

TORNA IN ITALIA L'ECLISSE PENUMBRALE DI LUNA

Coelum
ASTRONOMIA

ASASSN 15lh

La supernova superluminosa

Missione Dawn
e i misteriosi white
spot di Cerere

Galassie Giganti

La Top Ten dei "mostri cosmici"

La supergigante IC 1101
È davvero la più grande?

SPACE ENGINE: un Universo
in 3D tutto da esplorare

Astrofotografia
Riprendiamo la Via Lattea

Il Cielo di SETTEMBRE
Effemeridi e Fenomeni

Astronomia nella Storia
Le Prime Spirali del Cielo

203
2016

www.coelum.com

A partire da
83,00 €



SERIE INFINITY



A partire da
207,00 €

SERIE POLARIS



Per tutta la famiglia!

**DOBSON
MINI LIGHTBRIDGE**

A partire da
85,00 €



WWW.SKYPOINT.IT

Qui si respira Astronomia!

Pubblicazione mensile di divulgazione
astronomica e scientifica

Anno 20 Numero 203

Editore: MAASI Media srl

Copyright © 2016 - 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
Salvatore Albano

Hanno collaborato a questo numero:

Rodolfo Calanca, Remondino Chavez,
Francesco Badalotti, Giacomo Bastonati,
Luigi Becchi, Giorgio Bianciardi, Enrico
Bonfante, Fabio Briganti, Filomena Bufano,
Maurizio Cabibbo, Pietro Capuozzo, Davide
Coero Borga, Fulvia Croci, Ivano Dal Prete,
Michele Diodati, Daniele Gasparri, Raffaele
Giovanditti, Giorgia Hofer, Riccardo Mancini,
Luigi Morielli, Elisa Nichelli, Giuseppe
Petricca, Claudio Pra, Luigi Prestinenzza,
Stefano Schirinzi, Stefano Severico, Stephen
Webb, Alberto Zampieron, Leonardo Zanus

Contributi da PhotoCoelum

Omar Carlino, Alessandro Carrozzi, Stefano
Mantoan, Mario Marino, Luigi Morrone,
Roberto Mosca

Redazione

Via Fiorentina 153 - 53100 Siena

segreteria@coelum.com

www.coelum.com

Registrato il 27/08/97 al n. 1269 del

registro Stampa del Tribunale di Venezia

Direttore Responsabile: Stefano Boccardi

IN COPERTINA

A swirl of galaxies in Virgo

L'immagine di copertina mostra la
galassia NGC 4365, una gigante ellittica
che dimora nell'Ammasso della Vergine.
Crediti: Jean-Charles Cuillandre, CFHT e
Giovanni Anselmi



L'Editoriale di Gabriele Marini

Cari Lettori,

eccoci di ritorno dalla pausa estiva con un nuovo appuntamento con Coelum Astronomia per coltivare la nostra passione per il cielo stellato! Approfitando di una – ahimé – breve vacanza in montagna sulle bellissime Dolomiti (cui sono molto affezionato), ho potuto godere della fantastica vista del cielo notturno, limpido, trasparente e al riparo da luci fastidiose come non ho mai trovato altrove. Ebbene, in quelle fantastiche serate, ho ammirato tutte le meraviglie che il cielo offre ma di cui purtroppo conserviamo spesso solo un ricordo (almeno per chi vive in città). Tra i gioielli del cielo, la Via Lattea, la nostra galassia, conserva per me un posto speciale e la sua vista mi lascia incantato. Forse perché ci porta a fare “*pensieri cosmici*” e ci ricorda che siamo solo un minuscolo puntino in un oceano infinito di stelle...

Ma quanto è grande la nostra galassia? Di fronte alla sua estensione di 100 000 anni luce potremmo pensare di abitare in una “città cosmica” di tutto rispetto, eppure in giro per l'Universo è facile incontrare dei veri e propri “mostri”, delle immense metropoli, al cui confronto la Via Lattea appare come un piccolo e indifeso batuffolo luminoso. È il caso di **IC 1101**, una galassia ellittica supergigante il cui diametro è nell'ordine dei milioni di anni luce!

Ma è la più grande di tutte? Scoprirete che rispondere a questa domanda, in apparenza banale, non è poi così semplice. Se la cosa vi affascina e incuriosisce allora leggete gli articoli di **Michele Diodati** in cui, oltre a presentarvi IC 1101, viene stilata la **classifica generale delle maggiori galassie** e viene chiarito perché è così difficile determinare le dimensioni di questi oggetti. In realtà non c'è da stupirsi di tali difficoltà! Siamo abituati a vivere in un mondo in cui – apparentemente – possiamo avere tutte le risposte e la tecnologia ci aiuta quotidianamente a indagare l'universo. Eppure le nostre conoscenze di oggi sono solo un passo lungo la strada della conoscenza. Per restare in tema di galassie, leggendo l'articolo “**Le prime spirali del cielo**” di **Ivano Dal Prete**, si può capire quanta strada abbiamo fatto: oggi fa sorridere pensare a quegli astronomi di non troppi anni fa, confusi e sorpresi quando, puntando i loro strumenti verso quelle interessanti “*nebulae*”, hanno per la prima volta compreso o intuito la vera natura di quegli enigmatici oggetti celesti che oggi chiamiamo galassie.

E se di fronte alla Via Lattea, come me, sentite il desiderio di immortalare la bellissima visione di quello splendido “nastro argentato”, allora leggete la rubrica di **Giorgia Hofer** che questo mese ci rivela qualche segreto per scattarne foto indimenticabili.

Ben ritrovati quindi con un numero dedicato alle galassie, ma non solo! Con **Pietro Capuozzo** riepiloghiamo quali sono le ultime scoperte scientifiche della **missione Dawn**, impegnata a studiare Cerere e i suoi intriganti “**white spot**”. **Filomena Bufano** ci accompagna ad approfondire la conoscenza delle supernovae superluminose di cui **ASASSN 15lh** è stata, molto di recente, la regina della categoria. Infine, per soddisfare la nostra sete di esplorazione dello spazio, impariamo a usare **Space Engine** assieme a **Stefano Severico**, che ci racconta come esplorare l'accurato universo 3D che ci offre il software.

Come di consuetudine potrete trovare poi le ultime notizie dal mondo dell'astronomia, dell'astronautica e del mercato nonché tutte le indicazioni per osservare il cielo, andando alla scoperta anche del poco conosciuto **Capricorno**, grazie all'ottimo approfondimento di **Stefano Schirinzi**.

Buona lettura!
Gabriele Marini

Coelum 203 - Sommario

- 6 **Notiziario**
di Autori vari
- 22 **Notiziario di Astronautica**
di Luigi Morielli
- 28 **Novità e Tendenze dal mercato**
- 34 **Report - Missione Dawn - Tutta l'attenzione su Cerere**
di Pietro Capuozzo
- 44 **IC 1101 La galassia più grande di tutte?**
di Michele Diodati
- 52 **Qual è la galassia più grande in assoluto?**
di Michele Diodati
- 62 **Galassia gigante a sorpresa**
di Elisa Nichelli - Media INAF
- 64 **Le Prime Spirali del Cielo**
di Ivano Dal Prete
- 72 **ASASSN-15lh e le Supernovae Superluminose**
di Filomena Bufano
- 78 **Space Engine e le meraviglie dell'ignoto - Un intero Universo in 3D, tutto da esplorare**
di Stefano Severico
- 84 **Replay - Se l'Universo brulica di alieni... dove sono tutti quanti?**
di Stephen Webb
- 88 **PhotoCoelum**
di Autori vari
- 92 **M16 Nebulosa Aquila**
di Maurizio Cabibbo
- 96 **Uno Scatto al Mese - Riprendiamo la Via Lattea - 1° Parte**
di Giorgia Hofer
- 102 **L'Italia al "The World at Night Photo Contest 2016"**
di Giorgia Hofer
- 112 **Astrogiocando - Laboratorio di Astronomia**
Leonardo Zanus
- 116 **Il Cielo di Settembre**
di F. Badalotti, G. Bastonati, L. Becchi, R. Chavez, D. Gasparri
- 130 **Impariamo a osservare il Cielo con la UAI - Uno sguardo al Cielo di Settembre**
di Giorgio Bianciardi Vicepresidente UAI
- 136 **Alla scoperta del Cielo dalle Costellazioni alle profondità del Cosmo - Il Capricorno**
di Stefano Schirinzi
- 145 **Dove e quando osservare la Stazione Spaziale**
di Giuseppe Petricca
- 146 **Supernovae**
di F. Briganti, R. Mancini
- 148 **Il Club dei 100 Asteroidi - Situazione al 31 luglio**
di Claudio Pra
- 150 **Comete - Aspettando la 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova**
di Claudio Pra
- 152 **Guida Osservativa a tutti gli eventi del cielo di SETTEMBRE**
- 160 **Mostre e Appuntamenti**
- 164 **30 settembre 2016 - Notte Europea dei Ricercatori**
di Raffaele Giovanditti
- 168 **Asteroid Day - La Maratona degli Asteroidi e il Club degli Asteroidi illustri**
di Rodolfo Calance e Enrico Bonfante
- 174 **Libri in Uscita**

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

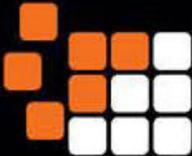
...È PIENO DI STELLE



INIZIA LA TUA ODISSEA
NELLO SPAZIO CON UNA CAMERA ATIK

www.atik-cameras.com



 **ATIK**
CAMERAS

GIOVE

La Grande Macchia Rossa è una massiccia sorgente termica

di Pietro Capuzzo - Polluce Notizie

Un team internazionale di ricercatori potrebbe essere riuscito a identificare la misteriosa sorgente di calore che riscalda l'intera atmosfera gioviana: si tratterebbe della Grande Macchia Rossa, la massiccia tempesta che imperversa da secoli sul gigante gassoso.

Qui sulla Terra, le radiazioni solari riscaldano l'atmosfera fino a quote molto elevate — perfino all'altitudine della Stazione Spaziale Internazionale, dove l'atmosfera si estende a formare una propaggine nota come esosfera. Il profilo termico che caratterizza gli strati esterni dell'atmosfera gioviana è straordinariamente simile a quello terrestre, nonostante il gigante gassoso sia cinque volte più lontano dal Sole. Da decenni gli astronomi hanno cercato senza successo di ricostruire i meccanismi che riscaldano l'atmosfera di Giove fino a temperature così elevate come quelle rilevate.

Analizzando i dati raccolti dal telescopio a infrarossi IRTF della NASA sul Mauna Kea, nelle Hawaii, gli astronomi hanno misurato la temperatura a centinaia di chilometri dalla

sommità delle nubi gioviane, riscontrando picchi di calore in corrispondenza della Grande Macchia Rossa. Le osservazioni sono state eseguite il 4 dicembre 2012 in una finestra di nove ore.

«Già da subito potevamo vedere che le temperature massime ad alta quota erano al di sopra della Grande Macchia Rossa, una strana coincidenza o un grande indizio?» commenta **James O'Donoghue** della Boston University e primo autore dell'articolo pubblicato su *Nature*.

A smascherare il punto caldo sono state le osservazioni dello ione idrogenonio, H₃⁺. Misurando il flusso di radiazioni alle linee d'emissione dello ione, gli scienziati hanno potuto ottenere un profilo termico quasi globale a 600-1000 km dal livello di pressione atmosferica

terrestre (1 bar). I dati mostrano che la temperatura 800 km al di sopra della Grande Macchia Rossa è pari a 1330 gradi centigradi.

Sono state seguite varie ipotesi per spiegare la natura di questo punto caldo. Una delle più promettenti era quella del trasferimento di energia dalle calde regioni aurorali; tuttavia, la rapida rotazione di Giove sul proprio asse (meno di dieci ore) genera delle forze di Coriolis abbastanza intense da intrappolare l'energia aurorale alle latitudini più elevate. Qui, le aurore forniscono 200 GW di potenza per emisfero, riscaldando le temperature dello spazio vicino fino a 730-1130 gradi centigradi.

I ricercatori si sono quindi concentrati sulla turbolenza generata dai venti all'interno della Grande Macchia Rossa. Secondo la ricostruzione operata dal gruppo, la Grande Macchia Rossa produrrebbe due famiglie di onde energetiche: le onde di gravità, paragonabili al movimento delle corde di una chitarra dopo essere state pizzicate, e le onde acustiche, prodotte dalla compressione di masse d'aria. Le collisioni di queste onde produrrebbero abbastanza calore da riscaldare l'atmosfera superiore.

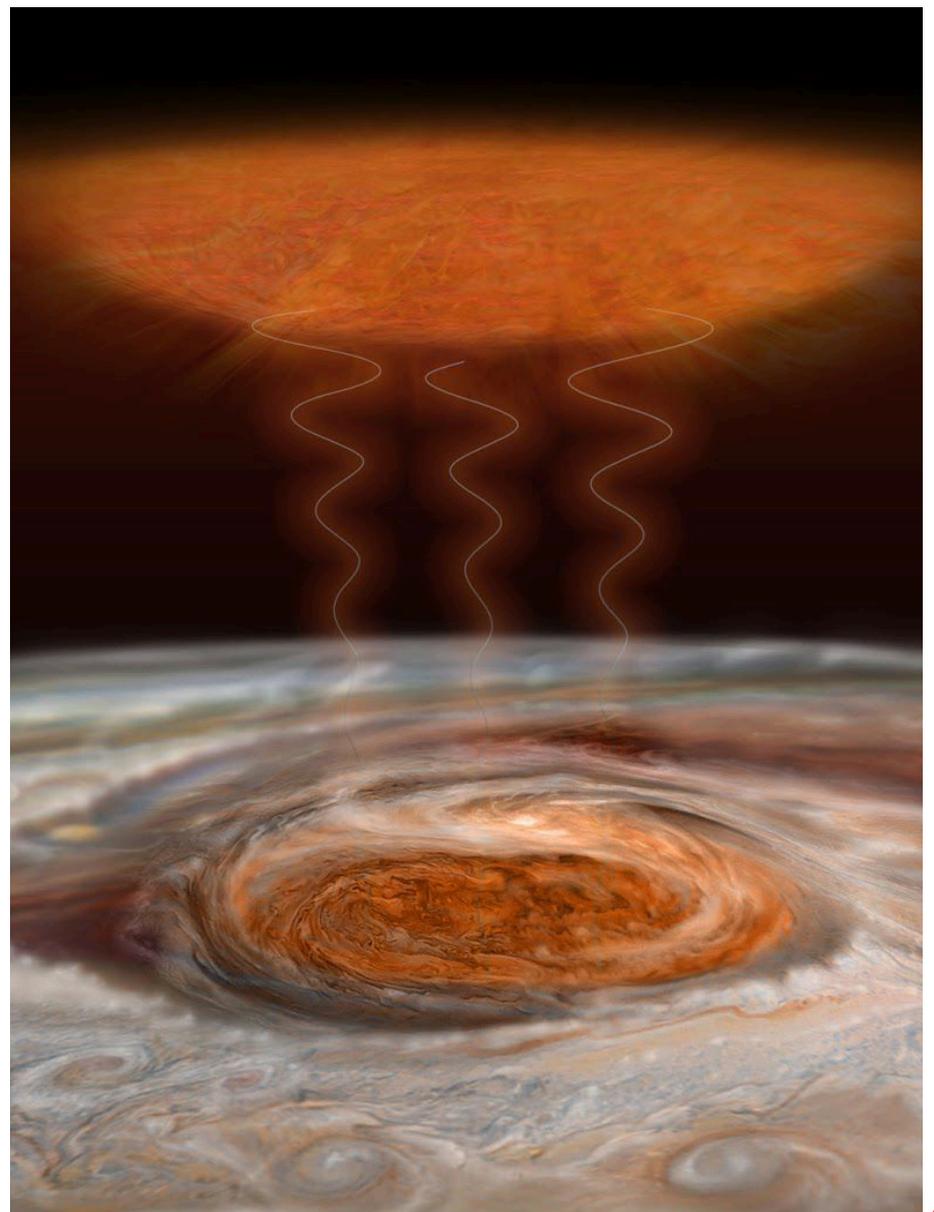
Questo scenario è in accordo con le osservazioni di IRTF. Gli astronomi, infatti, hanno osservato un picco termico nelle regioni settentrionali della Grande Macchia Rossa, proprio dove i venti sono più rapidi. Visto lo spostamento di masse d'aria a ben 270 chilometri orari, la turbolenza generata è massima, e l'energia trasportata verticalmente in forma di calore risulta maggiore che nelle altre regioni della tempesta.

«Le temperature estremamente elevate osservate al di sopra della tempesta sono la prova inconfutabile di questo trasferimento di energia» prosegue O'Donoghue. *«Questa scoperta conferma che il riscaldamento su scala globale è una spiegazione plausibile per la 'crisi energetica', ovvero il problema per cui le temperature dell'atmosfera superiore risultano centinaia di gradi più elevate di*

quanto previsto modellando solo la luce solare». Un processo simile è all'opera al di sopra delle Ande, e c'è il sospetto che possa avere un ruolo di primo piano anche in altri ambienti del Sistema Solare, in particolare oltre la fascia asteroidale che cinge l'orbita marziana.

A inizio mese, la sonda americana Juno ha iniziato la sua missione di 20 mesi in orbita attorno al gigante gassoso, completando una drammatica manovra di inserimento orbitale. Nelle prossime settimane, Juno inizierà la sua campagna scientifica, e a Ottobre si porterà sulla sua prima orbita operativa. Uno dei suoi obiettivi principali sarà proprio quello di far luce sulle dinamiche atmosferiche.

Sotto. Un'impressione artistica del meccanismo di riscaldamento della Grande Macchia Rossa, che spiegherebbe la presenza di temperature così elevate nell'alta atmosfera di Giove nonostante la distanza dal Sole. Credits: Art by Karen Teramura, UH IfA with James O'Donoghue and Luke Moore



MISSIONE JUNO

Nuovo incontro ravvicinato con Giove in vista

di Redazione Coelum Astronomia

Juno sta per concludere la prima orbita completa e il 27 agosto si riporterà vicinissima a Giove, questa volta con tutti gli strumenti scientifici accesi e pronti a svelare i segreti del gigante gassoso.

Crediti: NASA/JPL

Dopo essere entrata nell'orbita di Giove il **4 luglio** scorso, la sonda NASA Juno sta per completare la sua prima orbita e avvicinarsi quindi nuovamente al gigante gassoso. Il **31 luglio** scorso infatti la sonda ha raggiunto il punto più lontano dell'orbita (della durata di 53 giorni), ponendosi a circa 8 milioni di chilometri dal pianeta.

L'attrazione gravitazionale del re dei pianeti però ha ormai catturato il veicolo che viene quindi riportato via via più vicino al pianeta, fino a raggiungere il punto di vicinanza massima, previsto per il prossimo **27 agosto** (quando Juno si troverà a circa 4 200 km da Giove).

Il 27 agosto sarà dunque una data importante poichè, dopo la delicata manovra del 4 luglio, per la prima volta nella sua missione Juno potrà ricavare i primi dati scientifici di un certo rilievo (sebbene il 4 luglio Juno si trovasse molto vicina a Giove, i suoi strumenti scientifici erano stati disattivati per questioni di sicurezza).

"La sonda si trova in eccellente stato di salute e tutta la strumentazione scientifica è stata riattivata e testata ed è ora tutto pronto per il primo incontro ravvicinato con Giove" ha affermato **Rick Nybakken**, project manager della missione Juno presso il Jet Propulsion Laboratory (JPL) della NASA a Pasadena, California.

Dopo l'incontro del 27 agosto, Juno continuerà il

suo viaggio in una seconda orbita di 53 giorni e infine, in ottobre, una nuova accensione del motore principale permetterà la manovra di inserimento in un'orbita scientifica più stretta, della durata di soli 14 giorni. A quel punto si potrà dire che la missione scientifica della sonda avrà realmente inizio. Juno compierà più di 30 orbite totali per studiare approfonditamente Giove, terminando la sua missione nel febbraio 2018. In quella data la sonda si tufferà mortalmente nell'atmosfera del pianeta.

"Per cinque anni siamo stati tutti concentrati con lo scopo di raggiungere Giove. Ora siamo lì ed è tempo di iniziare la missione scientifica compiendo dozzine di fly-by per ottenere tutte le risposte che cerchiamo" ha detto **Scott Bolton**, Juno principal investigator del Southwest Research Institute (SwRI) di San Antonio.

Ricordiamo che la missione Juno è stata lanciata il 5 agosto 2011 con lo scopo di studiare la struttura interna del gigante gassoso, la sua atmosfera e il suo campo magnetico. Le informazioni che ricaverà permetteranno di far luce sui meccanismi di formazione e evoluzione non solo di Giove, ma dell'intero Sistema Solare. Per approfondire e avere tutti i dettagli sulla missione Juno, **leggi lo speciale su Coelum Astronomia n.202.**

PRIMALUCE LAB

PRESENTA

In pronta consegna a partire da **€ 1090**

Anche a rate

EAGLE & EAGLE Observatory

EAGLE è la prima unità di controllo che vi consente di gestire in wireless tutti i telescopi e gli accessori che utilizzate per l'astrofotografia! Basta installarlo sul telescopio (di qualsiasi marca) per controllare tutto il setup, in remoto da uno smartphone, tablet o computer



PLUS



EAGLE OBSERVATORY aggiunge maggiore potenza e il controllo dell'accensione e spegnimento delle periferiche collegate in remoto... Ideale per il controllo remoto anche degli Osservatori!

Guarda il video

Telescope Wifi Auto Controller	Power Bridge
Windows 10 Ent.	Disco SSD 64GB
Memoria RAM 8GB	Processore Atom intel inside
Compatibile con Apple Android Windows	

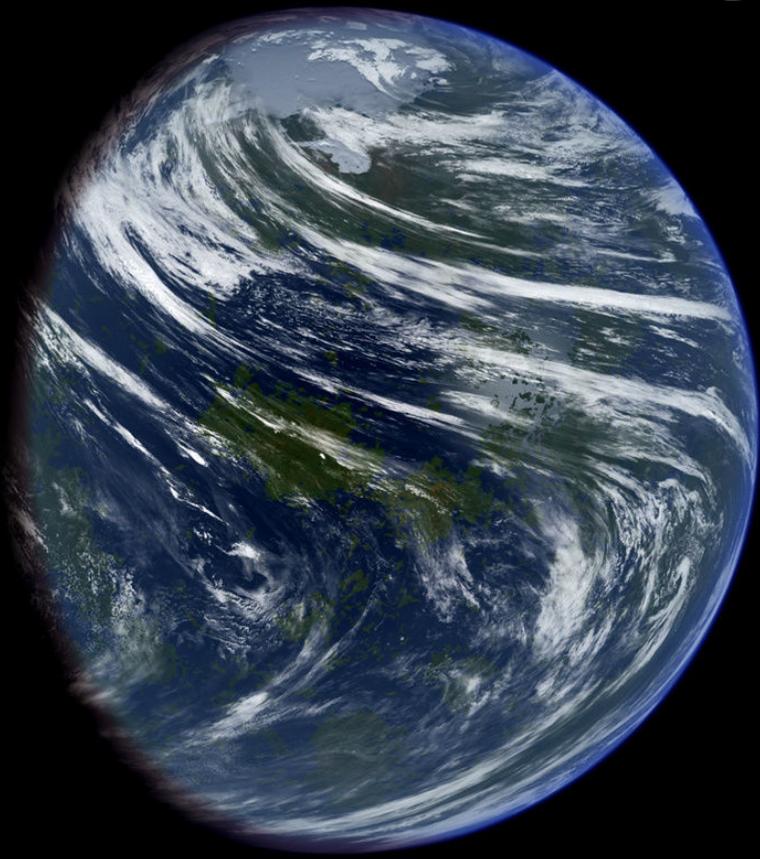
EAGLE



Venere era abitabile in passato?

di Fulvia Croci - ASI

Uno studio della NASA, basato su di un modello per la previsione dei cambiamenti climatici terrestri, ipotizza che il pianeta abbia ospitato condizioni favorevoli alla vita per un lungo periodo.



In un lontano passato, circa 2,9 miliardi di anni fa, Venere potrebbe aver avuto condizioni favorevoli alla vita. La scoperta è opera di uno studio condotto dal Goddard Institute for Space Studies della NASA basato su complessi modelli utilizzati per prevedere i cambiamenti climatici sulla Terra focalizzato sui parametri orbitali e sulla topografia del pianeta.

