Grande Trasformazione Tecnologica,
Agostino Santoni, *Amministratore Delegato Cisco Italia*
La Grande Trasformazione della Fisica,
Fabrizio Tamburini, *Resident Scientist ZKM Karlsruhe*

Coordinatori: Mario Zambelli, *Partner Salone d'Impresa spa*
e Giuseppe Giambusso, *Partner YourCFO*

**La Grande Trasformazione "Manager 2025: L'Evoluzione
del Manager"**
(ore 15.00-18.00)

Filippo Abramo, *Presidente Federmanagement e Past President AIDP*
Patrizia Bonometti, *Regional HR Director Tenaris spa*
Gustavo Bracco, *Senior Advisor Human Resources Pirelli*
Federico Casini, *Presidente Esecutivo e Direttore Generale Aon spa*
Andrea Del Chicca, *HR Director Ansaldo Energia Group*
Paolo Gubitta, *Docente Università di Padova e CUOA Business School*
Fabrizio Pezzani, *Docente Università Bocconi di Milano*

Coordinatrice: Federica Dallanoce, *Partner Fair Play Consulting srl e Consigliere Adaci*

Le registrazioni degli Iscritti avranno
luogo **Venerdì 13 e Sabato 14 Maggio**
a partire dalle **ore 09.15**

Welcome Coffee per i partecipanti sia
Venerdì che Sabato mattina

La Grande Trasformazione "Anticipare il Futuro"
(ore 10.00-13.00)

10.00 - 11.00: *Anticipare il Futuro: da un Libro alle Proposte*
Alberto Felice De Toni, *Magnifico Rettore Università di Udine*
(Autore del volume "Anticipare il Futuro")
Roberto Siagri, *Presidente Eurotech spa* (Autore del volume
"Anticipare il Futuro") ne parlano con
Ferdinando Azzariti, *Presidente Salone d'Impresa spa* e
Matteo Maestri, *Amministratore Delegato Brieda & C. srl*

11.00 - 12.00: *Anticipare il Futuro: gli Esempi Concreti*
Katia Da Ros, *VicePresidente Irinox spa*
MariLuce Geremia, *VicePresidente San Marco Group*
Paolo Menuzzo, *Presidente Came Group spa*
Luciano Miotto, *Amministratore Delegato IMESA spa*

12.00 - 13.00: *Anticipare il Futuro: la Sostenibilità delle PMI*
Romina Noris, *moderatrice e relatrice della sessione*
Giancarlo Dani, *Presidente Dani Group spa*
Silvia Lazzarin, *Responsabile Marketing Latteria Montello spa*
Armando Marana, *Presidente Ecozema spa*
Remo Pedon, *Amministratore Delegato Pedon spa*

Coordinatori: Mario Zambelli, *Partner Salone d'Impresa spa*
e Giuseppe Giambusso, *Partner YourCFO*

La Partecipazione è **gratuita**

E' necessario iscriversi all'evento visitando il sito di Salone d'Impresa all'indirizzo:

www.salonedimpresa.it/14-salone-dimpresa-iscrizione/

Sponsor:



Sostenitori:



Organizzatore:





27, 28 e 29 MAGGIO 2016

PARCO REGIONALE DELL'APPIA ANTICA - CANTIERA LATINA, VIA APPIA ANTICA 42, ROMA

IL CIELO DI ROMA

ASTRONOMIA, CITIZEN SCIENCE E NATURA NEL PARCO REGIONALE DELL'APPIA ANTICA



“Il Cielo sopra Roma 2016” è una due giorni di immersione nella scienza e nella natura nella città di Roma, nel Parco Regionale dell'Appia Antica, con un nutrito programma di attività per il pubblico, incentrata sui temi dell'osservazione del cielo notturno in tutte le sue sfumature

Informazioni e Programma www.parchilazio.it e www.csmon-life.eu

in collaborazione con



Università ROMA Tre
Dipartimento di
Matematica e Fisica

Osservatorio Astronomico
di Roma - INAF

Partner tecnico



Media Partner



REGIONE
LAZIO