Il team di ricercatori ha simulato le condizioni climatiche di Venere 2,9 miliardi di anni fa ipotizzando la presenza di un oceano profondo il 10% del volume della Terra al giorno d'oggi. In questo caso il pianeta avrebbe potuto avere temperature piuttosto miti, simili a quella della Terra, intorno agli 11 gradi Celsius. Questo primo modello è stato utilizzato per ricreare le condizioni di Venere anche in epoca più recente, circa 715 milioni di anni fa. Con i nuovi dati inseriti, a fronte dell'aumento di calore, il pianeta avrebbe visto la propria temperatura aumentata di soli 4 gradi Celsius rispetto al passato. Ciò avrebbe consentito la permanenza di un oceano liquido sulla superficie per miliardi di anni.

Gli scienziati ritengono che le nuvole abbiano avuto un ruolo di primo piano per il mantenimento di un clima stabile e mite data la loro posizione favorevole sul lato diurno del

pianeta. Le nuvole si sarebbero comportate come una sorta di scudo luminoso capace di riflettere la luce senza mai spostarsi sul lato in ombra, permettendo al calore di disperdersi nello spazio. "Sappiamo che il concetto di abitabilità non è affatto statico" – ha commentato sottolinea David Grinspoon, del Science Planetary Institute, co-autore dello studio – "il punto fondamentale è stabilire per quanto tempo un pianeta può mantenere un oceano sulla sua superficie in modo che possa essere un candidato per l'origine e l'evoluzione della vita".

Ma come si sarebbero evolute le condizioni climatiche di Venere se avesse avuto una topografia simile a quella terrestre o una rotazione più veloce?

Con grande probabilità ci sarebbero state differenze considerevoli. Innanzitutto con montagne e oceani simili a quelli della Terra, la temperatura avrebbe subito un rialzo di 12 gradi e se la velocità di rotazione fosse stata pari a 16 giorni terrestri, sarebbe aumentata di circa 45 gradi rispetto al livello calcolato con la velocità di rotazione odierna. Tali caratteristiche, non avrebbero consentito la formazione dello scudo di nuvole privando Venere dell'umidità necessaria a mantenere le condizioni di abitabilità.

Crediti Immagine: Ittiz at English Wikipedia

UnitronItalia INSTRUMENTS

10 MICRON
astro•technology
BY COMEC-TECHNOLOGY



Technology
Excellence
made in
Italy

High
Precision
Speed



GM1000

GM2000

GM3000

GM4000

UnitronItalia INSTRUMENTS

MORPHEUS® 76°

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



The Eyepieces of our dreams



Skylight Telescopes
London



Look different

Oculari Fujiyama HD-OR



10 MICRON
astro•technology
BY COMEC-TECHNOLOGY

UnitronItalia INSTRUMENTS

STAR-GO

LINEAR
M-ZERO
M-UNO
T-POD



X-GUIDER



AVALON
INSTRUMENTS

FAST REVERSE TECHNOLOGY

FOTO DI
A-FALESIEDI



UnitronItalia INSTRUMENTS

www.unitronitalia.com
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

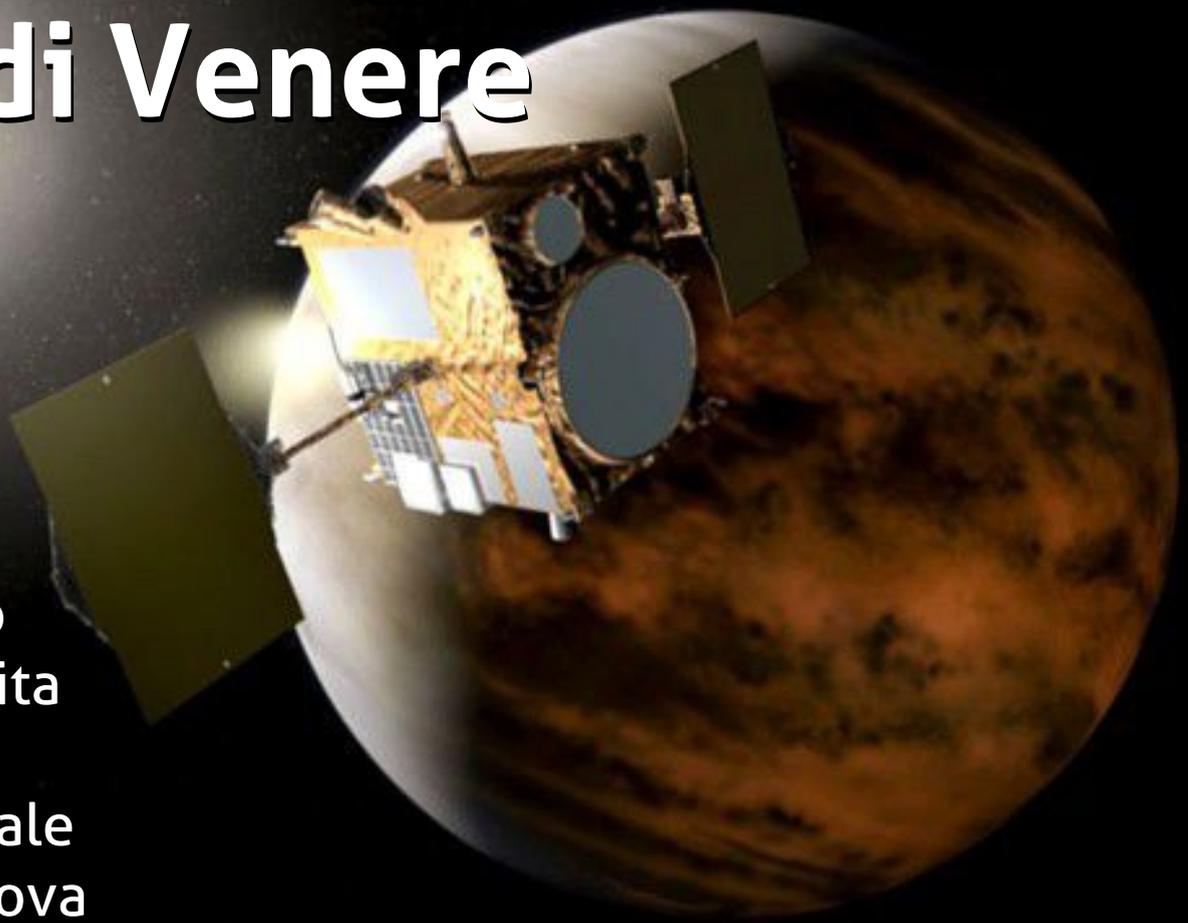
SIC ITUR AD ASTRA



Nuove foto di Venere da Akatsuki

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

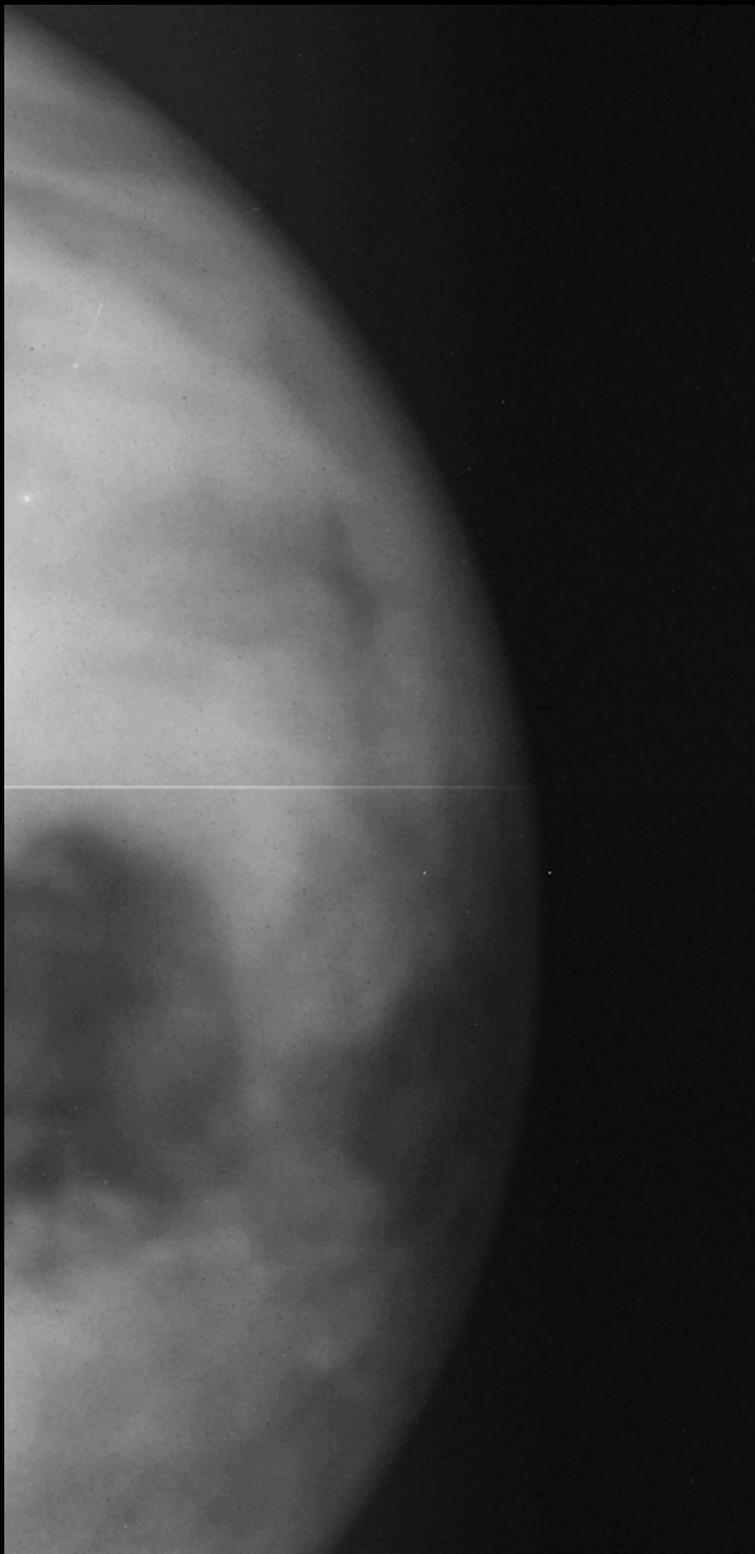
Il 19 luglio scorso la sonda giapponese Akatsuki ha celebrato il suo primo anno venusiano, trascorso in orbita intorno a Venere e per festeggiare l'Agenzia Spaziale Giapponese rilascia una nuova serie di immagini del pianeta.



Il 19 luglio scorso la sonda giapponese Akatsuki ha celebrato il suo primo anno venusiano, trascorso in orbita intorno a Venere. La sonda aveva completato un drammatico e insperato inserimento orbitale il 7 dicembre dello scorso anno (vedi notiziario Coelum Astronomia n.196); dopo cinque mesi trascorsi a modificare la propria orbita, ad aprile di quest'anno la missione ha inaugurato la sua campagna scientifica.

Per celebrare questo primo "compleanno" di Akatsuki, l'agenzia spaziale giapponese, la JAXA, ha rilasciato una serie di immagini scattate di recente dalla sonda.

Il primo scatto, qui a sinistra, porta la firma della fotocamera IR1 ed è stata ripresa a 1,01 micrometri di lunghezza d'onda, ovvero ai confini spettrali dell'infrarosso e in pieno vicino infrarosso. Operando in questa regione spettrale, IR1 è in grado di raccogliere le radiazioni di natura termica provenienti dal suolo venusiano – ad esempio, da rocce e vulcani. La regione scura corrisponde ad Aphrodite Terra, un vasto altopiano situato in prossimità dell'equatore venusiano. L'immagine è stata scattata il 21 gennaio da 38 mila chilometri di distanza.



La seconda e la terza immagine sono opera della **fotocamera a ultravioletti UVI**.

La prima delle due (qui a destra, in alto) è stata scattata a una lunghezza d'onda di 283 nanometri il 25 aprile 2016, da una quota di 108 mila chilometri. Le osservazioni in questa regione dello spettro elettromagnetico permettono agli astronomi di mappare la distribuzione dell'anidride solforosa, uno dei precursori dell'acido solforico che popola le nubi venusiane.

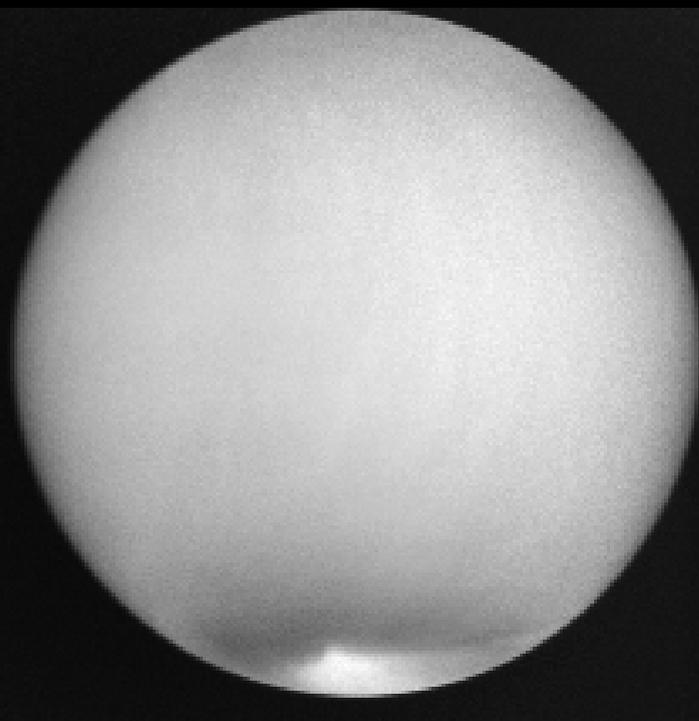
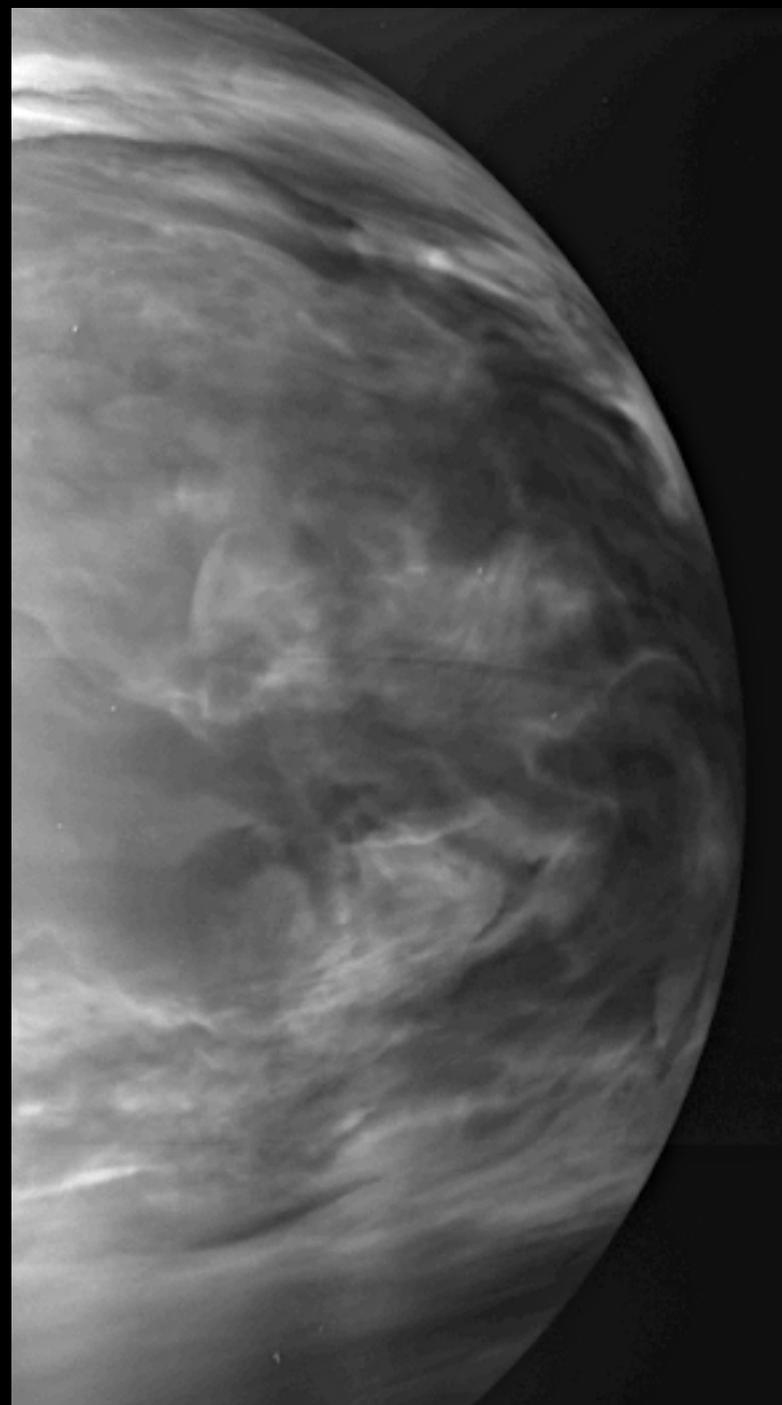
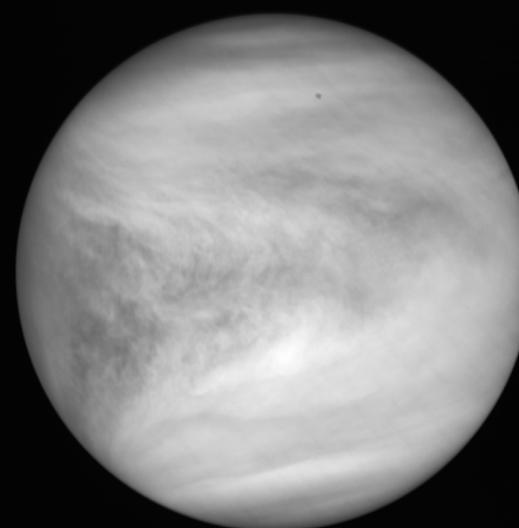
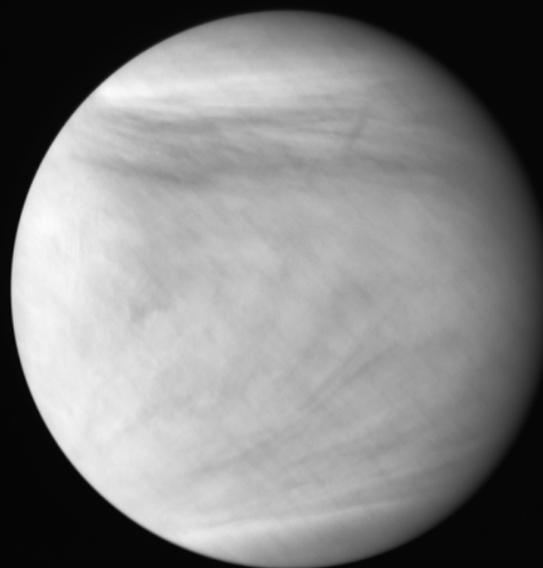
La seconda (a destra, al centro) è centrata a una lunghezza d'onda di 365 nm ed è stata scattata il 7 maggio. Questa lunghezza d'onda non corrisponde a particolari righe spettrali d'assorbimento di sostanze chimiche, tuttavia, il suo elevato contrasto naturale consente uno studio più approfondito della struttura e delle dinamiche atmosferiche. Al momento dello scatto, Akatsuki si trovava a 80 mila chilometri dalla superficie venusiana.

Quest'altro scatto (a destra, in basso) è invece opera della **fotocamera IR2** e ritrae la metà di Venere immersa nella notte, immortalata a 2,26 micrometri di lunghezza d'onda. L'immagine, scattata a 76 mila chilometri di quota, mostra le radiazioni termiche provenienti dagli strati atmosferici in prossimità della superficie.

Quest'ultimo scatto (sotto) è opera della **fotocamera LIR**, che ha immortalato Venere il 15 aprile a 10 micrometri di lunghezza d'onda, ovvero a cavallo tra il medio e il lontano infrarosso. L'immagine rivela la temperatura della sommità delle nubi: si nota come

al di sopra del polo meridionale le temperature risultino molto più elevate che altrove.

Crediti: tutte le immagini di queste pagine sono rilasciate da JAXA.



Idrocarburi liquidi nei canyon di Titano

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

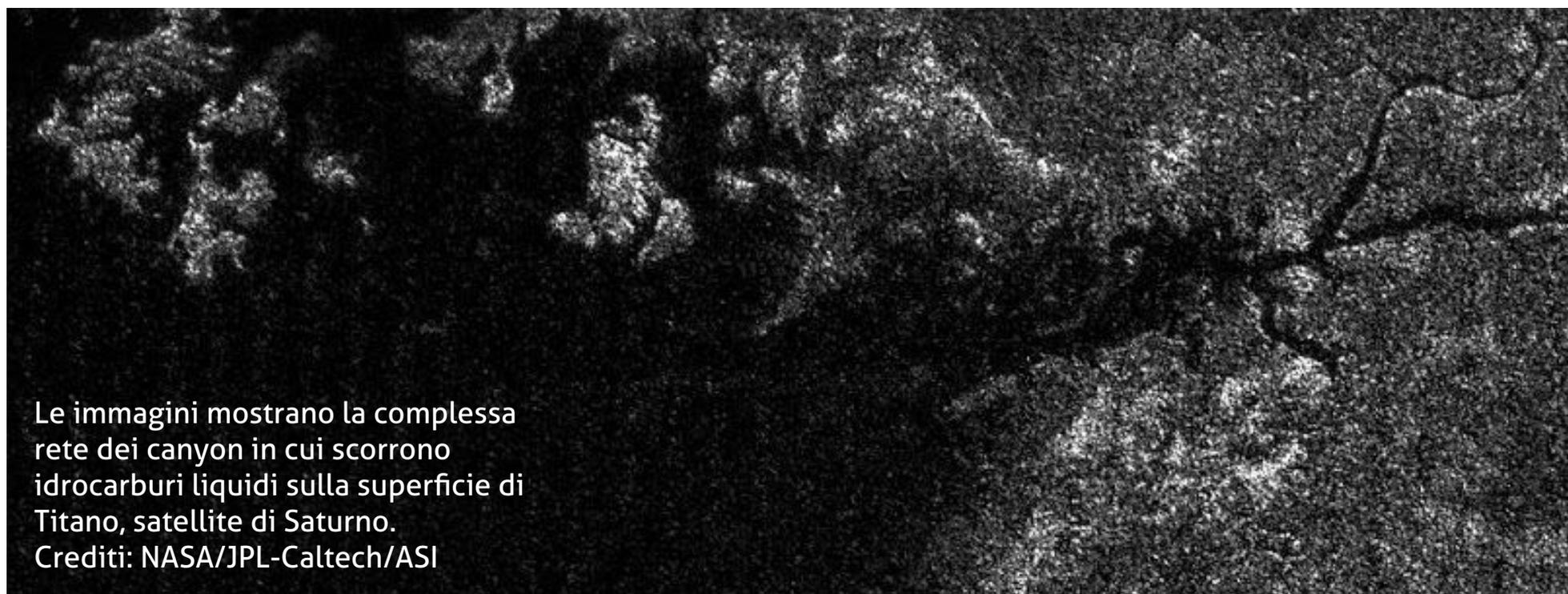
La sonda americana Cassini ha individuato una rete di profondi canyon inondati di idrocarburi liquidi sulla superficie di Titano, luna di Saturno.

La sonda americana Cassini ha individuato una rete di profondi canyon inondati di idrocarburi liquidi sulla superficie di Titano, luna di Saturno. I canyon, mappati dal radar di Cassini durante un sorvolo avvenuto nel maggio 2013, si articolano a partire dal vasto bacino Ligeia Mare, situato nell'emisfero settentrionale della luna. Questi canyon costituiscono una rete conosciuta con il nome di Vid Flumina. Le fratture si estendono in media per poco meno di un chilometro e superano in alcuni punti i 40 gradi di pendenza. La loro profondità varia da 240 a 570 metri.

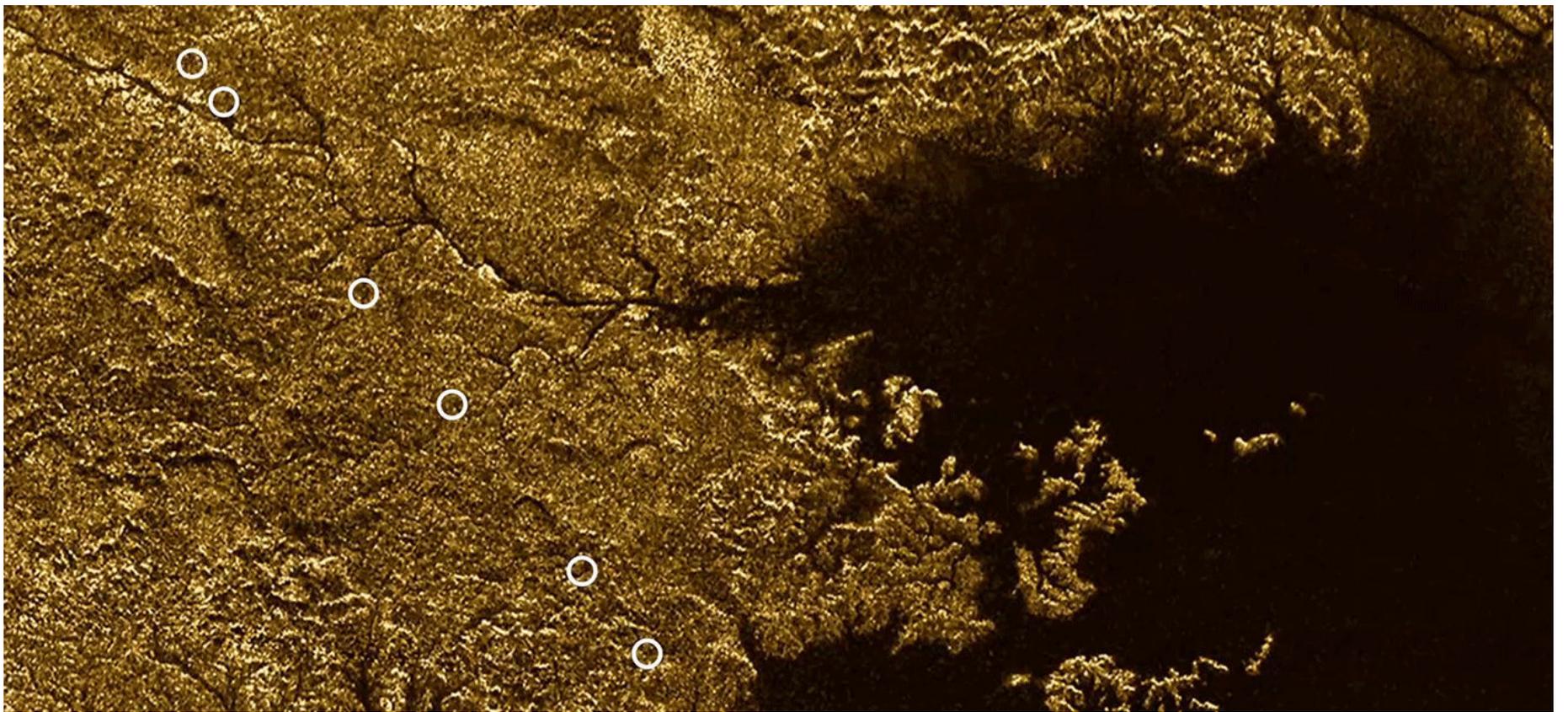
Nei data radar, i canyon risultano molto scuri, quasi indistinguibili dai numerosi bacini di metano liquido che costellano la superficie della luna. Fino ad oggi gli astronomi non sapevano se l'aspetto scuro di questi canyon dipendesse dalla presenza di idrocarburi liquidi o semplicemente

di sedimenti saturi. Ora, i nuovi dati di Cassini confermano la prima ipotesi, ovvero che i canyon contengono importanti quantità di idrocarburi allo stato liquido.

Il radar di Cassini ha giocato un ruolo fondamentale nella scoperta: il suo potente occhio è riuscito a penetrare attraverso la densa foschia che cela la superficie di Titano. Durante il sorvolo, il radar ha eseguito analisi di natura altimetrica della regione, inviando segnali radio in direzione del suolo e registrando i loro rimbalzi per misurare l'altitudine del terreno. La combinazione delle nuove informazioni raccolte ha permesso di chiarire la situazione. I dati hanno inoltre messo in evidenza una sorta di bagliore proveniente dal fondale dei canyon, indicativo di una superficie estremamente piatta - proprio come quella tipica dei mari di idrocarburi.



Le immagini mostrano la complessa rete dei canyon in cui scorrono idrocarburi liquidi sulla superficie di Titano, satellite di Saturno.
Crediti: NASA/JPL-Caltech/ASI



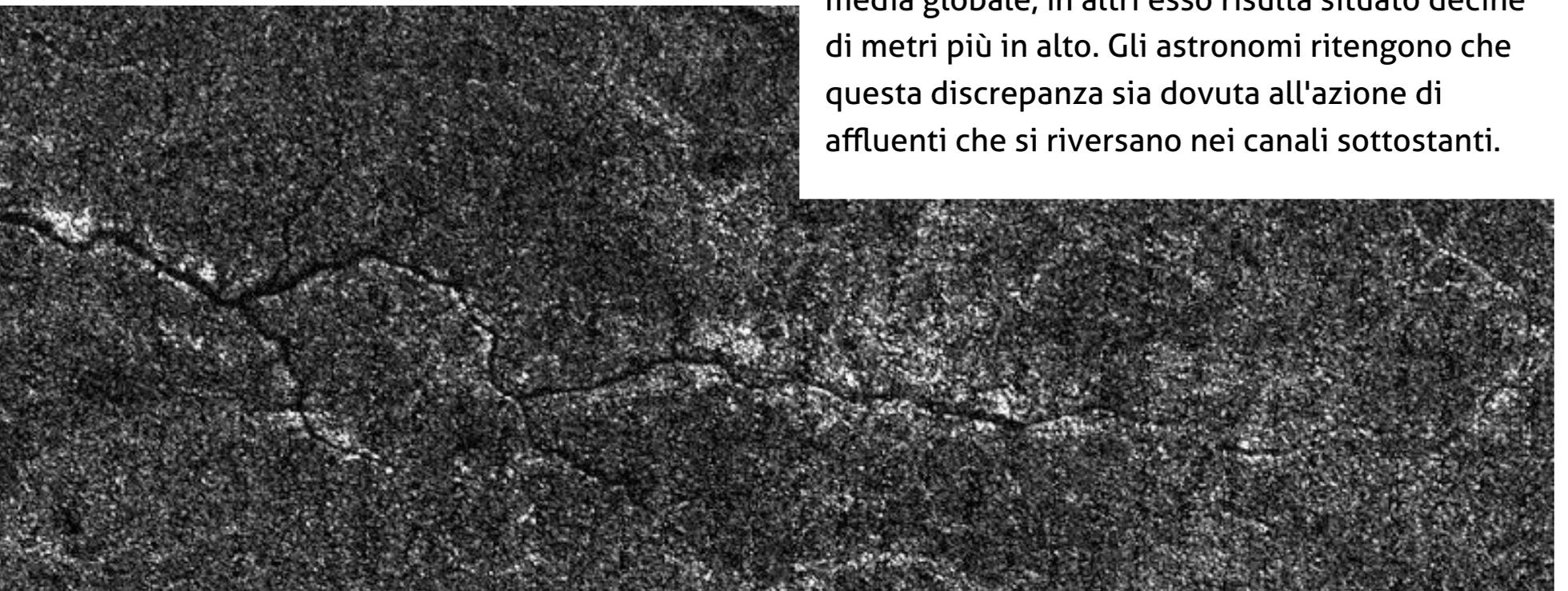
La profondità dei canyon suggerisce che il processo responsabile della loro formazione deve aver operato per un lungo periodo di tempo: sono ancora da determinare i fenomeni che potrebbero aver contribuito all'erosione del territorio - ad esempio, un sollevamento del suolo o un cambiamento nel livello del mare, o una combinazione di entrambi.

"Crediamo che una combinazione di queste forze abbia contribuito alla formazione di questi profondi canyon, ma al momento non è chiara l'importanza relativa di ciascuno di essi" spiega **Valerio Poggiali** dell'Università di Roma. *"Ciò che è chiaro è che qualunque descrizione dell'evoluzione geologica di Titano dev'essere in grado di spiegare come questi canyon abbiano fatto la loro comparsa"*.

Simili formazioni possono essere osservate sulla Terra, ad esempio, lungo il fiume Colorado, nell'Arizona. Il graduale sollevamento del terreno ha portato il fiume a tagliare sempre più in profondità, scavando lentamente ciò che oggi è il Grand Canyon. Non molto lontano, il lago Powell mostra invece come una diminuzione nel livello delle acque possa aumentare notevolmente il ritmo di erosione del fiume.

"La Terra è calda e rocciosa, con fiumi di acqua, mentre Titano è freddo e ghiacciato, con fiumi di metano" spiega **Alex Hayes**, della Cornell University. *"È notevole che esistano strutture così simili su entrambi i mondi"*.

I dati altimetrici rivelano che, mentre in alcuni canyon il livello del liquido corrisponde alla media globale, in altri esso risulta situato decine di metri più in alto. Gli astronomi ritengono che questa discrepanza sia dovuta all'azione di affluenti che si riversano nei canali sottostanti.



Una quinta forza fondamentale

di Davide Coero Borga - Media INAF

Se confermata, la scoperta di una nuova forza fondamentale, che si aggiunge alle quattro già conosciute – gravità, elettromagnetismo, interazione nucleare forte e debole – potrebbe fornire la chiave per la comprensione della materia oscura nell'Universo.



In fisica, quando si parla di interazioni fondamentali si intendono quelle forze e reciprocità della natura che permettono alla scienza di descrivere i fenomeni fisici a tutte le scale di distanza e di energia. Ne segue che non c'è fenomeno naturale riconducibile ad altre forze se non le quattro individuate e che ben conosciamo: l'interazione gravitazionale, le forze elettromagnetiche, l'interazione nucleare debole e la sua controparte che definiamo forte.

Recenti scoperte minano alle basi queste nostre convinzioni e indicano come possibile la scoperta di una particella subatomica prima sconosciuta e che potrebbe essere la prova tangibile di una quinta forza fondamentale della natura. Lo studio pubblicato su *Physical Review Letters* l'11 agosto

scorso porta la firma dei fisici dell'Università della California, sede di Irvine.

«Se i nostri risultati venissero confermati, ci troveremmo di fronte a una rivoluzione», spiega **Jonathan Feng**, docente di fisica e astronomia, fra i firmatari dell'articolo. *«Per decenni abbiamo concentrato il nostro lavoro su quattro forze fondamentali: gravità, elettromagnetismo, interazione nucleare forte e debole. Una quinta forza cambia completamente la nostra concezione dell'Universo, con pesanti conseguenze sull'unificazione delle forze e la presenza di materia oscura»*.

I fisici californiani sono dapprima inciampati su un interessante studio dell'Accademia Ungherese delle Scienze, incentrato sulla ricerca di fotoni oscuri – dark photons – indicatori della elusiva materia oscura che secondo le recenti teorie costituirebbe circa l'85 per cento della massa dell'Universo che conosciamo. Lo studio degli ungheresi ha rilevato un'anomalia di decadimento radioattivo, indice di una particella di luce 30 volte più pesante di un elettrone.

Non c'erano gli elementi per affermare che si trattasse di una nuova forza. Ma, in seguito, grazie al lavoro dei ricercatori dell'Università della California, che oltre allo studio ungherese hanno analizzato altri esperimenti analoghi per capire se l'anomalia si presentasse regolarmente o meno,

è stata elaborata una nuova teoria capace di dare conto della discrepanza fra materia oscura e fotoni oscuri. Il risultato? Ci sono prove sufficienti a indicare una quinta forza fondamentale, prima sconosciuta.

Non si tratterebbe di fotoni oscuri dunque, ma di una particella profobica che provvisoriamente potremmo chiamare bosone X, dove la "X" sta per sconosciuto. «Mentre la forza elettromagnetica agisce su elettroni e protoni, questo bosone appena scoperto interagisce esclusivamente con elettroni e neutroni», spiega **Timothy Tait**, docente di astronomia e fisica fra gli autori dello studio.

«Fra i bosoni che conosciamo non c'è altro che presenti questa insolita caratteristica. Siamo di fronte a qualcosa di radicalmente diverso».

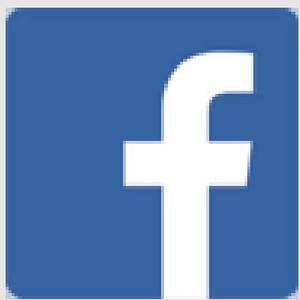
Servono ulteriori conferme empiriche. «La particella non è molto pesante e in laboratorio abbiamo tutta la tecnologia necessaria a studiarla, fin dagli anni Cinquanta e Sessanta», sottolinea Feng. «Ma il tipo di interazione di cui parliamo è estremamente debole, dunque difficile da scovare. Ora che sappiamo dove guardare, però, sono tanti i laboratori in tutto il mondo che possono ripetere l'esperimento e darci nuove conferme di quanto rilevato».

Se confermata, la scoperta di una nuova forza fondamentale che si aggiunge alle quattro già conosciute potrebbe fornire la chiave di accesso a nuovi campi di indagine scientifica: unita all'interazione nucleare forte e debole, una quinta forza potrebbe per esempio mettere in evidenza una forza maggiore e ancora più fondamentale per comprendere l'Universo. E magari gettare nuova luce sul mistero della materia oscura.



Sopra. Il detector dell'acceleratore di particelle LHC (Large Hadron Collider) al CERN di Ginevra. Crediti: Cern/LHC

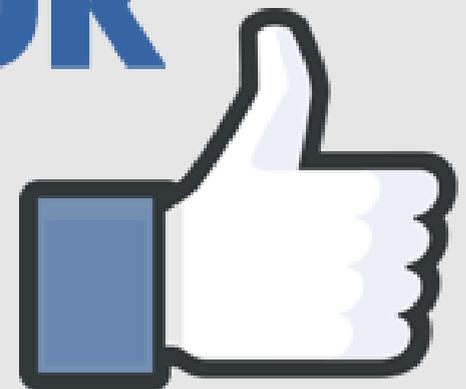
Pagina precedente. La nuova forza, se confermata, potrebbe contribuire a tenere assieme anche le galassie, come questa a spirale, NGC 6814. Crediti: ESA / Hubble / NASA / Judy Schmidt



Segui Coelum Astronomia su
facebook



Ti piace Coelum?
Lasciaci un Like!





Selezionate sei società per lo sviluppo del Deep Space Habitat

di Alberto Zampieron - Astronautinews.it

Ecco i progetti per un habitat spaziale di lunga durata previsti dalle sei società private che collaborano con la NASA nell'ambito del progetto Next Space Technologies for Exploration Partnerships-2

La NASA ha allungato la lista delle società che si impegneranno nello sviluppo dei progetti del Deep Space Habitat, ovvero il modulo abitativo che permetterà agli astronauti di vivere nello spazio per missioni di lunga durata.

L'accordo fa parte del programma Next Space Technologies for Exploration Partnerships-2 (NextSTEP-2), lanciato con una richiesta di proposte lo scorso aprile e strutturato con un approccio pubblico-privato simile a quello che ha già dimostrato la propria validità con i contratti di supporto cargo e per il trasporto degli astronauti sulla Stazione Spaziale Internazionale.

Jason Crusan, direttore del NASA's Advanced Exploration Systems ha dichiarato: *"La NASA sta pianificando un'ambiziosa espansione del volo umano nello spazio, compreso il viaggio verso Marte. Stiamo utilizzando le capacità e le conoscenze di entrambi i settori, pubblico e privato. Le nuove richieste, oltre al lanciatore SLS e alla capsula Orion, riguardano lo sviluppo di habitat progettati per lo spazio profondo e per le missioni di lunga durata, con sistemi propulsivi autonomi e*

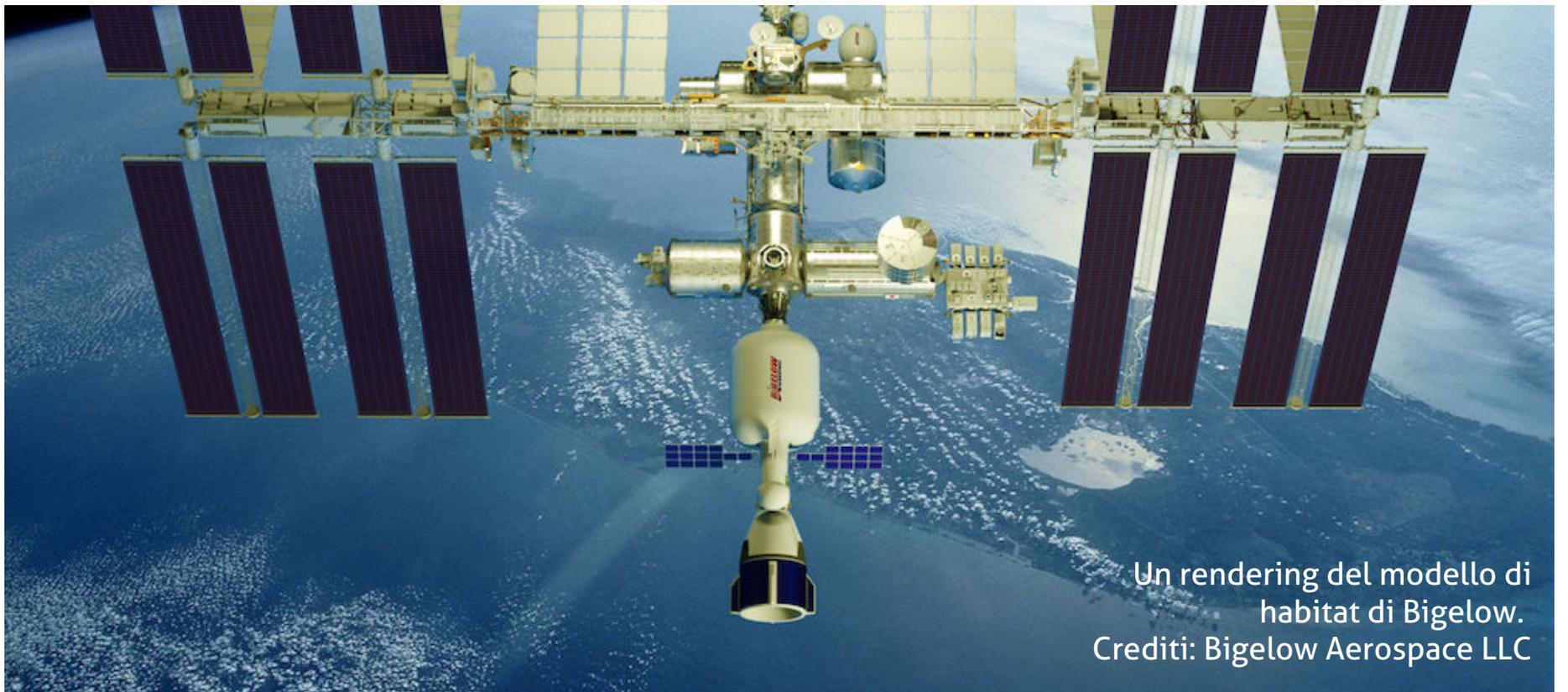
che permettano agli astronauti di vivere e lavorare indipendentemente per mesi o anni senza la necessità di rifornimenti da Terra".

Le società selezionate, comprese quelle già coinvolte nella fase precedente, sono **Bigelow Aerospace, Boeing, Lockheed Martin, Orbital ATK, Sierra Nevada Corporation's Space Systems e NanoRacks.**

Analizzando più nel dettaglio le varie proposte, va sottolineato che i prototipi dovranno includere i sistemi di attracco (docking), i sistemi di supporto vitale, la gestione della logistica, i sistemi di mitigazione dei rischi da radiazione, la protezione dal fuoco e i sistemi per garantire la salute degli astronauti.

La slide presente a pagina successiva in basso (NASA) riepiloga gli obiettivi del progetto per il Deep Space Habitat.

Segue ora l'elenco delle aziende coinvolte nel progetto con una breve presentazione delle proposte avanzate dalle società.

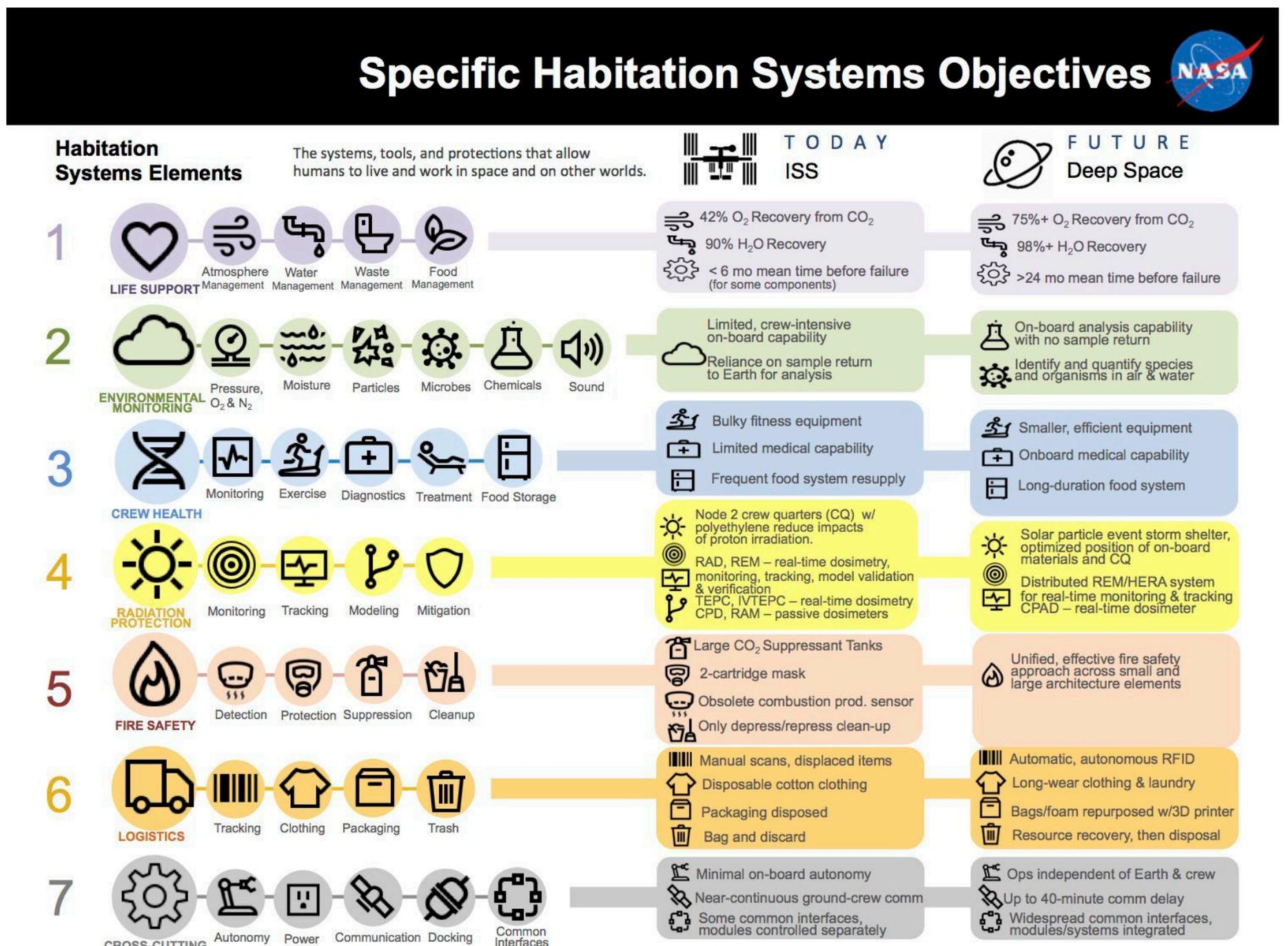


Un rendering del modello di habitat di Bigelow.
Crediti: Bigelow Aerospace LLC

Bigelow Aerospace LLC

Svilupperà e testerà un prototipo della XBASE (Expandable Bigelow Advanced Station Enhancement), un modulo espandibile da 330 metri cubi su cui testare i sistemi per lo spazio profondo. XBASE è un modulo derivato dal B330 destinato specificamente per essere agganciato

alla ISS come veicolo visitatore e si avvarrà delle informazioni raccolte dal modulo espandibile attualmente agganciato alla ISS Bigelow Expandable Activity Module (BEAM) di 16 metri cubi (leggi anche il Notiziario di Astronautica di questo numero).



Boeing

Sta sviluppando un sistema modulare derivato dall'esperienza nella progettazione, sviluppo e assemblaggio in orbita accumulati dalla società nella gestione della ISS per oltre 15 anni.

Il primo passo sarà quello di sviluppare un prototipo in scala reale che fornirà l'analisi per la progettazione in un ambiente ad alta fedeltà.

Lockheed Martin

Ricondiziona uno dei Multi-purpose Logistics Module costruiti in Italia e originariamente utilizzati per i rifornimenti della ISS con lo Space Shuttle, per realizzare un prototipo a terra in scala reale che includerà tutti i sistemi avionici e i sistemi di supporto vitale e ambientale. I sistemi avionici che verranno sviluppati serviranno per testare le comunicazioni fra l'habitat e la capsula Orion e dimostreranno l'interfaccia di controllo fra questi. Lockheed Martin utilizzerà inoltre la prototipazione virtuale per validare la forma e gli allestimenti interni durante la progettazione.

Orbital ATK

Porterà a piena maturazione il proprio progetto, già sviluppato nella fase precedente del programma, per un habitat destinato allo spazio cis-lunare e basato sull'utilizzo di moduli strettamente derivati da quelli oggi utilizzati per Cygnus e costruiti da Thales Alenia Space in Italia. La progettazione dell'habitat tiene conto di operazioni di lunga durata ed è volta a creare un piano di sviluppo per la realizzazione del modulo per le future missioni verso Marte.

Sierra Nevada Corporation's Space Systems

È la prima delle due nuove società inserite nell'accordo. L'architettura proposta da SNC sarà caratterizzata da un'alta flessibilità nelle operazioni, con 3 o 4 lanci necessari per costruire una struttura modulare per il proprio habitat. Il prototipo sarà basato sul modulo cargo progettato per il Dream Chaser che trasporterà i rifornimenti alla ISS.



Un rendering 3D della proposta di Lockheed Martin.
Crediti: Lockheed Martin

Dopo il lancio il modulo verrebbe combinato con un più grande ambiente gonfiabile e con i sistemi propulsivi e di controllo ambientale.

NanoRacks

È l'ultima delle aziende selezionate, con un progetto sviluppato insieme alla Space Systems Loral e alla United Launch Alliance. Queste tre società, guidate da NanoRacks formano l'**Ixion Team**. Il team condurrà un esteso studio di fattibilità per la conversione di un upper stage, correntemente utilizzato da un lanciatore, in un ambiente pressurizzato utilizzabile dagli astronauti come habitat. Lo studio di fattibilità sarà caratterizzato da un approccio a basso costo e che potrà essere applicato a un qualsiasi lanciatore, compreso SLS.

Le sei società selezionate avranno ora 24 mesi circa per realizzare dei prototipi a terra o sviluppare degli studi sulle loro proposte. Per l'intero programma, che si svilupperà nel

2016-2017 sono stati stanziati 65 milioni di dollari, con un ulteriore finanziamento previsto per il 2018. Le società private dovranno coprire con propri fondi almeno il 30% dell'intero costo di sviluppo dei prototipi all'interno dell'accordo. Tre sono gli obiettivi principali nello sviluppo dei prototipi: supportare i test dei sistemi integrati che li caratterizzeranno, sviluppare e validare l'interazione con gli astronauti e le procedure operative che saranno chiamati a svolgere e definire le funzionalità complessive del modulo.

Nel programma NEXTStep iniziale, del 2015, la NASA aveva già selezionato Bigelow Aerospace LLC, Boeing, Lockheed Martin e Orbital ATK le quali già stavano lavorando ai propri progetti. L'obiettivo di questo programma è portare in orbita quello che sarà il modulo selezionato per testarlo in un ambiente vicino alla Terra, probabilmente l'orbita lunare, per raccogliere informazioni sulle operazioni prima di sviluppare il modulo destinato al viaggio verso Marte.



Un modello 3D del modulo proposto dall'Ixion Team. Crediti: NanoRacks / Ixion

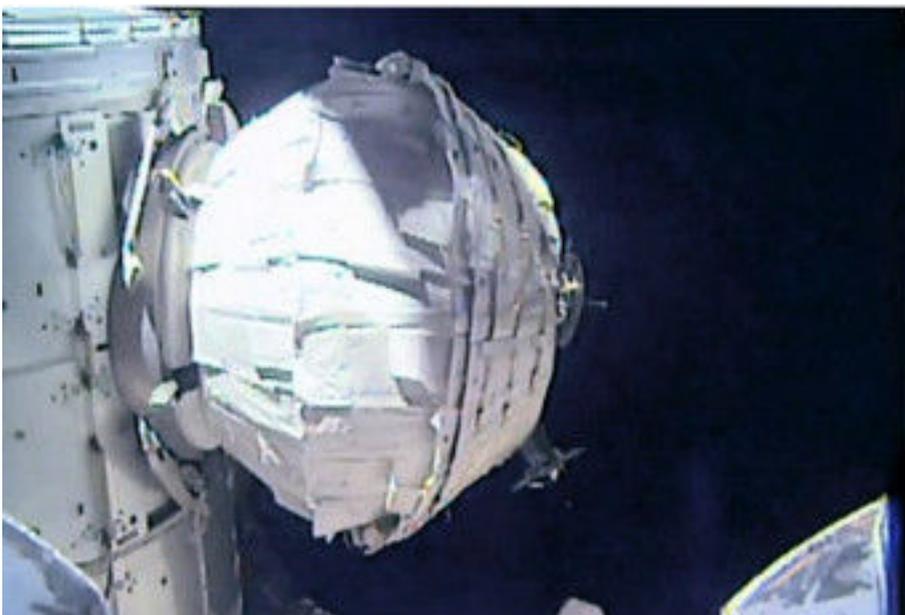
Stazione Spaziale Internazionale

A bordo della Stazione Spaziale Internazionale è in corso la **Expedition 48** il cui equipaggio è composto dal comandante Jeffrey Williams e dagli ingegneri di volo Oleg Skripochka, Aleksey Ovchinin, Anatoly Ivanishin, Takuya Onishi e Kathleen Rubins.

Il 16 luglio è partito dal cosmodromo di Baikonur un vettore Soyuz con a bordo il cargo **Progress MS-03** che ha raggiunto con successo la Stazione il 19 luglio successivo attraccando autonomamente al molo Pirs. Il cargo è utilizzato da Roscosmos per il rifornimento della Stazione e per la prima volta dispone anche di un compartimento esterno per il lancio di satelliti artificiali.

Il 18 luglio SpaceX ha lanciato la capsula **Dragon CRS-9** a bordo di un Falcon 9, il cui primo stadio è rientrato ed è atterrato a Cape Canaveral nel Landing Complex 1. CRS-9 è arrivato alla ISS il 20 luglio ed è stato agganciato al molo nadir del modulo Harmony con l'ausilio del braccio robotico in dotazione alla ISS. Il cargo Dragon ha trasportato l'adattatore di attracco IDA-2, in sostituzione del vecchio PMA-2 che veniva utilizzato per l'attracco degli Space Shuttle, ormai definitivamente in pensione. Il nuovo adattatore verrà utilizzato dalle capsule SpaceX e Boeing che sono attualmente in sviluppo per il futuro trasporto degli astronauti.

Il modulo espandibile sperimentale **Beam** della Bigelow Aerospace è ancora agganciato alla

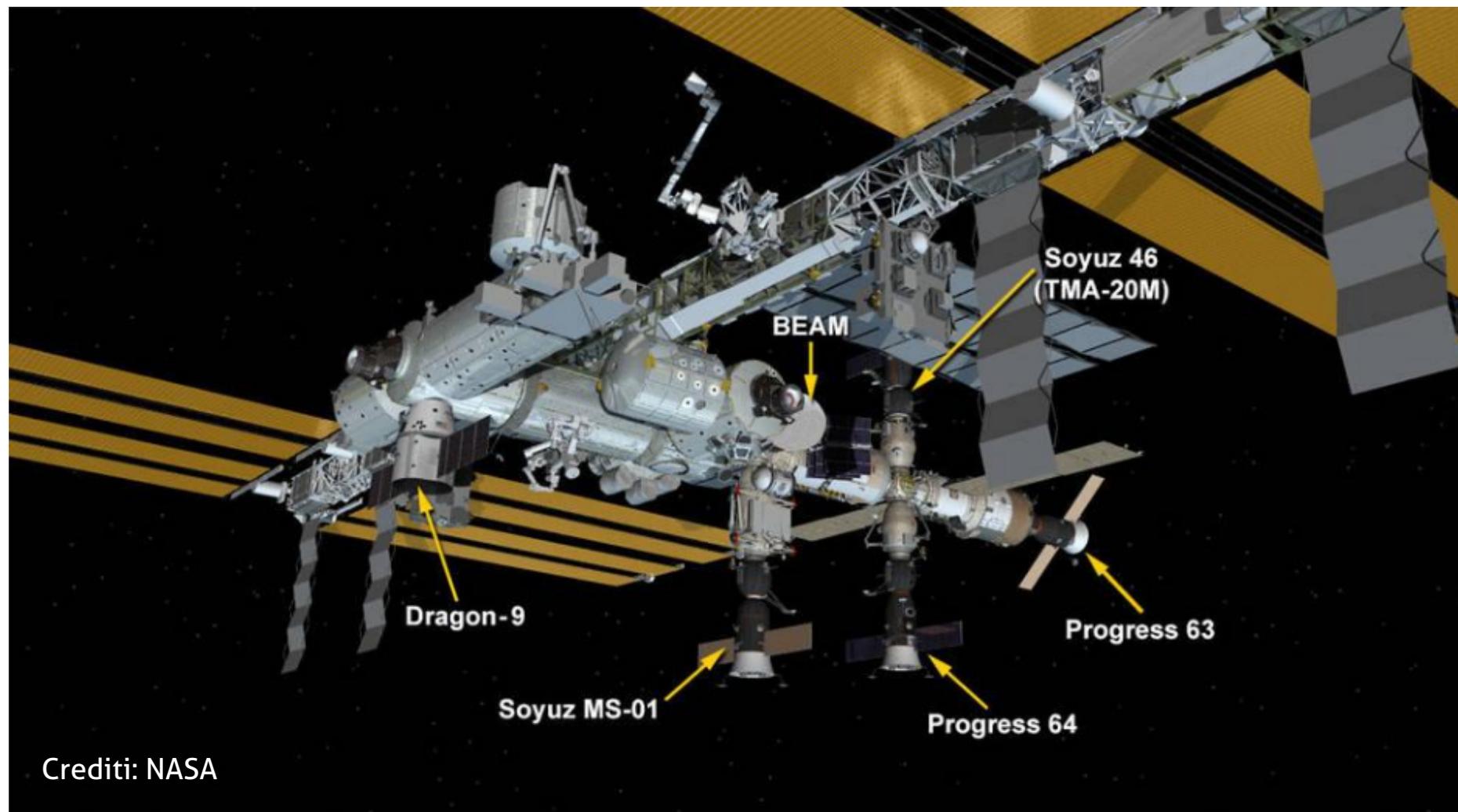


Sopra. Serie di fotografie che mostrano l'espansione del Bigelow Expandable Activity Module fino alla sua dimensione completa. Crediti: NASA.

Stazione e viene monitorato: si tratta di una nuova tecnologia in fase di test per il deploy di moduli espandibili, in modo da estendere in modo dinamico l'habitat della stazione. Il modulo ha raggiunto la ISS nell'aprile 2016 e resterà attraccato per i test fino al 2018.

Sulla Stazione Spaziale sono attualmente

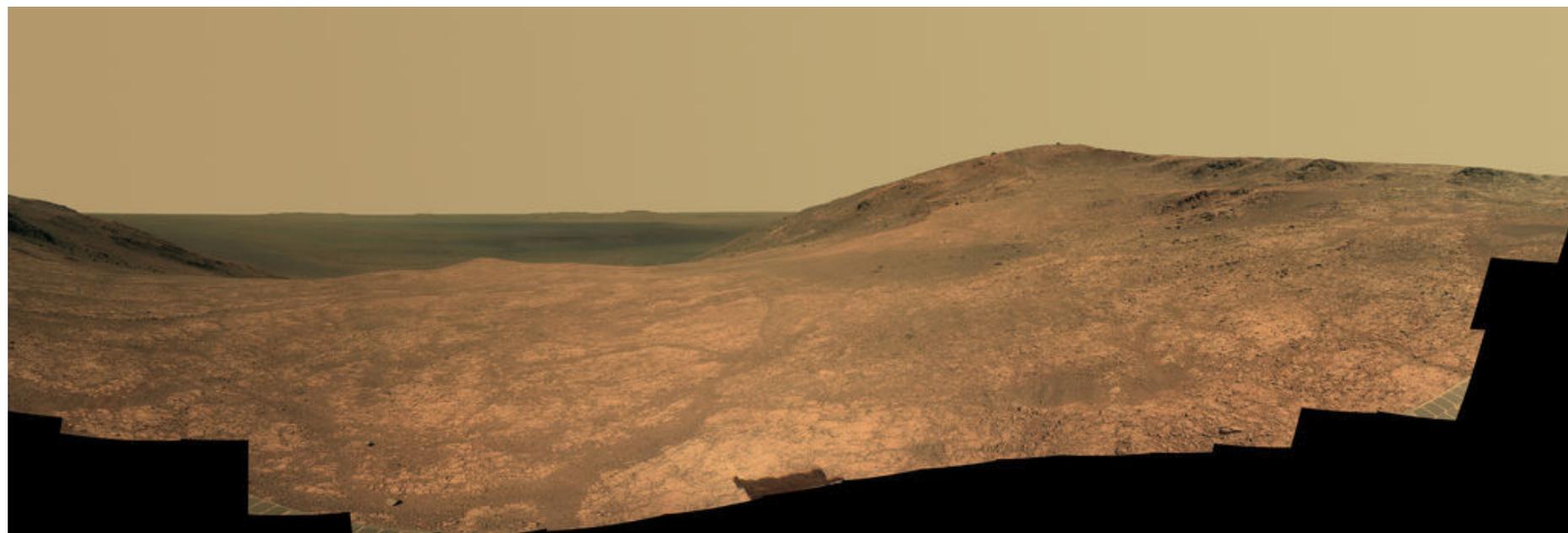
ormeggiate la Soyuz TMA-20M (46), la Soyuz MS-01 (47), la Progress MS-02 (63), la Progress MS-03 (64) e la Dragon CRS-9.



Mars Exploration Rover

Opportunity – Marte, Sol 4467 (17 agosto 2016). Il MER-B sta completando l'esplorazione della "Marathon Valley" sul bordo del cratere Endeavour, alla ricerca di zone con evidenze di materiali argillosi: il lavoro sta proseguendo a

pieno regime e siamo ormai alle battute finali per l'esplorazione di quest'area di Marte. In particolare il rover si sta soffermando su alcune formazioni che hanno catturato l'attenzione dei ricercatori.



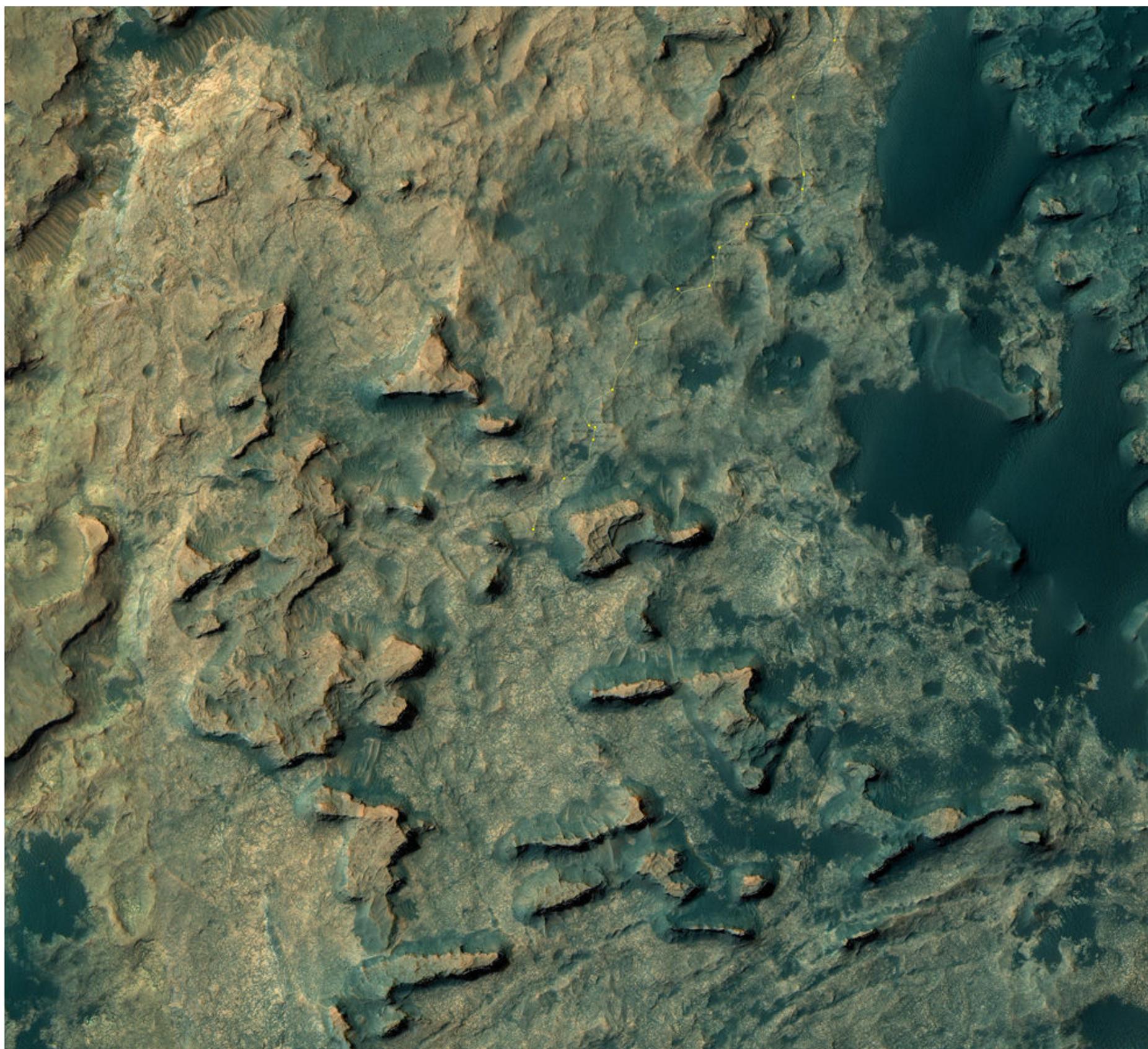
Sopra. Una vista della "Marathon Valley". Crediti: NASA/JPL-Caltech/Cornell Univ./Arizona State Univ.

Durante i suoi spostamenti il rover si è trovato vicino ad una parete di roccia che ha impedito la trasmissione a Terra dei risultati quotidiani anche a causa della bassa elevazione dell'orbita di Mars Odyssey che sta fungendo da ripetitore nell'invio dei dati al centro di controllo. Fortunatamente non è andato perso alcun dato grazie al fatto che tutti i componenti del rover sono in ottime condizioni operative e l'auto guida si è occupata di spostare il veicolo di circa sei metri in modo da recuperare il contatto. Da notare che comunque l'orbita di Mars Odyssey non è sincrona, quindi i passaggi nel cielo marziano sono sempre su archi

diversi.

Completano l'elenco delle operazioni eseguite da Opportunity gli immancabili panorami ripresi dalle fotocamere e le rilevazioni meteorologiche.

Al Sol 4457 (7 agosto 2016), l'energia generata dai pannelli solari è stata di 607 Wh con un'opacità atmosferica (τ) di 0,706 e un fattore polvere sui pannelli di 0,677 (pannelli perfettamente puliti hanno un fattore polvere pari a 1). Tutti i sistemi sono in condizioni di funzionamento nominale. L'odometria totale è ora a 43,08 km percorsi sulla superficie di Marte.



Sopra. Questa mappa mostra il percorso di Curiosity fino a Sol 1431 (15 agosto 2016). Dal momento dell'atterraggio a Bradbury Landing nell'agosto del 2012, Curiosity ha compiuto un percorso di 13.68 Km. L'immagine di base dalla mappa è stata ricavata dalla High Resolution Imaging Science Experiment Camera (HiRISE) di Mars Reconnaissance Orbiter. Crediti: NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona.

Mars Science Laboratory

Curiosity – Marte, Sol 1433 (17 agosto 2016). Il grande rover si trova alle falde del **Monte Sharp**, una formazione rocciosa alta 4800 metri posta al centro del cratere Gale, dove è atterrato oltre quattro anni fa.

Curiosity ha subito un evento imprevisto il 2 luglio che lo ha portato in Safe Mode, quella condizione che minimizza le operazioni e mette il veicolo in una situazione di stand-by per evitare problemi e in attesa di istruzioni da Terra. Solitamente la Safe Mode si attiva a seguito di un guasto ed è per questo che il centro di controllo ha voluto accertarsi che non ci fossero problemi a bordo del rover prima di iniziare le operazioni di ripristino. Completati gli accertamenti, il 9 luglio MSL è stato riportato alle normali condizioni di

funzionamento, ripristinando progressivamente le varie funzionalità. Le cause dell'entrata in azione della Safe Mode sono state attribuite ad un problema di conversione dati fra il software delle fotocamere e la gestione dati del computer principale.

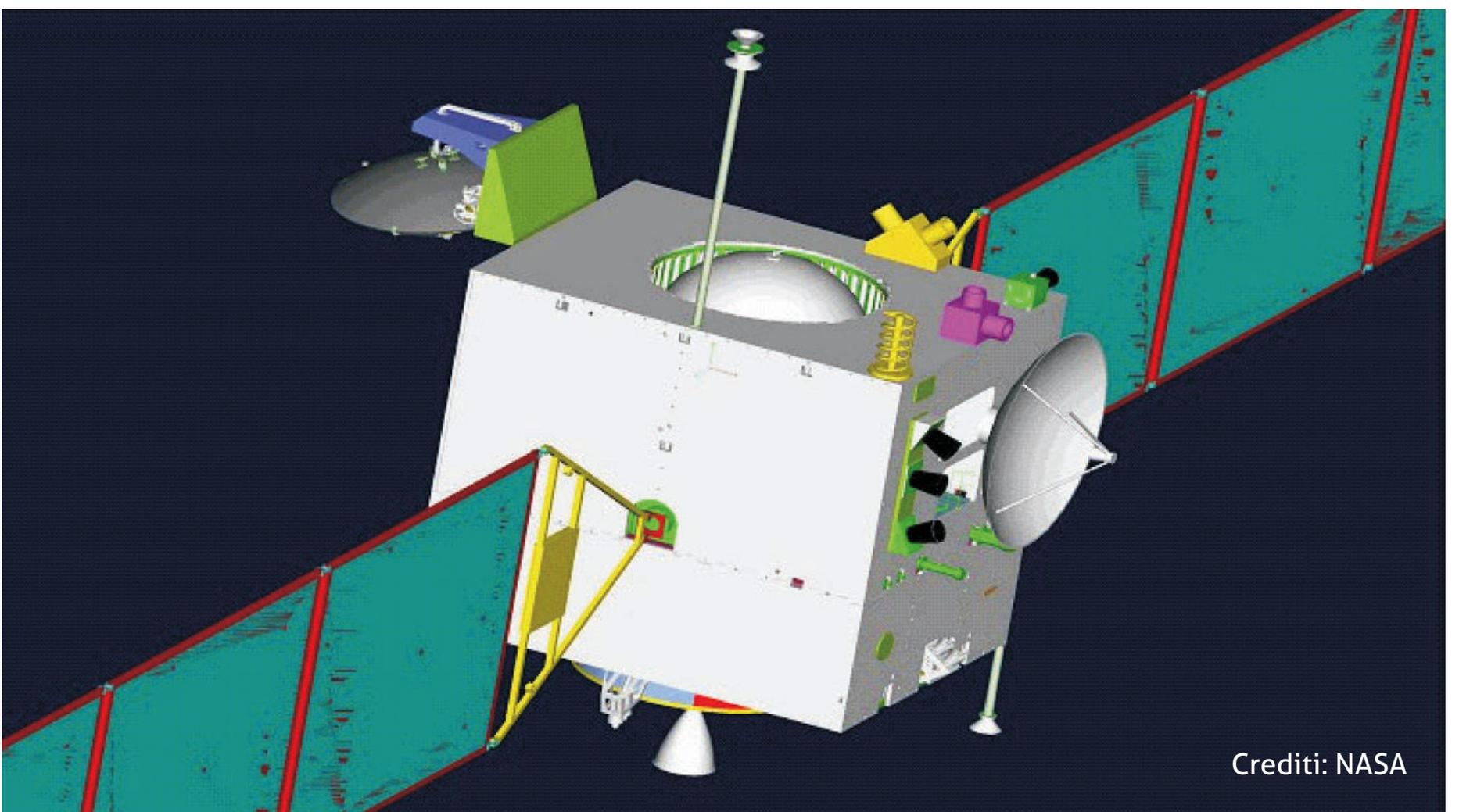
Un'importante novità per MSL è la possibilità di scelta autonoma degli obiettivi da impiegare per lo spettrometro laser. Uno speciale software sviluppato dai ricercatori durante la missione si occupa di analizzare le immagini della fotocamera e, in base ai parametri inviati da Terra, il computer di bordo decide quali punti colpire con il laser per l'analisi. Grazie a questo software Curiosity può eseguire numerose misurazioni a settimana. Il lavoro prosegue.

Chang'e 3

Il lander cinese è ancora operativo sulla superficie lunare dopo due anni e mezzo e sta ancora inviando a Terra i dati raccolti. Nonostante la notizia che il piccolo rover Yutu ("il coniglio di giada") potesse essersi definitivamente spento, recenti notizie provenienti dalla Planetary Society

hanno riportato che esso potrebbe essere in realtà ancora operativo, anche se senza alcuna possibilità di movimento.

Dovremo attendere la fine della trentatreesima notte lunare per avere una conferma definitiva.



Crediti: NASA

Red Dragon

SpaceX ha proposto di inviare una capsula automatica Dragon 2 su Marte nel 2018 come dimostratore delle tecnologie necessarie per trasportare dei carichi sul pianeta, soprattutto compiendo un atterraggio sicuro sulla superficie del pianeta.

Con il nome di *Red Dragon*, sarà lanciato da un Falcon Heavy e scenderà sulla superficie del pianeta rosso utilizzando i quattro propulsori di

cui sarà dotata.

Il progetto proseguirà con un decollo ogni 26 mesi, in corrispondenza con le finestre di lancio verso Marte fino a culminare con una missione con equipaggio fra il 2024 e il 2025.

Il Dragon 2 dovrebbe debuttare con un viaggio verso la ISS nel 2017.



ARM senza futuro

La missione Asteroid Redirect Mission (ARM) che la NASA aveva fra le proprie proposte come una sorta di palestra per future missioni umane verso altri corpi celesti, è ora a rischio di cancellazione da parte dell'ente spaziale americano. La missione riguardava la possibilità di catturare un piccolo asteroide e portarlo in orbita terrestre.

Il motivo principale di questo annullamento consiste nella chiusura dei finanziamenti da parte del Congresso americano, con la motivazione che non appare utile l'uso di risorse per raggiungere un asteroide come test per colonizzare Marte. È ritenuto più utile un ritorno alla Luna che potrà essere un banco di prova più completo per portare gli esseri umani sul pianeta rosso.

A destra. Rappresentazione artistica dell'ultima fase della cattura, i bracci robotici si aggrappano al masso e le gambe si allungano spingendo verso l'alto la sonda. Crediti: NASA.



ExoMars

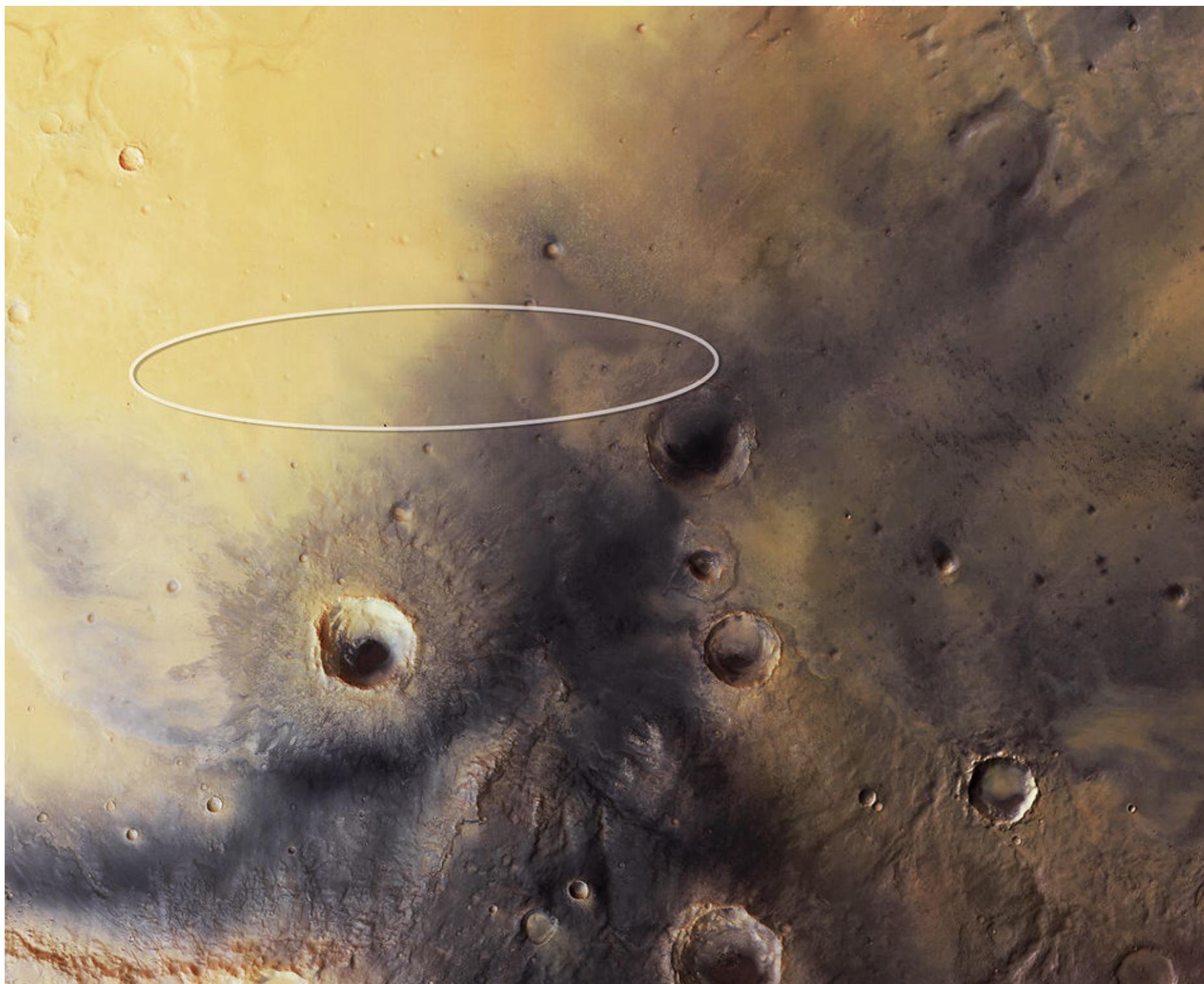
L'orbiter europeo ExoMars sta proseguendo la sua crociera verso Marte e dopo aver attivato alcuni strumenti di bordo ha iniziato un'importante serie di manovre per correggere la rotta verso la sua destinazione.

La prima accensione è avvenuta lo scorso 28 luglio ed è durata 52 minuti.

Una seconda correzione è avvenuta l'11 agosto ed

è durata 155 secondi. Altre due manovre sono previste il 19 settembre e il 14 ottobre, dopodiché, il 16 ottobre ci sarà il distacco del lander Schiaparelli.

Dodici ore dopo avrà luogo l'ultima manovra che con un'accensione di 134 minuti permetterà a ExoMars di entrare finalmente in orbita attorno a Marte.



Sopra. Immagine del sito di atterraggio (vedi ellisse). Crediti: ESA/DLR/FU Berlin, CC BY-SA 3.0 IGO

EMM

Gli Emirati Arabi Uniti hanno scelto il vettore giapponese H2A per lanciare la loro Emirates Mars Mission (EMM). Denominata anche *Hope* (speranza), dovrebbe essere lanciata nell'estate del 2020 e arrivare su Marte nel 2021, in

occasione del cinquantesimo anniversario della fondazione degli Emirati Arabi Uniti (UAE).

L'orbiter studierà l'atmosfera marziana e il suo clima.

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

AST8300-A, l'innovativa camera CCD stand alone

AST8300-A, prodotta da Astrel Instruments, un'azienda italiana nata tre anni fa per iniziativa di Antonio Cerruto e Andrea Riccardi specializzata nella progettazione di strumenti per l'astrofotografia, è una camera davvero innovativa. Grazie ad un vero e proprio PC incorporato, la camera può infatti essere usata in diverse modalità: stand alone (controllata tramite un display touch screen), WiFi (via smartphone o tablet) o standard (controllata quindi da un PC esterno).

La AST8300-A-M-FW monta il sensore CCD monocromatico da 8 megapixel KAF-8300 (ma è disponibile anche nella versione AST8300-A-C-FW a colori), ed è equipaggiata con una ruota porta filtri integrata a 7 posizioni con otturatore. La camera monta un sensore di nuova concezione a tenuta di vuoto e presenta un rumore di lettura tipico di 5.5 e⁻, mentre il raffreddamento è gestito tramite una cella di Peltier a doppio stadio con un ΔT di 42°C.

La AST8300-A è dotata di un potente microprocessore che le permette di essere operativa in modalità "stand alone". In questa modalità di funzionamento quindi, proprio come un vero PC, possiede un desktop grafico visualizzabile nello schermo touch da 4.3" (rimovibile) e offre la possibilità di accesso al WEB (oltre alle connessioni Ethernet e WiFi verso PC / Tablet / Smartphone) e di creare e installare applicazioni. Il sistema è dotato di una

Le principali caratteristiche

Sensore	Truesense (Kodak) KAF-8300
Dimensioni sensore	17.96 x 13.52 mm (3326 x 2504 pixel)
Pixel totali	8,3 milioni
Full Well Capacity	~25,500 e ⁻
Dark Current	0.015e ⁻ /pixel/sec at -20°C
Antiblooming	1000X
Otturatore	meccanico
Interfacce	USB 2.0 Host FS, Host/Device HS, Eth, UART, SPI, I2C, GPIO
Dimensioni camera	ø 70 mm x 126 mm
Attacchi	T-Thread, M42 x 0.75
Peso	880 gr (con ruota-porta-filtri integrata, senza display e filtri)
Backfocus	25 mm (inclusa ruota-porta-filtri)
Tempi di esposizione	>1 secondo
A/D	6 bit
Read Noise	6 e ⁻ rms (typ)
Binning	fino a 10x10
Digitalizzazione	da 10 sec a 30 sec
Raffreddamento (ΔT)	-42 °C regolato
Alimentazione	12VDC @ 2.2 A max

memoria interna di 8 GB e permette di connettere una penna USB o un hard-disk esterno (2 USB, seriale; alimentazione in uscita da 3.3V, 5V, 12V).

Una versione customizzata della camera è montata sul VLT di Paranal in Cile per conto dell'ESO come Laser Pointing Camera del progetto 4-LGS.

La confezione base include

- Valigetta con imbottitura protettiva per la camera e i suoi accessori
- Corpo camera AST8300-A
- Pompa da vuoto con indicatore di pressione, tubo e raccordo
- Cavo Ethernet
- Cavo alimentazione da batteria: cavo di prolunga con spinotto accendisigari

Accessori opzionali

- Monitor LCD touch-screen a colori da 4.3"
- Filtri specifici per la ruota porta-filtri integrata
- Cavo adattatore foto-accoppiato per controllare i movimenti

La AST8300-A-M-FW è proposta al prezzo di 2200 euro (IVA esclusa)

www.astrel-instruments.com



Acromatico Tecnosky Goliath 210/1200



Il nome rivela subito la caratteristica dominante di questo telescopio rifrattore acromatico marchiato Tecnosky: con la sua apertura di ben 21 cm è infatti davvero gigantesco e, dato il suo fuoco corto (1200 mm di focale, f/6 - su richiesta è disponibile però anche in versione F 1800), si presta a straordinarie osservazioni deep-sky e fotografie in banda stretta.

L'ottica è composta da un doppietto con trattamento antiriflesso multistrato spaziatto in aria, con le lenti inserite in una robusta cella di alluminio collimabile. L'intubazione, realizzata in Italia, è in alluminio anticorrosione da 3 mm con diaframmi interni e un robusto foccheggiatore Titanium Tecnosky da 2,7" (vedi foto a sinistra).

Per alleggerire lo strumento, che nonostante la sua mole pesa solo 17 kg, gli attacchi non sono ad anello ma a mezzaluna, sempre robusti ma più leggeri, e collegati tra loro da una lunga barra losmandy Geoptik.

I test condotti dal produttore hanno confermato una correzione ottica globale molto buona ed un cromatismo gestibile su Luna e pianeti con un filtro Baader Semi Apo. Infatti, nonostante sia un telescopio adatto a un utilizzo a ingrandimenti medio-bassi in deep-sky, ha fornito comunque una visione decisamente dettagliata della Luna e di Giove a 170 ingrandimenti, mostrando i dettagli di numerose bande e anche la grande macchia rossa.

Le principali caratteristiche del Goliath 210/1200

Ottica	210 mm (apertura libera 204 mm)
Focale	1200 mm
Rapporto focale	f/6
Correzione ottica	>1/4 lambda (@ 632 nm)
Intubazione	In alluminio
Foccheggiatore	Titanium Tecnosky 2,7"

Se abbinato a un filtro specifico (come il Daystar Quark o l'Erf 75 Baader) il rifrattore si presta anche all'uso in h-alpha.

Per chi volesse vederlo all'opera è disponibile un esemplare installato all'Osservatorio al AstroBioparco di Felizzano (AL), una struttura che merita comunque di essere visitata e seguita con



valide iniziative e corsi che vi si organizzano. Il Goliath Tecnosky 210/1200 – completo di fuocheggiatore anelli, barra Geoptik, supporto per

cercatore, paraluce e tappo – è proposto al prezzo di 4299 euro.

www.tecnosky.it

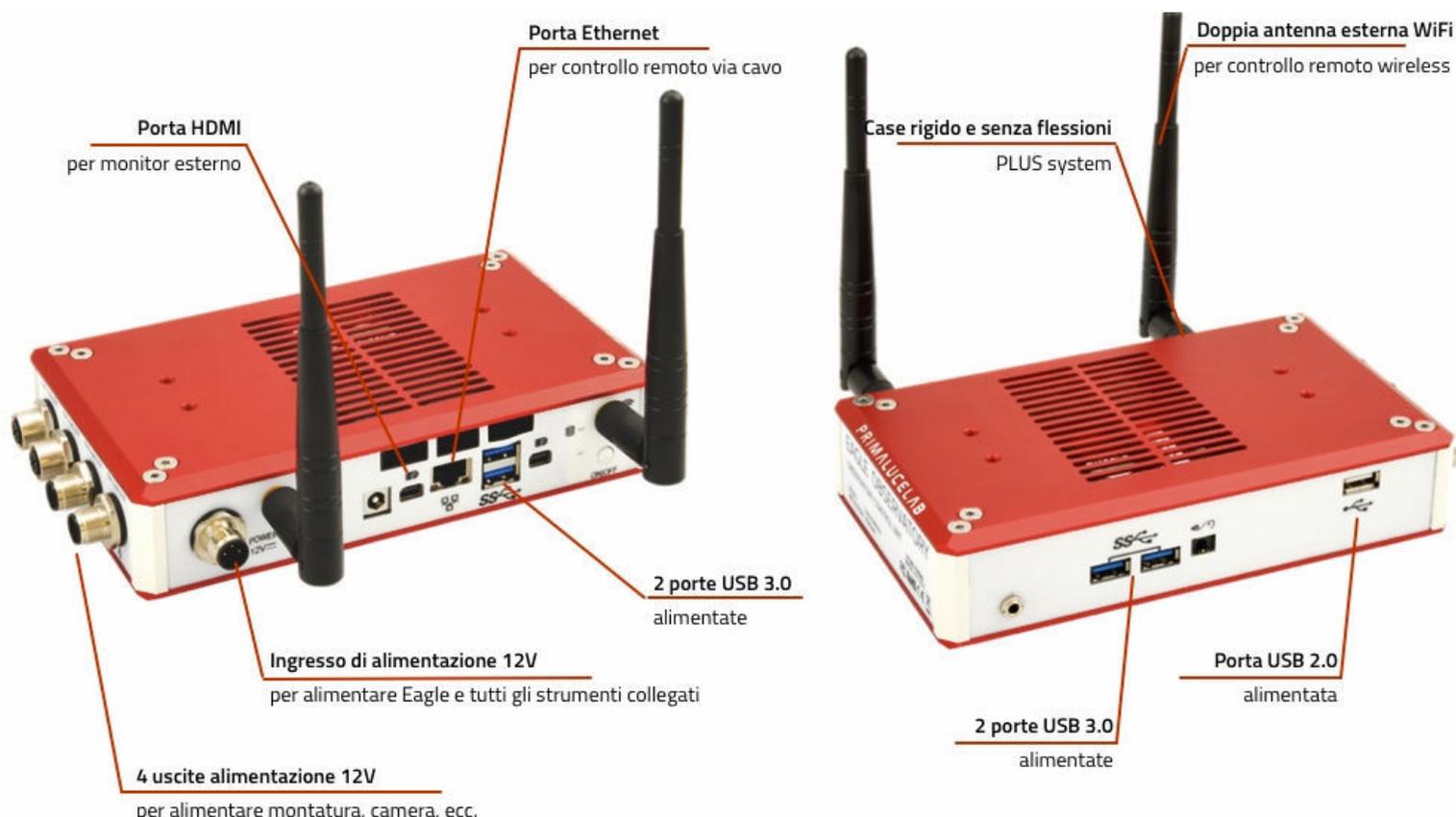
EAGLE si evolve: nasce EAGLE OBSERVATORY

L'azienda pordenonese **Primaluce Lab**, ha sviluppato una nuova versione del controller **Eagle** (di cui abbiamo parlato in Coelum Astronomia n.198). Si tratta di un sistema *all-in-one* che permette di controllare wireless tutti i telescopi e gli accessori usati in astrofotografia. Il nuovo Eagle Observatory, che aggiunge maggiore potenza di calcolo, spazio di archiviazione oltre al controllo dell'accensione e spegnimento delle periferiche collegate in remoto, è l'evoluzione del precedente, studiato e progettato per gestire un intero osservatorio.

Per ottenere risultati professionali, infatti, spesso si opta per telescopi di maggiori dimensioni e, ovviamente, più pesanti e inadatti al trasporto, che richiedono, per essere sfruttati al meglio, l'installazione in una postazione fissa. La gestione di un osservatorio astronomico anche piccolo però è più complessa dato che l'attrezzatura per l'astrofotografia non include solo telescopio e

montatura ma anche una o più camere e altri accessori che vengono tutti controllati da uno o più computer.

Eagle Observatory è stato appositamente progettato per offrire la possibilità di controllare in remoto tramite il software "*Power Control*" non solo tutti questi strumenti ma anche la loro accensione e lo spegnimento. In sintesi rende possibile accendere, spegnere e controllare telescopi e accessori, gestirli, fare le riprese o le osservazioni, senza spostarsi fisicamente dal luogo dove è collocato il computer (o il dispositivo mobile) di controllo: una stanza di casa, il laboratorio di fisica della vostra scuola, ecc. L'unità include un computer con sistema operativo Windows 10 Enterprise, un bridge di alimentazione per alimentare gli strumenti (fino a 4 a 12V), un sistema di controllo WiFi per il controllo senza fili a distanza, tutto in uno speciale case in alluminio maneggevole e poco



ingombrante, compatibile con il sistema PLUS, che può essere collegato in molti modi al telescopio sempre con massima rigidità. Il processore è un Intel i5 dual core a 2,3 GHz con 16 GB di RAM. Il

disco fisso è un SSD da 128 GB.

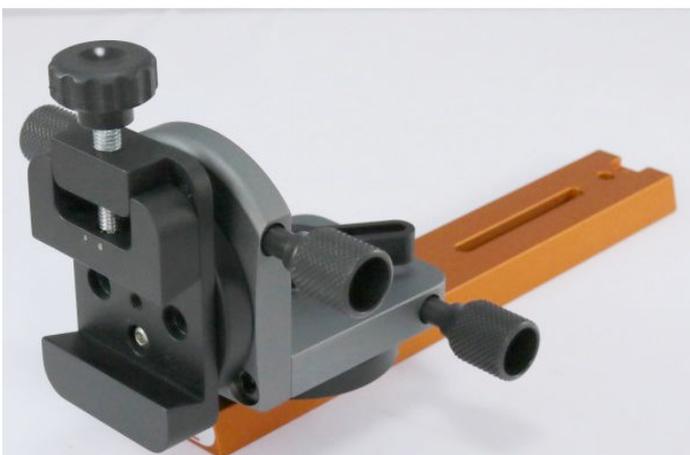
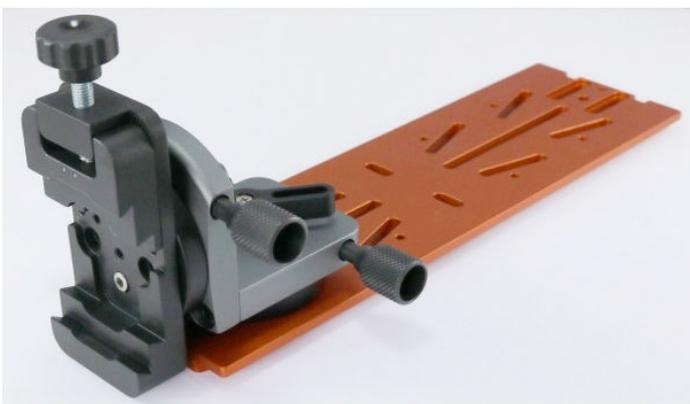
Il prezzo è di 1790 euro.

www.primalucelab.com

	EAGLE	EAGLE OBSERVATORY
Consigliato per:	Chi si sposta spesso con il proprio telescopio	Postazione fissa (osservatorio) Riprese planetarie/lunari hi-res
Processore:	Atom 1,5 GHz singolo core	i5 2,3 GHz doppio core
Memoria RAM / disco SSD:	8 GB / 64 GB	16 GB / 128 GB
Porte USB 3.0 + USB 2.0:	1 + 4	4 + 1
Controllo WiFi:	✓	✓
Controllo via Ethernet:	✓	✓
ON/OFF periferiche in remoto:	✗	✓
Porte alimentazione e corrente max:	4 porte 12V, 2 da 5A + 2 da 3A	4 porte 12V, 2 da 8A + 2 da 3A
Consumo:	circa 0.5A / ora	circa 1 A / ora

Geoptik five, testina per guida XY

Dalla Geoptik ecco un altro utile accessorio, quasi indispensabile per l'uso fotografico: la GK-5. Si tratta di un supporto per telescopio di guida che permette la regolazione fine degli assi di altezza e azimut tramite due comode manopoline e quindi una facile ricerca di una stella di guida.



La GK-5, realizzata completamente in alluminio, è in grado di sostenere anche carichi importanti (fino a 8 kg). La testina può essere collegata a tutte le slitte Geoptik (Tipo GP o Losmandy) e altre note marche di accessori e accoppiata a diversi morsetti Geoptik.

www.geoptik.com



Stella, il controller remoto Wi-Fi Meade

Si chiama **Stella** il dispositivo Meade per il controllo remoto del telescopio in Wi-Fi tramite smartphone e tablet. L'unità, di dimensioni e peso piuttosto contenuti (77 x 112 x 25 mm; 0,12 kg), va collegata con un cavo al telescopio tramite una delle tre porte disponibili (USB-A, DB9 Seriale e Micro-USB). È quindi in grado di comunicare in Wi-Fi con un dispositivo mobile grazie a SkySafari o alla apposita app *StellaAccess* (per Android e iOS che dispone di un database di oltre 2.5 milioni di oggetti celesti) con cui è possibile controllare il telescopio e con un semplice tocco sul touch screen fargli puntare l'oggetto visualizzato nel software planetario installato nel proprio smartphone o tablet.

Non è necessaria una connessione internet, Stella può collegarsi infatti al dispositivo mobile tramite reti Wi-Fi locali, ma è in grado anche di generarne una propria, configurandone autonomamente tutti i parametri necessari (come SSID, password ed altre impostazioni di sicurezza).

Il dispositivo è alimentabile a batterie o con alimentatore e dispone di una funzione per il risparmio energetico per aumentare la durata delle batterie.



È compatibile con tutti i telescopi Meade con Audiostar, Autostar (salvo la versione 494), Autostar II e Autostar III, ma anche con altri sistemi dotati di interfaccia seriale USB o RS-232 (clicca qui per la lista completa dei telescopi compatibili).

Stella è in vendita al di prezzo 269 euro.

www.skypoint.it

A detailed illustration of the Dawn spacecraft in orbit around the dwarf planet Ceres. The spacecraft, with its two large solar panel arrays extended, is shown from a perspective that highlights its orientation towards the planet. Ceres is depicted as a large, reddish-brown sphere with numerous impact craters of various sizes. The background is a dark space filled with smaller celestial bodies and a bright sun in the upper right corner, creating a lens flare effect. The overall scene is set against a gradient of yellow and orange, suggesting the proximity to the sun.

Missione Dawn Tutta l'attenzione su Cerere

di Pietro Capuozzo

Silenziosamente in orbita attorno al più grande corpo celeste tra le orbite di Marte e Giove, la missione NASA Dawn è riuscita in un'impresa mai tentata prima: quella di completare una ricognizione orbitale di due diversi mondi alieni in un solo viaggio interplanetario.

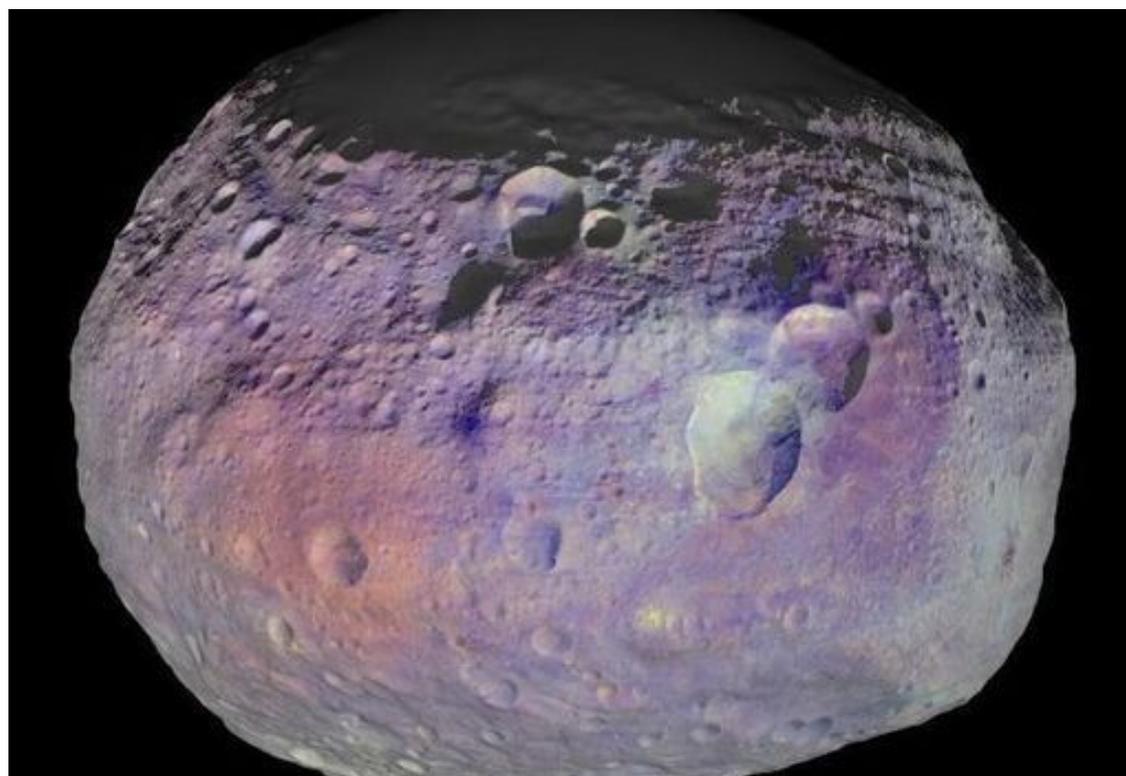
L'avventura di Dawn iniziò il 27 settembre 2007, con il decollo della sonda alla volta di Vesta, un protopianeta la cui crescita fu interrotta dall'influenza del vicino Giove. Dawn ha raggiunto Vesta a metà 2011, inaugurando una permanenza destinata a durare 14 mesi. Orbita dopo orbita, la sonda ha rivelato sempre più dettagli su quello che fino a poco prima era un pallido e sfocato puntino di luce.

Le cicatrici da impatto che costellano la superficie di Vesta raccontano una lunga e tormentata storia

di bombardamenti cosmici. Il più drammatico di questi impatti ha colpito il polo australe del protopianeta, scavando una depressione larga oltre 500 chilometri e profonda 2.5 volte il monte Everest. L'energia sprigionata dalla violenta collisione ha riverberato all'interno dell'intero protopianeta, aprendo una novantina di spaccature superficiali a centinaia di chilometri dal punto d'impatto. La collisione ha inoltre sollevato un gran numero di detriti, spedendoli su traiettorie così energetiche da permettergli di sfuggire per sempre alla debole morsa gravitazionale di Vesta e portarsi su orbite eliocentriche proprie. Questi frammenti costituiscono oggi la famiglia di **meteoriti HED**, che vanta una lunga storia di interazioni con il nostro pianeta. Si pensa infatti che almeno uno ogni 17 meteoriti caduti sulla Terra sia stato originato proprio da quel catastrofico impatto che

A destra. L'immagine rappresenta ed evidenzia con diversi colori la natura dei minerali di cui è costituita la superficie di Vesta.

Crediti: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/PSI

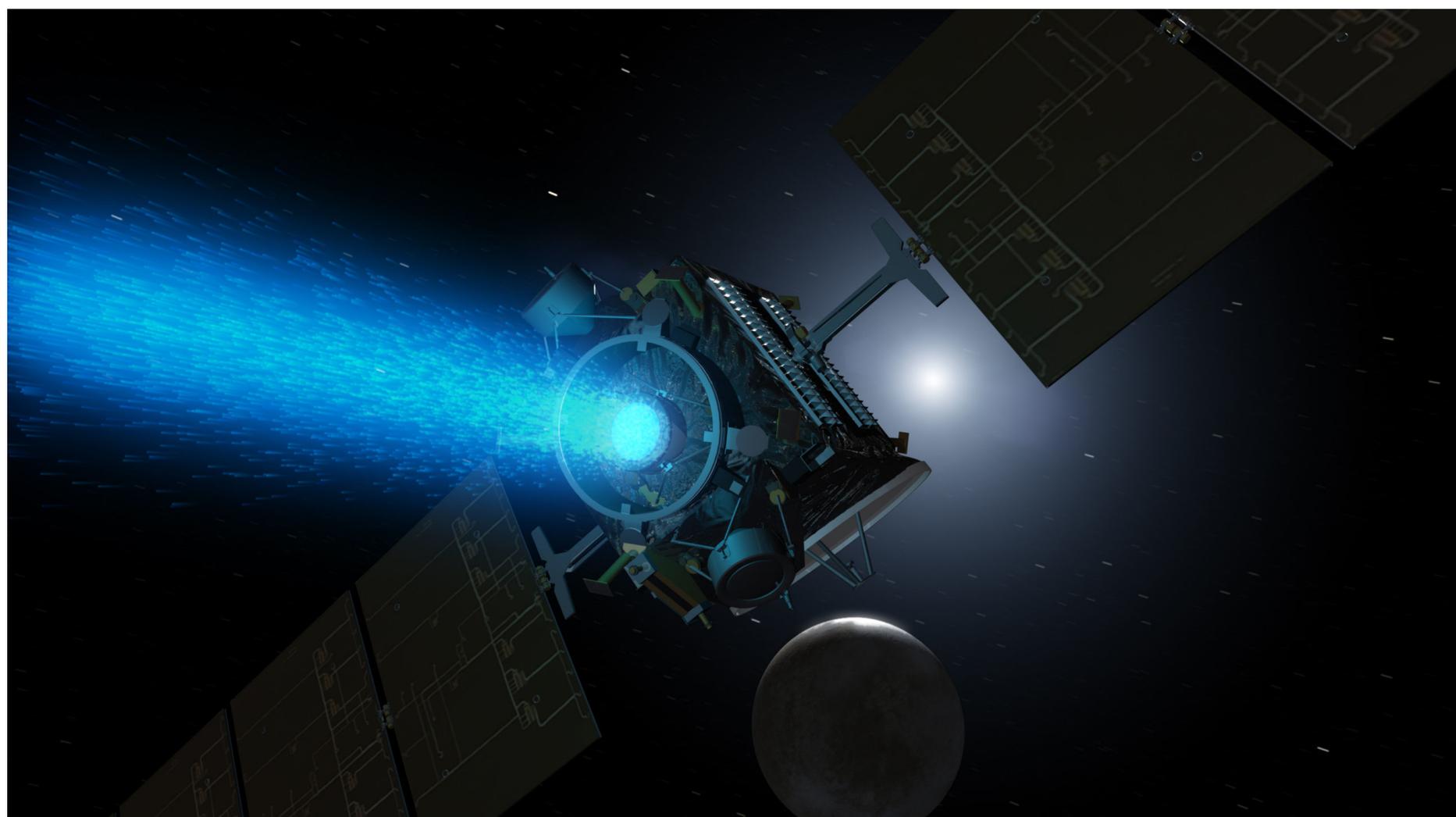


quasi distrusse Vesta. Grazie a questa popolazione di meteoriti, oggi sulla superficie terrestre vi è più materiale di Vesta che materiale lunare, anche contando i campioni riportati indietro nel corso delle missioni Apollo.

Dopo essersi lasciata Vesta alle spalle, Dawn ha intrapreso un viaggio di due anni e mezzo attraverso il sistema solare interno per raggiungere la sua seconda meta celeste. Mai nessuna sonda aveva orbitato attorno a due diversi corpi del Sistema Solare, esclusi la Terra e il Sole. A rendere possibile questa straordinaria impresa è stato l'innovativo sistema di propulsione a ioni che alimenta Dawn. I tre motori della sonda sono dotati di 15 mila fori attraverso cui ioni di xeno vengono accelerati e sparati a velocità di 145 mila chilometri orari. Il risultato è una delicata spinta in avanti, paragonabile in intensità al peso di un foglio di carta appoggiato

su una mano. Alla massima accelerazione disponibile, Dawn impiegherebbe quattro giorni per andare da zero a 100 chilometri orari. Questa apparente lentezza è il costo della straordinaria efficienza della tecnologia di propulsione ionica: a motori accesi, un litro di carburante può spingere Dawn per quasi quattro giorni.

Sotto. Rappresentazione artistica che mostra il motore di Dawn con la tipica scia azzurra di ioni. Crediti: NASA/JPL

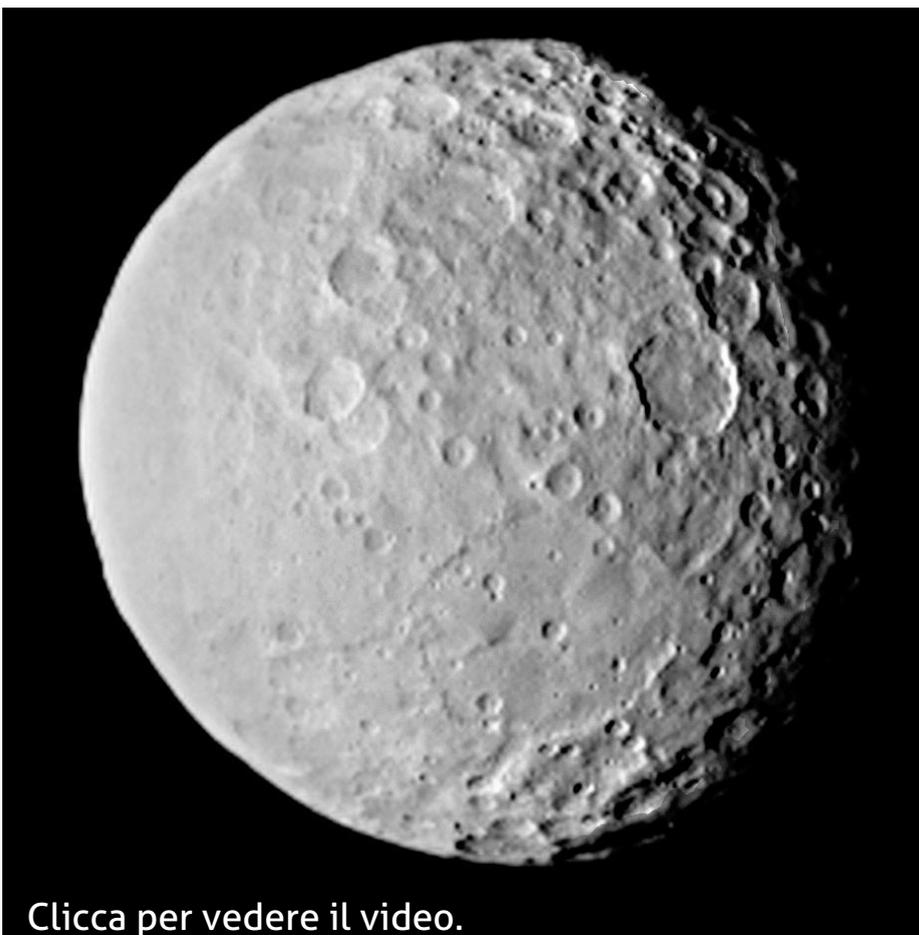


In Orbita di Cerere

Cavalcando la fantascientifica scia bluastra di ioni di xeno che si lascia dietro di sé, Dawn si è lentamente fatta largo attraverso la fascia asteroidale. A fine 2014, la sonda ha iniziato a spiare la sua nuova destinazione: il pianeta nano Cerere, scoperto da Giuseppe Piazzi nel 1801 e considerato un pianeta a tutti gli effetti fino a due generazioni dopo, quando l'individuazione di altri corpi simili spinse gli astronomi dell'epoca a creare una nuova classificazione di oggetti – gli asteroidi.

Le scoperte dalla nuova residenza di Dawn non si sono fatte attendere. A inizio 2015, non ancora in orbita attorno a Cerere, la sonda ha avvistato due misteriosi punti bianchi sulla superficie del pianeta nano. Contrapposti all'oscurità dello spazio profondo e alla superficie color asfalto, i due puntini parevano dei veri e propri fari. Aspettando impazientemente di accogliere il suo primo visitatore terrestre, Cerere ci aveva già fatto conoscere quello che era destinato a diventare uno dei più grandi misteri della missione di Dawn. A marzo 2015, Dawn si è lasciata catturare dalla debole gravità del pianeta nano, iniziando una

Sotto. Una ripresa di Cerere realizzata dalla Dawn il 19 febbraio 2015, quando la sonda si trovava a una distanza di 46 000 km. Crediti: NASA/JPL



Clicca per vedere il video.

(1) Ceres

Scoperto il 1 gennaio 1801 da Giuseppe Piazzi

Classificazione Pianeta nano, fascia principale

PARAMETRI ORBITALI

Distanza media	2,765 UA (413,7 milioni di km)
Periodo orbitale	4,6 anni
Inclinazione orbitale	10,586°
Eccentricità	0,070

PARAMETRI FISICI

Diametro medio	952 km
Albedo (geometrica)	0,09
Massa	$9,43 \times 10^{20}$ kg (0,0128 M_{Luna})
Densità media	2×10^3 kg/m ³
Acceleraz. di gravità (superf.)	0,278 m/s ² (0,028 g_{Terra})
Velocità di fuga	515 m/s
Periodo di rotazione	9h 4m 28s
Inclinazione assiale	~3°
Temperatura superf. media	-106°C
max	-34°C

Lumin. app.	da +6,7 a +9,3
Diametro. app.	da 0,84" a 0,33"
Mag. assoluta	+3,34
Distanza min/max assoluta dalla Terra	1,58 / 3,97 UA

lenta spirale verso la sua superficie. Calandosi verso quote progressivamente più basse, la sonda ha potuto studiare Cerere a una risoluzione sempre più elevata. La complessa coreografia orbitale della missione si è articolata in quattro orbite di mappatura a quote differenti. Dawn ha raggiunto la sua ultima orbita LAMO ("*Low-Altitude Mapping Orbit*") il 16 dicembre 2015. In questa orbita, la sonda distava appena 385 chilometri dalla superficie di Cerere – meno della quota della Stazione Spaziale Internazionale. Orbitando così vicina al pianeta nano, Dawn è stata in grado di mappare il suolo a una risoluzione di 35 metri per pixel – una risoluzione 830 volte migliore di quanto possibile con Hubble! Lentamente, Dawn ha iniziato a svelare i segreti di Cerere, mettendo sempre più a fuoco un mondo che per più di due secoli era stato solo uno tra i tanti fiochi puntini che ogni notte solcano i nostri cieli.

ARTESKY

www.telescopi-artesky.it



**Nuova QHY Camera
CMOS QHY183C
Sensore da 20 mega pixels!**



**Vieni a trovarci nel nostro nuovo negozio!
Siamo a soli pochi km da Milano!**



Via IV Novembre 103 - Giussano (MB)
0362-310657 info@artesky.it

Le Misteriose Macchie Bianche

I risultati più interessanti sono forse proprio quelli che riguardano le due aree luminose avvistate prima ancora dell'inserimento orbitale. Immagine dopo immagine, molte altre regioni chiare – più di 130 – si sono palesate dinanzi agli occhi robotici di Dawn; nessuna così ben definita come le due aree osservate inizialmente, ma comunque in un numero abbastanza elevato da suggerire che – qualunque sia il processo responsabile della loro formazione – si tratti di un fenomeno di portata globale.

Le due aree chiare identificate durante la fase di avvicinamento si trovano all'interno di un cratere largo 90.5 chilometri e oggi conosciuto come Occator. Fin dal primo avvistamento, gli scienziati si sono divisi sulla loro possibile natura, proponendo numerose spiegazioni – da depositi

di ghiaccio a punti di sfogo di attività criovulcaniche.

I primi indizi sulla composizione chimica delle macchie bianche sono arrivati dallo strumento **GRaND** ("Gamma Ray and Neutron Detector") a bordo di Dawn.

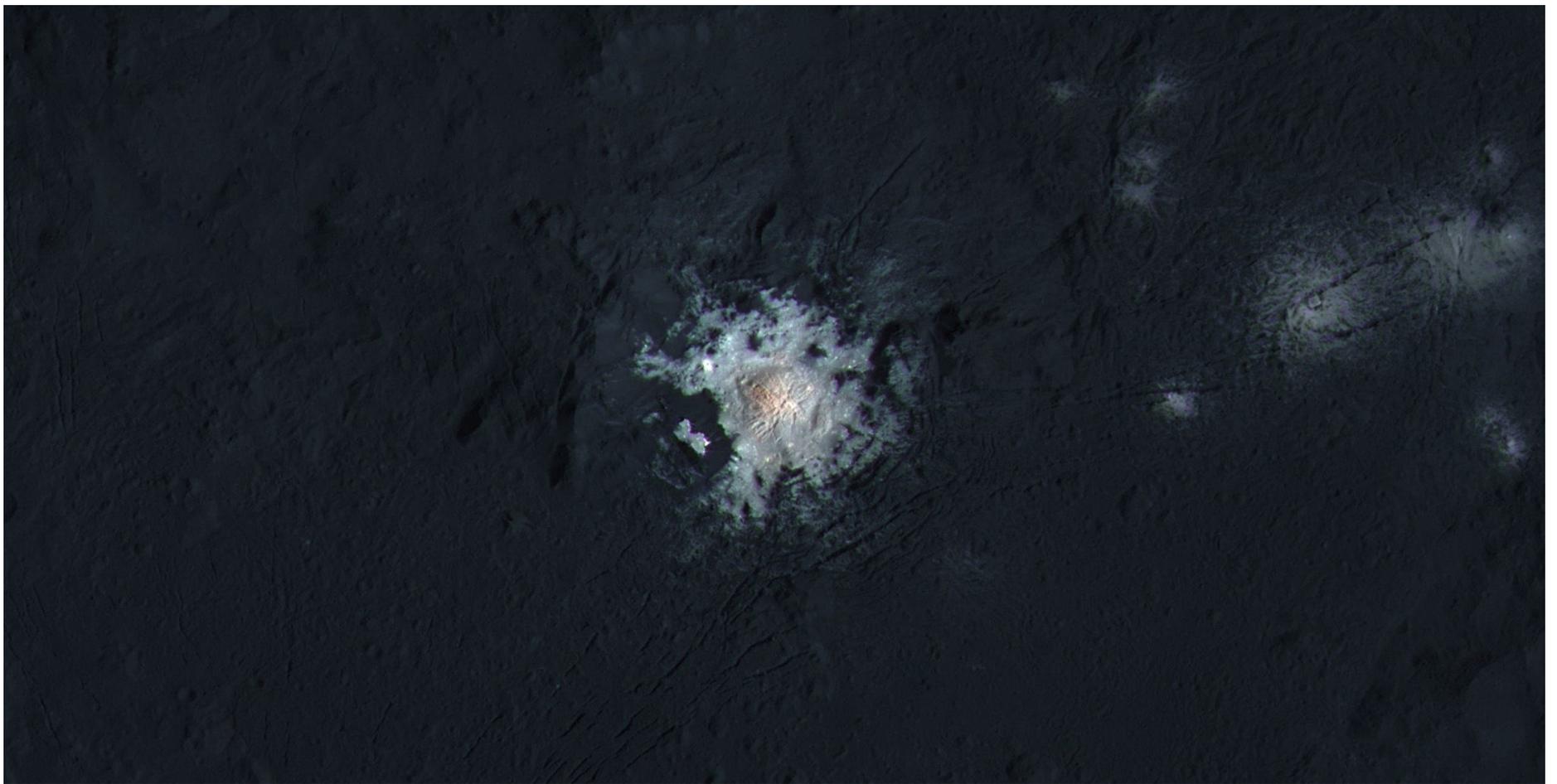
Allo studio delle macchie bianche ha collaborato anche lo **spettrometro italiano VIR**. Misurando come la superficie di Cerere riflette la luce solare a oltre 400 lunghezze d'onde, lo strumento è in grado di identificare le impronte spettrali caratteristiche di determinati minerali.

I dati preliminari suggeriscono che il materiale bianco al centro di Occator contenga almeno due sali: il **carbonato di sodio** e un particolare **solfato di magnesio**, l'**esaidrite**. Il carbonato di sodio, in

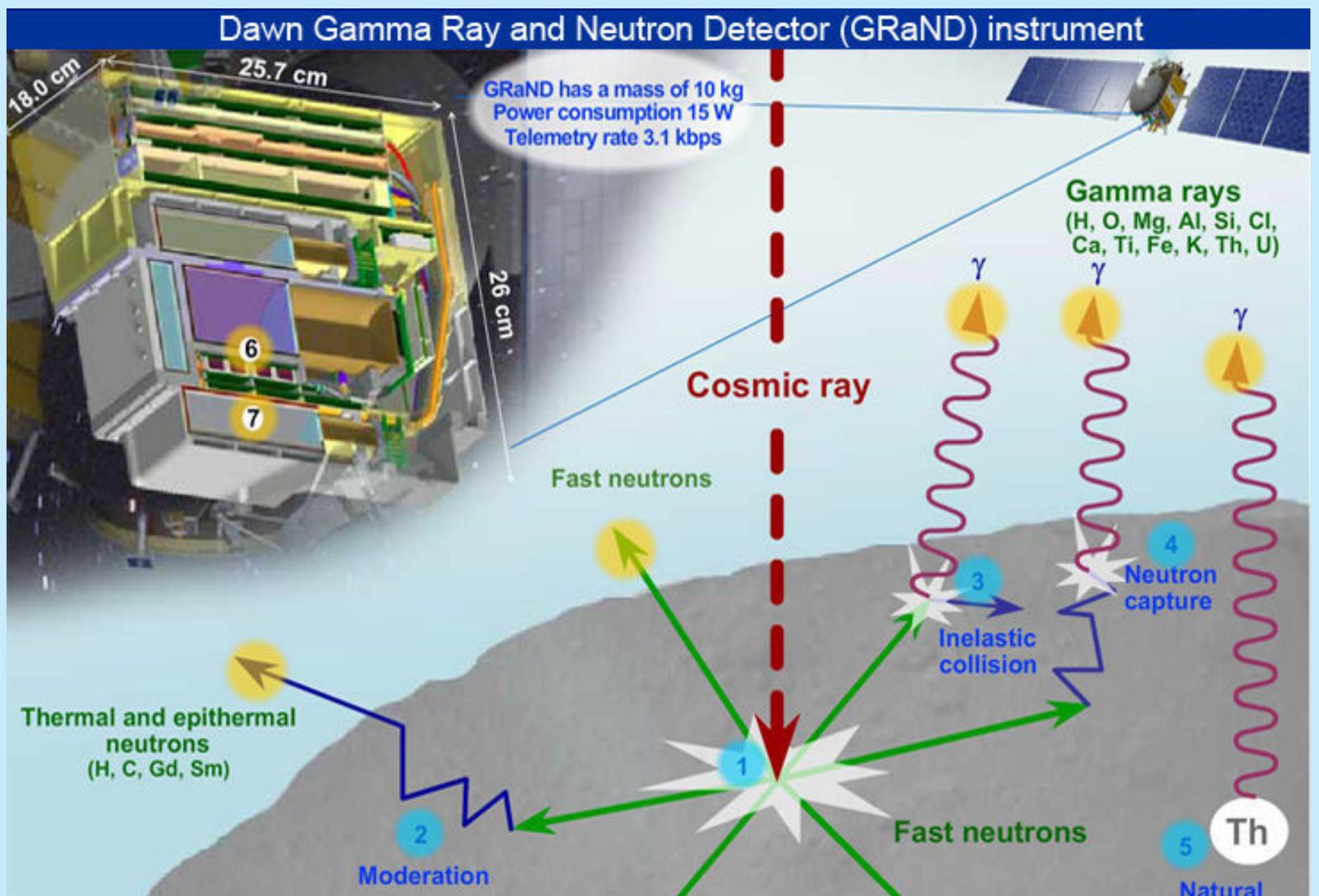
Come opera lo Spettrometro GRaND

Lo spettrometro GRaND è in grado di rilevare i neutroni e i raggi gamma provenienti dalla superficie di Cerere. Queste radiazioni sono dovute fondamentalmente a due processi: il naturale decadimento dei radionuclidi già presenti all'interno di Cerere e il bombardamento del pianeta nano da parte delle particelle cariche di origine solare e dai raggi cosmici. Questi ultimi, in particolare, sono caratterizzati da un flusso relativamente costante (pari a circa 4 protoni per centimetro quadro) e da energie dell'ordine di vari gigaelettronvolt. Rispetto all'energia di legame nucleare che tiene assieme i nuclei degli atomi su Cerere, che in media è pari a qualche megaelettronvolt per nucleone, i raggi cosmici sono estremamente energetici. Scontrandosi contro il pianeta nano, essi sono in grado di spezzare gli atomi già presenti, provocando l'emissione di particelle secondarie, tra cui neutroni e protoni. Alcune di queste vengono subito perse nello spazio profondo, altre, prima di

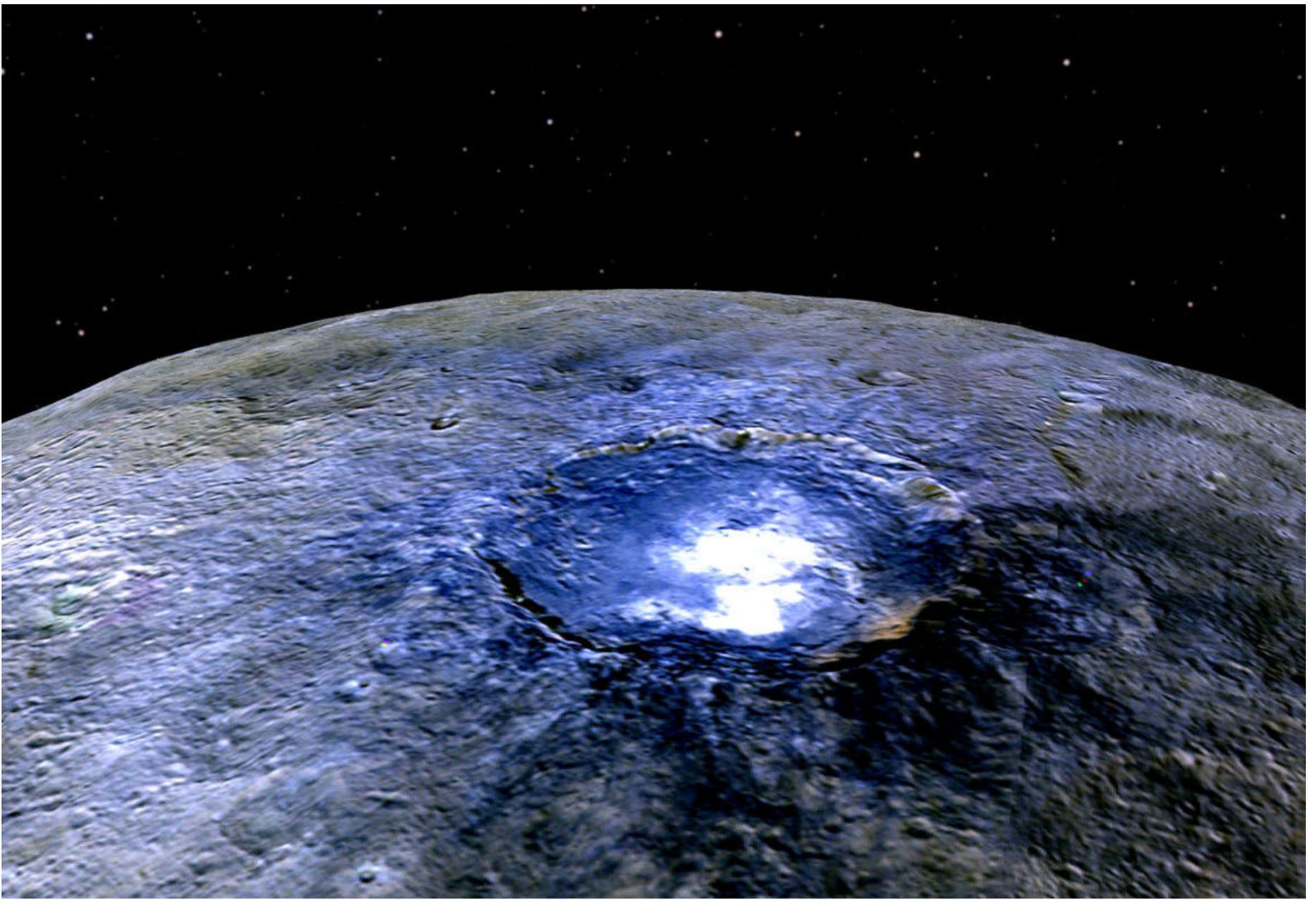
fuggire, entrano in collisione con gli atomi vicini – un processo, noto come moderazione, che contribuisce al trasferimento di energia all'interno del mezzo, e quindi al rallentamento dei neutroni più veloci. Le collisioni inelastiche tra i neutroni e gli atomi nel suolo portano all'eccitazione di questi ultimi e al conseguente rilascio di radiazioni gamma. Infine, le particelle secondarie rimanenti intrattengono cattura neutronica, ovvero si aggregano ai nuclei già presenti, formando nuovi atomi detti residuali. Questi possono a loro volta de-eccitarsi mediante il rilascio di altri raggi gamma. Tutte queste radiazioni sono caratterizzate da energie discrete, pertanto, il loro rilevamento consente l'identificazione degli atomi presenti nel suolo di Cerere. Raccogliendo queste radiazioni dall'alto della sua orbita, GRaND può ricostruire la composizione chimica della crosta di Cerere fino a un metro di profondità.



Sopra. Nell'immagine a colori vengono mostrati i punti luminosi vicino al centro del cratere Occator ripresi dalla sonda NASA DAWN. L'immagine è stata creata combinando le immagini a più alta risoluzione acquisite a febbraio 2016 con una scala di 35 metri per pixel con immagini a colori acquisite a settembre 2015 a risoluzione minore. Crediti: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA/PSI



Crediti: NASA/JPL



Sopra. Una rappresentazione del cratere Occator in falsi colori che evidenziano la composizione della superficie. Gli scienziati usano questo tipo di rappresentazione per esaminare le differenze nella composizione dei materiali della superficie. Il cratere Occator è largo circa 90 chilometri. Crediti: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA.

particolare, è presente in concentrazioni elevatissime – le più alte mai osservate all’infuori della Terra. Qui sul nostro pianeta, questo sale è presente in corrispondenza di ambienti idrotermali. Gli scienziati ritengono che sia stato sollevato dall’interno di Cerere, alimentando le speranze che bacini di **acqua liquida** possano essere esistiti al di sotto della superficie in tempi geologicamente recenti.

Il sale potrebbe anche essere stato esposto dall’impatto che, circa 78 milioni di anni fa, formò il cratere Occator. L’impatto avrebbe portato alla luce un antico deposito di acqua salata, in precedenza nascosto sotto la superficie. Di lì a poco, l’acqua sublimò, perdendosi per sempre nello spazio profondo, ma lasciando sul suolo quei sali che un tempo erano dispersi al suo interno.

Ad aprile 2015, la Framing Camera – l’occhio robotico di Dawn – ha osservato un debole strato di foschia sospeso appena al di sopra delle macchie bianche al centro di Occator. Le immagini documentano l’esistenza di un ciclo giornaliero che regola la comparsa della foschia. Essa, infatti, fa la sua prima apparizione poco dopo l’alba, con l’inizio della sublimazione dei ghiacci in superficie, e raggiunge la sua massima visibilità a mezzogiorno ora locale, per poi scomparire al tramonto. La foschia corrisponde geograficamente alla nube di vapore acqueo osservata dal telescopio spaziale Herschel prima dell’arrivo di Dawn; gli scienziati ritengono dunque che la foschia sia formata da particelle di acqua ghiacciata e polveri.

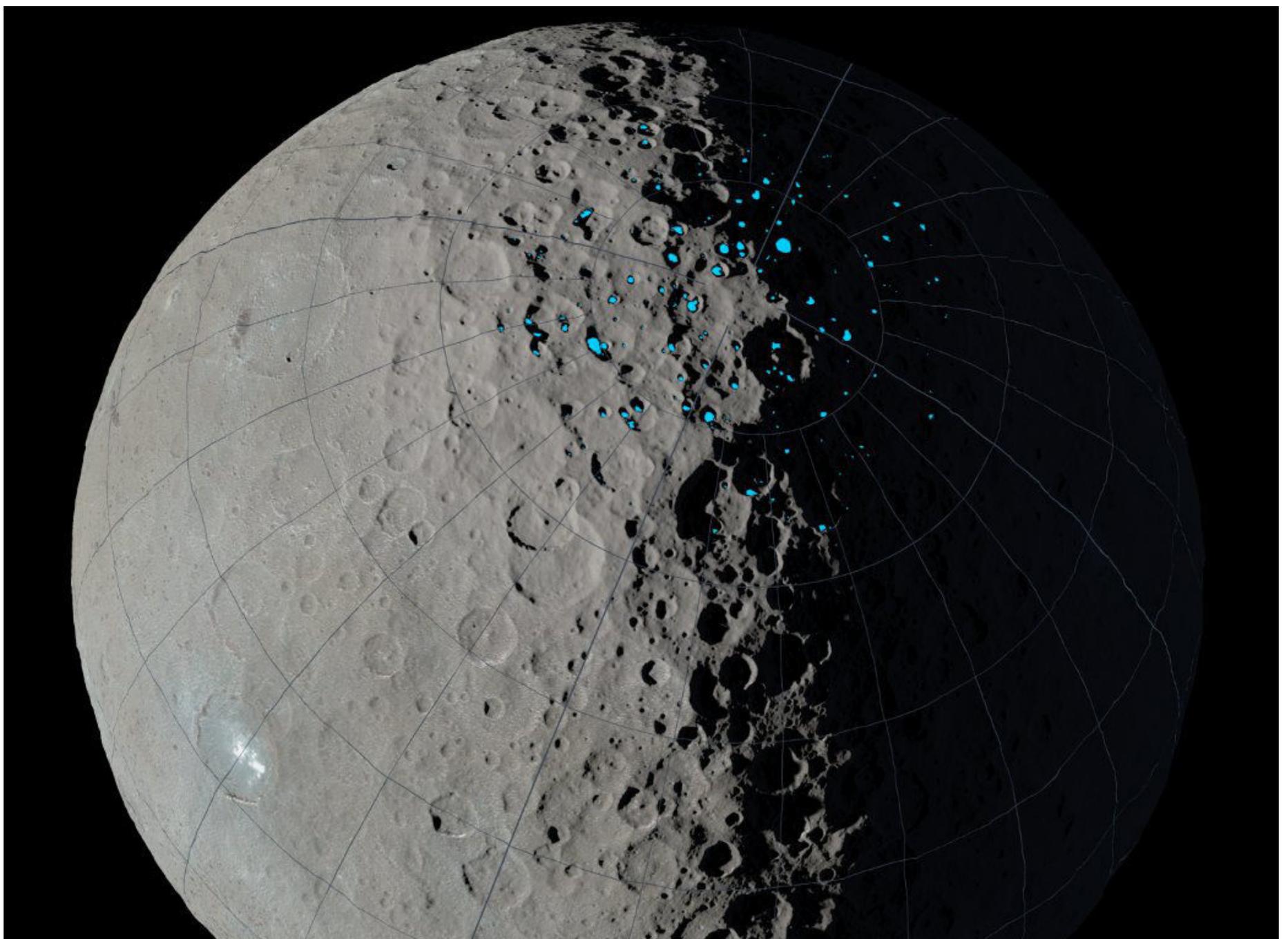
Acqua su Cerere?

Grandi sorprese sono arrivate anche da altre regioni di Cerere. All'interno del piccolo **cratere Oxo**, largo appena 10 chilometri, lo strumento VIR ha portato alla luce una **grande quantità di acqua**, forse chimicamente legata ai minerali del terreno, oppure presente in forma di ghiaccio. Questa riserva potrebbe essere stata esposta da un impatto o da uno smottamento. Quella all'interno di Oxo rimane oggi l'unica riserva di acqua rilevata direttamente da Dawn su Cerere. Lungo tutta la superficie del pianeta nano, VIR ha riscontrato un'abbondanza di fillosilicati ammoniacati, ovvero argille ricche di ammoniaca. Di per sé, l'ammoniaca sarebbe instabile sulla superficie di Cerere, a causa delle temperature troppo elevate; gli scienziati quindi ritengono che sia intrappolata all'interno di altri minerali. La sua

presenza introduce la possibilità che Cerere si sia formato nel sistema solare esterno, dove i ghiacci di ammoniaca e azoto risultano stabili, e che abbia successivamente intrapreso una rapida migrazione verso la sua posizione attuale tra le orbite di Marte e Giove, forse in seguito a una serie di interazioni gravitazionali con i giganti gassosi. Un'altra possibilità è che Cerere si sia formato in prossimità della sua orbita attuale, ma che abbia in qualche modo incorporato materiali provenienti dall'orbita di Nettuno.

Osservando le regioni equatoriali di Cerere, Dawn ha registrato ampie escursioni termiche. Le temperature variano seguendo un ciclo giornaliero che va da un minimo di -93 a un massimo di -33 gradi centigradi.

Sotto. Ai poli di Cerere, gli scienziati hanno trovato crateri permanentemente in ombra (rappresentati dai punti blu). Tali crateri sono stati chiamati "trappole fredde" quando rimangono al di sotto di -141°C.
Crediti: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA.

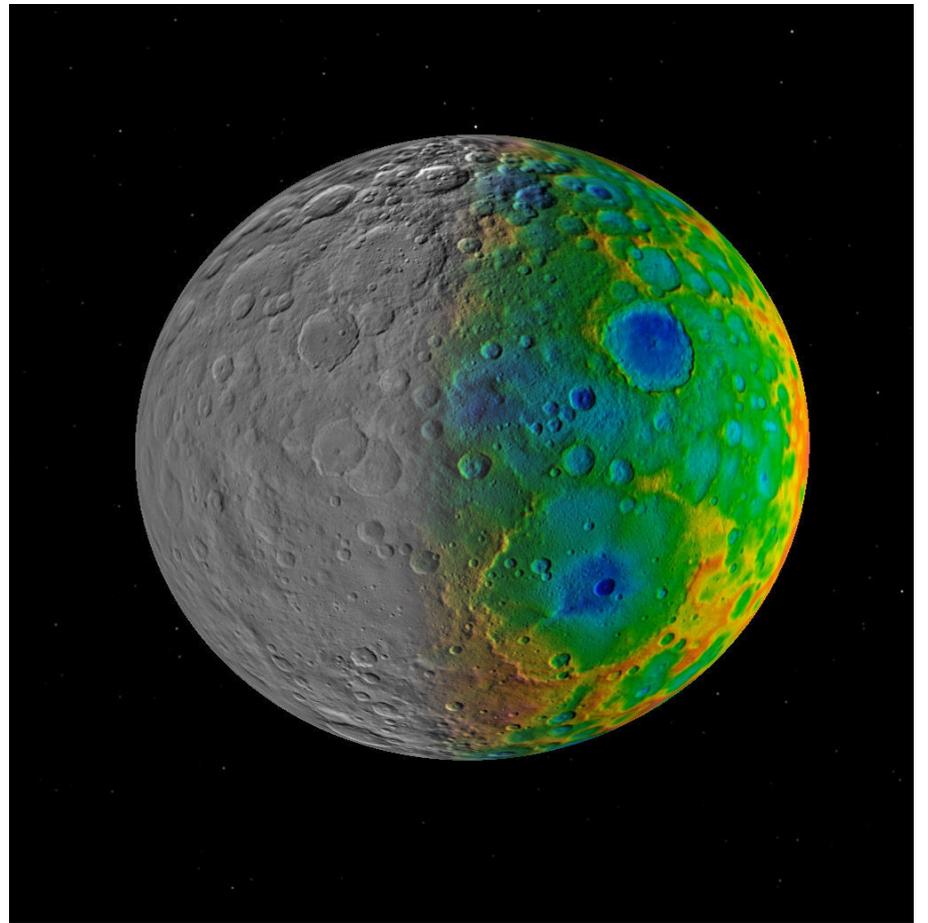


Studiando le regioni polari, invece, Dawn ha individuato un gran numero di aree perennemente in ombra. Queste regioni non ricevono luce solare da almeno un miliardo di anni, tanto che alcune di esse potrebbero avere temperature sufficientemente basse – al di sotto di -151 gradi centigradi – da consentire la presenza stabile di depositi di acqua allo stato solido, prevenendone la sublimazione. Solo nel polo boreale, quello finora studiato più in dettaglio, queste aree si estendono per circa 1800 chilometri quadri – pari allo 0.13% dell'emisfero. Gli astronomi sospettano che, in media, circa 14 su 10 mila molecole d'acqua presenti su Cerere vengano intrappolate annualmente (un anno di Cerere ha durata di 1682 giorni terrestri) nelle regioni perennemente in oscurità. A seconda dell'evoluzione dell'inclinazione assiale di Cerere, a questa velocità un deposito di ghiaccio sufficientemente grande da poter essere rilevato da Dawn si formerebbe nell'arco di centomila anni.

Crateri Particolari

Come previsto, la superficie del pianeta nano risulta tempestata di crateri. Tuttavia, gli astronomi hanno notato che i crateri di Cerere tendono ad essere **molto piccoli** – nulla a che vedere con il vastissimo bacino da impatto nel polo sud di Vesta, ad esempio. Modellando vari percorsi evolutivi che Cerere potrebbe aver intrapreso in seguito alla sua formazione, gli astronomi hanno simulato la storia di bombardamenti e collisioni del pianeta nano. In media, le simulazioni prevedono che Cerere dovrebbe avere almeno 40 crateri con un diametro di oltre 100 chilometri, di cui 10-15 larghi oltre 400 chilometri. Le immagini di Dawn, al contrario, **mostrano appena 16 crateri larghi più di 100 chilometri**, di cui nessuno oltre i 280. Tre possibili depressioni, larghe fino a 800 chilometri, potrebbero essere i resti erosi di antichissimi impatti. Al momento, la teoria più plausibile è che la popolazione di grandi crateri sia stata completamente cancellata dagli impatti

più recenti, a tal punto da non essere più riconoscibile. A questa importante erosione potrebbero aver contribuito sia la composizione degli strati immediatamente al di sotto della superficie – una crosta ricca di acqua ghiacciata, ad esempio, avrebbe reso il suolo più "elastico" e quindi più efficiente nel cancellare i crateri più antichi – sia le attività criovulcaniche che forse un tempo caratterizzavano il pianeta nano.

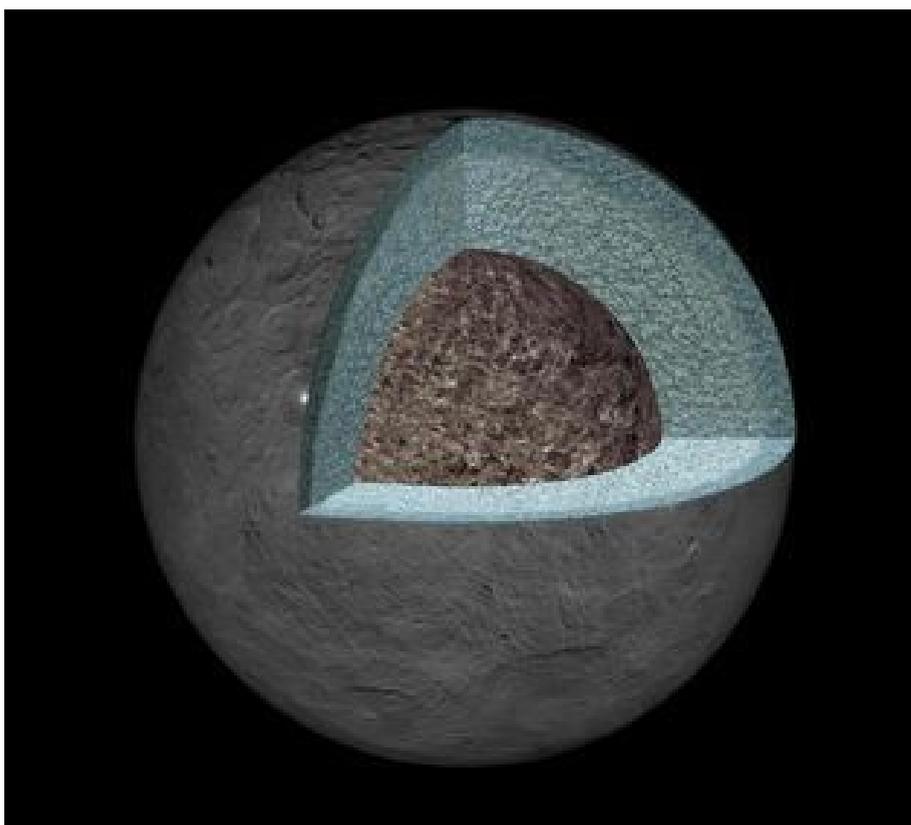


Sopra. Gli scienziati NASA sono rimasti sorpresi nello scoprire che Cerere non abbia chiari segni di bacini di impatto giganti. Crediti: NASA / JPL-Caltech / SwRI

La Struttura Interna

Monitorando la lenta spirale di Dawn attorno a Cerere, gli scienziati sono riusciti a far luce sulla struttura interna del pianeta nano. Le asimmetrie nella distribuzione della massa all'interno di Cerere provocano turbolenze gravitazionali che stratonano di qua e di là la sonda, manifestandosi sotto forma di spostamenti nella frequenza dei segnali inviati da Dawn – il cosiddetto effetto Doppler. Misurando la velocità della sonda fino a

0.00036 chilometri orari di precisione, gli scienziati sono riusciti a calcolare il momento d'inerzia di Cerere e a confermare il suo stato di equilibrio idrostatico – gli ultimi tasselli mancanti per svelare la struttura interna del pianeta nano. I dati hanno rivelato una **struttura interna differenziata**, ovvero divisa in strati di composizioni differenti, con un nucleo roccioso avvolto da un mantello ricco di materiali volatili. Tra i vari livelli, tuttavia, non esistono confini così ben marcati come quelli presenti all'interno della Terra. La densità interna è minore di quella della Luna e di Vesta: sotto la sua crosta, Cerere nasconde grandi quantità di materiali leggeri, tra cui acqua ghiacciata, che si sono separati dal cuore roccioso e sono affiorati verso la superficie in un lontano passato. La divisione interna del pianeta nano suggerisce che le temperature non siano mai state abbastanza elevate da permettere la fusione dei silicati nel nucleo; inoltre, pare che i rilievi in superficie siano in grado di plasmare la conformazione del mantello a vari chilometri di profondità. Tra le montagne e le depressioni, infatti, non esistono grandi differenze nell'intensità del campo gravitazionale, come se le montagne avessero allontanato da sé la massa del sottosuolo.



Sopra. Immagine artistica di come potrebbe essere strutturato l'interno di Cerere sulla base dei dati del campo gravitazionale del pianeta nano. Credit: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

Missione Compiuta!

Il 30 giugno 2016, Dawn ha completato la sua missione primaria, aggiudicandosi un'estensione che la terrà operativa ancora per un po'. Gli scienziati di Dawn hanno proposto alla NASA due scenari per l'estensione di missione: proseguire la ricognizione orbitale di Cerere o abbandonare il pianeta nano e dirigersi verso una terza destinazione. Appena un anno fa, con due dei quattro giroscopi di Dawn fuori uso e le riserve di idrazina in rapido esaurimento, anche solo completare la missione primaria pareva un'impresa ai limiti dell'impossibile. Invece, il campo gravitazionale di Cerere si è rivelato ben più clemente di quanto temuto, permettendo a Dawn di consumare molta meno idrazina del previsto. Da qui, **l'insperata possibilità di far visitare alla sonda una terza meta**. Gli scienziati hanno valutato più di 68 mila oggetti tra cui selezionare la terza destinazione di Dawn; alla fine, la scelta è ricaduta sull'asteroide Adeona. Dopo un'attenta valutazione, tuttavia, la NASA ha selezionato il primo scenario, ovvero quello di **parcheggiare per sempre Dawn in orbita attorno a Cerere**, e continuare a svelare i segreti del pianeta nano finché possibile. La missione verso Adeona, dunque, non è andata in porto. Il fatto che gli scienziati di Dawn avessero valutato seriamente, anche solo per qualche settimana, di poter dirigere la sonda verso un terzo oggetto celeste, dopo essere già stata la prima nella storia dell'umanità a visitarne due diversi, è la prova inconfutabile della straordinaria versatilità di questa missione. L'eredità scientifica di Dawn è destinata a rappresentare una delle più emozionanti pagine nella storia delle spedizioni spaziali; la sua missione è la diretta testimonianza di come l'esplorazione di territori e mondi ignoti, la perenne ricerca di nuovi orizzonti e l'intrinseca, innata curiosità dell'uomo ci portino a spingere le frontiere del possibile sempre più in là. La missione di Dawn è, in un certo senso, un tributo all'ingegno e alla natura della nostra specie.



IC 1101

La galassia più grande di tutte?

di Michele Diodati

Introduzione

Cercando, anche rapidamente, su internet nel tentativo di sapere quale sia la galassia conosciuta più grande di tutte, si possono facilmente reperire numerosi articoli che paiono però in disaccordo tra loro e che riportano sigle, nomi e codici di galassie tutti differenti. Sembra quindi che trovare una risposta a questa domanda, apparentemente semplice e banale, non sia poi così facile! In ogni caso ci si accorge che molto frequentemente compare il nome di IC 1101.

Si tratta effettivamente di una galassia davvero grande, una supergigante ellittica con un diametro di più di cinque milioni di anni luce. Conosciamo meglio questa immensa galassia.

In alto. IC 1101 osservata con la WFPC2 di Hubble nel 1995. Crediti: Hubble Space Telescope.

Conosciamo IC 1101

Nel sistema di classificazione Yerkes, la sigla cD è riservata alle galassie più grandi. La 'c' minuscola indica che la galassia è una supergigante. La lettera 'D' indica invece che è circondata da un grande alone di luce diffusa. Ciò vuol dire che le galassie cD hanno diametri immensi, fino a milioni di anni luce, molto maggiori del raggio effettivo, cioè di quella regione centrale più luminosa dalla quale emana il 50 per cento della luce totale che esse emettono.

Le cD sono di solito le galassie centrali di ammassi formati da centinaia o migliaia di galassie, sicché gli astronomi usano spesso questa sigla, ridefinendone il significato originario, come acronimo di *central Dominant galaxy* (galassia centrale dominante). Ma poiché sono anche le più luminose dell'ammasso di appartenenza, le cD sono indicate anche con la sigla BCG, che sta per *Brightest Cluster Galaxy* (galassia più luminosa dell'ammasso).

Veri e propri mostri del cielo, queste galassie si formano, secondo la teoria attualmente più accreditata, per via di fusioni successive con galassie minori. Grazie al materiale strappato a queste ultime, diventano nel corso del tempo sempre più massicce e finiscono per "cadere" inevitabilmente al centro dell'ammasso. Le frizioni gravitazionali con altre galassie, infatti, se da un lato consentono alle cD di "ingrassare" smisuratamente, dall'altro sottraggono loro momento ed energia cinetica, che vengono trasferiti ai corpi minori che sopravvivono alla fusione (è lo stesso meccanismo che permette di

usare la gravità di un pianeta come una sorta di fionda per scagliare una sonda verso una destinazione lontana). Insomma, le galassie cD si trasformano nel corso di miliardi di anni, per via di fusioni successive, in giganteschi depositi di stelle e gas. Di forma per lo più ellittica, affondate al centro del pozzo gravitazionale dell'ammasso di appartenenza, sono popolate tipicamente da stelle vecchie, hanno una bassa luminosità superficiale e il loro alone è così esteso da rendere difficile agli astronomi determinare dove finisca la galassia e dove cominci il materiale intergalattico dell'ammasso.

Il prototipo per eccellenza di questo tipo di galassia è IC 1101, la galassia centrale dominante dell'ammasso Abell 2029, situato al margine estremo della costellazione della Vergine, proprio al confine con il Serpente.

Il nome IC 1101 deriva dal posto che l'oggetto occupa nel catalogo pubblicato nel 1895 da **John Louis Emil Dreyer** (*Index Catalogue of Nebulae and Star Clusters*). Solo nel ventesimo secolo, però, divenne chiaro che si trattava di una lontana galassia e non di una nebulosa. Lo spostamento verso il rosso delle righe spettrali ($z = 0,077947$) indica che si trova in effetti a una distanza enorme dalla Terra, di poco superiore a **un miliardo di anni luce**.

Sotto. Un'immagine a largo campo della galassia IC 1101. Crediti: Digitized Sky Survey - STScI/NASA.



Le cose principali che sappiamo su IC 1101 le dobbiamo a uno studio risalente a un quarto di secolo fa, pubblicato il 26 ottobre 1990 sulla rivista Science. I tre autori – Juan M. Uson, Stephen P. Boughn e Jeffrey R. Kuhn – riportarono i risultati dell'osservazione di Abell 2029, compiuta il 20 maggio 1987 con il telescopio da 90 cm del Kitt Peak National Observatory. Il CCD della fotocamera digitale montata sul fuoco del telescopio aveva una risoluzione che oggi fa sorridere, di gran lunga inferiore a quella utilizzata dal più economico dei telefoni cellulari: 512 x 348 pixel. Ma faceva bene il suo lavoro. I tre astronomi acquisirono quella notte sedici immagini parzialmente sovrapponibili di Abell 2029, congiunte a formare una sorta di croce, con nove frame disposti in direzione est-ovest e sette in direzione nord-sud. L'immagine totale, che copriva un'area di 34 x 21 arcominuti, era centrata sulla galassia dominante dell'ammasso, la supergigante ellittica IC 1101. Ogni pixel aveva una risoluzione pari a 0,86 secondi d'arco, corrispondente – in base alla distanza allora stimata di Abell 2029 – a un'area di circa 2,5

kiloparsec di lato, cioè poco meno di 8000 anni luce.

Analizzando attentamente la distribuzione luminosa all'interno dell'ammasso, Uson Boughn e Kuhn si resero conto che IC 1101 era un oggetto davvero fuori del comune. L'attenuazione della luce emessa, partendo dal centro e procedendo verso l'esterno, seguiva in modo pressoché perfetto il profilo di una galassia ellittica con un rapporto di 2:1 tra asse maggiore e asse minore. L'alone galattico continuava a essere distinguibile fino al limite massimo di distanza in cui era possibile separare la luce proveniente dall'ammasso dalla luce diffusa del cielo, e cioè fino a oltre un megaparsec dal centro di Abell 2029. In altre parole IC 1101 sembrava avere un diametro non inferiore a sei milioni di anni luce, circa 60 volte il diametro della Via Lattea. Vale la pena di riportare le parole dei tre autori:

Detto nel modo più semplice, la galassia centrale è indistinguibile dalla luce diffusa che si estende per oltre 1 megaparsec dal centro dell'ammasso.

Il Sistema di Classificazione Yerkes

Il "Sistema di *Classificazione Yerkes*" delle galassie venne sviluppato alla fine degli anni Cinquanta del XX secolo dall'astronomo americano **William Wilson Morgan** (1906-1994), dell'Osservatorio di Yerkes. Tale sistema di classificazione, noto anche con il nome di "*Classificazione Morgan*", permette la classificazione delle galassie in termini di popolazione stellare.

Le lettere **a**, **af**, **f**, **fg**, **g**, **gk** e **k** rappresentano altrettante **classi di concentrazione** della luminosità verso il centro, la cui successione risulta ordinata secondo l'importanza crescente della luce della parte centrale e conseguentemente secondo tipi spettrali integrati sempre più avanzati, in accordo con la correlazione stabilita dallo stesso Morgan e Mayall

nel 1957. Per capire meglio, una galassia di classe **a** presenta una concentrazione di luce al centro bassissima o nulla mentre le galassie di classe **k** hanno una concentrazione di luce al centro molto alta.

Alle classi di concentrazione vengono poi opportunamente aggiunti delle lettere maiuscole indicanti la **forma delle galassie** e cioè: **E** per le ellittiche, **S** per le spirali ordinarie, **B** per le spirali barrate e **I** per le irregolari; inoltre **D** per sistemi con simmetria rotazionale ma senza strutture spiraliformi o dominate da luce amorfa; **L** per galassie con bassa luminosità superficiale e **N** per sistemi con piccoli nuclei brillanti sovrapposti a uno sfondo notevolmente più debole. Infine un indice di inclinazione da **1** (circolare) a **7**



Immagine dell'ammasso Abell 2029 tratta dalla Sloan Digital Sky Survey (SDSS). IC 1101 è la grande galassia ellittica al centro dell'immagine. La sottile galassia di colore blu con il nucleo ben delineato, che appare più in basso di IC 1101 e leggermente alla sua destra, si trova più vicina alla Terra e non appartiene all'ammasso. Crediti: SDSS III.

(fusiforme), e la lettera **p**, denotante **peculiare** completano il sistema di classificazione.

Inoltre Morgan classificò con **cD** le galassie supergiganti di tipo **D** presenti negli ammassi (c sta per **supergigante**), circondate da un alone di luce molto ampio. La lettera **Q** è stata utilizzata per indicare gli **oggetti quasi-stellari** (quasar) mentre con **Ep** sono state indicate le galassie peculiari con zone di assorbimento di polveri.

Per fare un esempio, la galassia di Andromeda è classificata **kS5**.



Sopra. Un'immagine dell'Osservatorio Astronomico Yerkes, dell'Università di Chicago, situato nel villaggio di Williams Bay, nel Wisconsin (USA). L'osservatorio ospita il grande telescopio rifrattore da 102 cm di diametro.

IC 1101: è davvero la galassia più grande?

Uno dei maggiori problemi che si incontrano in astronomia è senz'altro quello relativo alla determinazione delle dimensioni e al calcolo delle distanze. Esse sono infatti "astronomiche": anche piccole incertezze o approssimazioni possono comportare variazioni importanti nel valore finale calcolato. Appaiono evidenti le differenze e le discordanze che emergono confrontando i risultati di studi specialistici con quelli delle analisi compiute nel corso di survey generiche che prendono in considerazione numerosi soggetti. Cambiano infatti le metodologie impiegate e i parametri di riferimento adottati.

Anche nel caso di IC 1101, sono numerosi i dati relativi alla distanza e alle dimensioni in disaccordo tra loro.

È quindi lecito chiedersi se questa galassia così particolare sia davvero la più grande di tutte.

Proprio come accade per altri oggetti celesti infatti, questa galassia, fin qui descritta come un vero e proprio gigante cosmico, un mostro dalle dimensioni impressionanti, secondo alcuni studi sarebbe in realtà molto meno imponente di quanto possa apparire. Si tratta però di avere a che fare con dati non omogenei tra loro e ricavati con metodi di analisi molto differenti tra loro.

Il diametro di cui è attualmente accreditata IC 1101 è in realtà un po' inferiore a quello stimato nello studio pubblicato su Science nel 1990: circa 5,6 milioni di anni luce invece di 6. La "svalutazione" è dovuta alla rideterminazione della distanza di Abell 2029 dalla Terra, oggi considerata pari a "soli" 326 megaparsec, invece degli oltre 400 calcolati in precedenza. Altri studi e database di oggetti extragalattici forniscono valori ancora differenti. Ma quali sono i fattori di incertezza che concorrono a complicare la questione apparentemente banale della determinazione delle dimensioni di un oggetto celeste?

Vediamolo, sempre assieme a Michele Diodati, nell'articolo "Qual è la galassia più grande di tutte?", proposto nelle pagine seguenti.

Pertanto quest'"oggetto" è tra le galassie più grandi e più luminose mai osservate. Ha una luminosità di 10^{12} L Sun (dove L Sun è la luminosità del Sole in questa banda) e una forma ellittica con un rapporto tra gli assi di 2:1 e il semiasse maggiore di almeno 1,2 megaparsec. Approssimativamente, il 26% della luce totale emessa dall'ammasso proviene da questa galassia gigante.

Insomma, IC 1101 brilla con la forza di almeno mille miliardi di Soli ed emette oltre un quarto della luce totale di Abell 2029, un ammasso di cui fanno parte migliaia di altre galassie, centinaia delle quali sono galassie giganti. Se il centro di IC 1101 coincidesse con il centro della Via Lattea, il suo alone si estenderebbe fino a inglobare le due grandi galassie di Andromeda e del Triangolo, distanti rispettivamente 2,5 e 2,9 milioni di anni luce da noi. Il cielo notturno osservato dall'interno di IC 1101 formerebbe un ininterrotto tappeto di stelle diffuso più o meno uniformemente in tutte le direzioni.

Questa eccezionale galassia è notevole non solo per le dimensioni, ma anche per la gran quantità di materia oscura che, presumibilmente, contiene. Dai calcoli effettuati dagli astronomi, sia utilizzando la velocità di dispersione degli oggetti nell'ammasso sia misurando la distribuzione del gas nei raggi X, è risultato, infatti, che il rapporto tra massa e luminosità in Abell 2029 è di gran lunga sbilanciato a favore della massa.

Per capire come da ciò si arrivi a inferire la presenza di materia oscura, bisogna considerare le indicazioni che provengono dal rapporto tra massa e luminosità in una galassia o in un ammasso di galassie. Usando come unità di misura la massa e la luminosità del Sole, se una galassia fosse costituita interamente da stelle uguali alla nostra, il suo rapporto massa/luminosità sarebbe ovviamente pari a 1. Ma una galassia è costituita da molti tipi diversi di stelle. Stelle giganti e supergiganti hanno un rapporto massa/luminosità sbilanciato a favore della luminosità, ma, in una galassia ellittica molto antica, povera di polveri e di attività recente di formazione stellare come è IC 1101, a dominare sono altri tipi di oggetti: per lo

più stelle di sequenza principale di classe M e nane bianche, per le quali il rapporto è, al contrario, ampiamente sbilanciato a favore della massa. (A titolo di esempio, una nana rossa di classe M4V ha in media il 20% della massa del Sole, ma emette solo lo 0,55% della luminosità solare. Una popolazione stellare costituita tutta da stelle di questo tipo avrebbe dunque un rapporto massa/luminosità pari a circa 36:1).

Tuttavia, l'entità del rapporto massa/luminosità calcolato per IC 1101 è talmente sbilanciato a favore della massa da non poter essere associato ad alcun tipo plausibile di popolazione stellare. In un raggio di 20 kiloparsec dal centro il rapporto è approssimativamente pari a 12 masse solari per una singola luminosità solare osservata. A mano a

mano che ci si allontana dal centro di IC 1101 il rapporto cresce rapidamente fino a superare le 100 masse solari per singola luminosità solare oltre i 200 kiloparsec e le migliaia di masse solari per distanze superiori al megaparsec. Una simile quantità di materia, non osservabile né attribuibile a una qualsiasi popolazione stellare, obbliga gli astronomi a colmare il vuoto con l'enigmatico concetto di materia oscura: una materia che mostra i suoi effetti unicamente attraverso la gravità, ma non interagisce in alcun modo con la normale materia barionica.

Sotto. Questa immagine è costituita da una ripresa in visibile e a raggi X dell'ammasso Abell 2029 catturato dal satellite NASA Chandra. Crediti: Optical: National Optical Astronomy Observatory/Kitt Peak, X-ray: NASA/Chandra X-ray Center/loA.

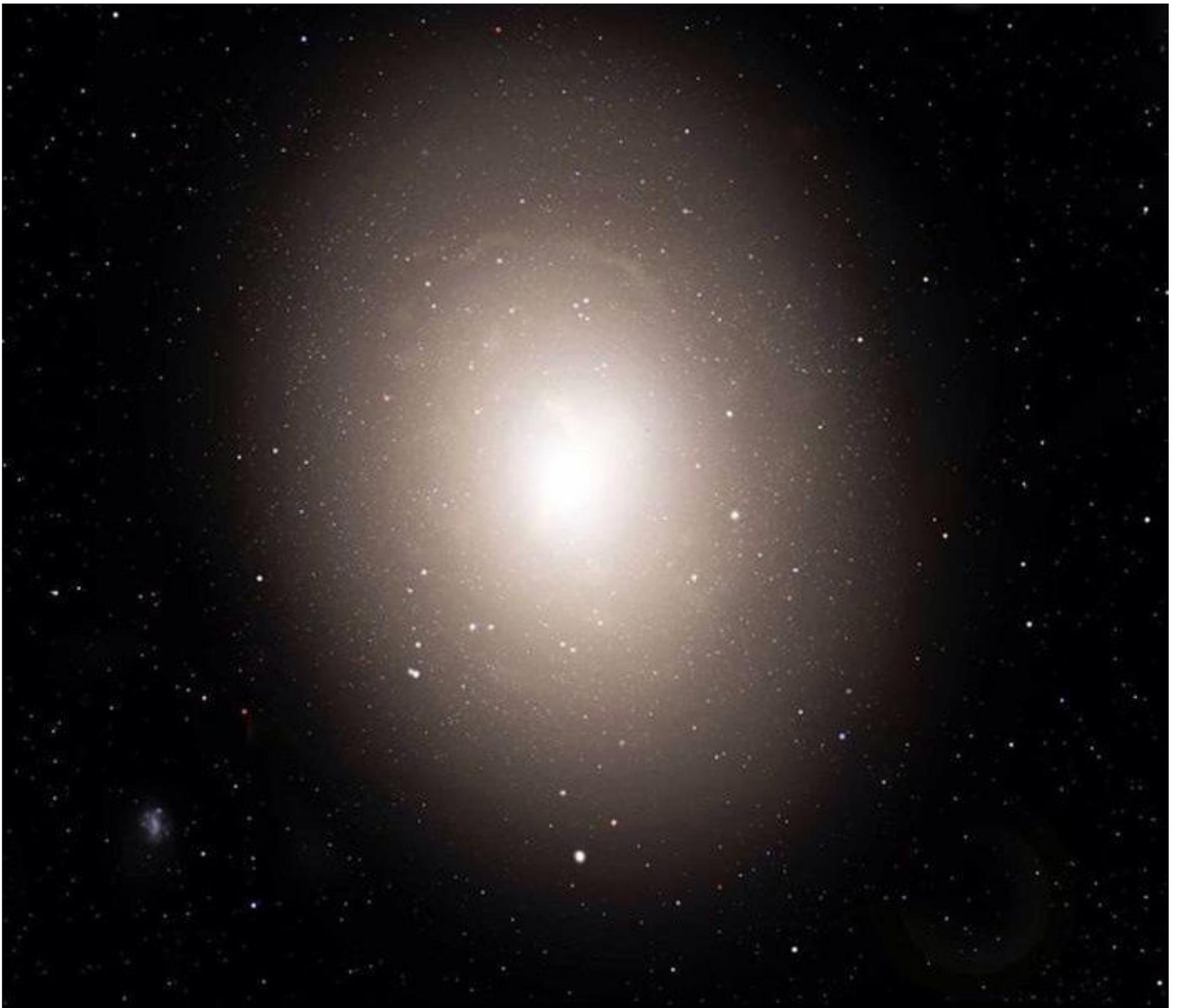


IC 1101 appare letteralmente "foderata" di materia oscura, fino a distanze minime dal suo affollato centro.

Va detto, infine, che al centro di IC 1101 si trova una sorgente radio, PKS 1508+059, che emette due getti in direzioni opposte i quali, inizialmente collimati, finiscono poi per disperdersi, probabilmente sotto l'influenza di densi filamenti di gas, osservati nei raggi X. La presenza dei due getti suggerisce che al cuore dell'enorme galassia si trovi un buco nero supermassiccio. Tuttavia i dati attualmente disponibili non permettono di rilevare segni diretti della presenza di un nucleo galattico attivo. Se questo esiste, deve trovarsi perciò in una situazione forse temporanea di quiescenza e/o essere pesantemente oscurato dalla materia interposta lungo la nostra linea di

vista. In ogni caso, le galassie ellittiche giganti ospitano comunemente buchi neri supermassicci, come l'esempio della vicina M87 dimostra. Se, poi, la massa del buco nero centrale è legata, come diversi studi suggeriscono, alla massa totale della galassia, quello nel nucleo di IC 1101 potrebbe essere un colosso da diversi miliardi di masse solari.

Sotto. L'immagine propone un raffronto tra le dimensioni della Via Lattea, la nostra galassia, e la galassia IC1101. Si noti la colossale differenza di dimensioni: la Via Lattea è quel piccolo batuffolo luminoso posto nell'angolo in basso a sinistra. Crediti: NASA/Hubble/STScI.



ROBOTIC ASTRONOMICAL MOUNTS
START YOUR JOURNEY...

Credits
Somano Astronomical Observatory

TRUE PRECISION – FOR YOUR ASTRONOMICAL FUTURE

Our philosophy encourages us to never stop our research and improvements in all the fields, continuing to expand the product line to meet emerging customer needs; based on a deep understanding of ever-changing market, 10Micron pioneers technological solutions and invests on the most efficient manufacturing processes in order to build the best

ASTRONOMICAL MOUNTS

TECHNOLOGY

DISCOVER HOW OUR PASSION CREATES OUR TECHNOLOGIES, FROM **HPS** (HIGH PRECISION SPEED) TO THE LATEST **DDS** (DIRECT DRIVE SYSTEM), FROM OUR EXCLUSIVE PRECISION MECHANICS TO OUR SPECIAL ELECTRONICS AND CONTROL SOFTWARE... **MADE IN ITALY!**

GET MORE

10 MICRON FOR AMATEURS

10Micron GM mounts represent a point of arrival for the amateur astronomers, looking for a "cutting edge" equipment: the demanding requirements of the modern astronomy (specially astro-photography), are our primary goals, but never forgetting the needs of an easy and quick setup in the field

10 MICRON FOR PROFESSIONALS

10Micron products are designed for professional grade applications; technology, quality, reliability characterize all our series, from the small GM1000 HPS to the new generation AZ DDS fork mounts. Students, Universities, Astronomers work with 10Micron equipment everywhere in the world every

10 MICRON FOR RESEARCH

10Micron has developed advanced solutions for research grade applications, such as astronomy and astrophysics, weather and atmospheric sciences, satellites tracking; researchers from all around the world choose our scientific equipment to work in the most different and extreme environment

SCOPRI TUTTE LE NOVITA' SUL NUOVO SITO:

WWW.10MICRON.IT



Qual è la galassia più grande in assoluto?

Scoprirlo è una delle sfide più complesse della ricerca astronomica. Vediamo perché.

di Michele Diodati

Per riuscire a misurare l'estensione di un oggetto posto a distanze astronomiche è prima necessario conoscere la sua distanza dall'osservatore. Ma uno dei maggiori problemi che si incontrano in astronomia è proprio quello del calcolo delle distanze. A partire dai primi tentativi degli astronomi greci, sono più di due millenni che l'ingegno umano si arrovella per escogitare metodi per calcolare la distanza esatta di stelle e pianeti. Molti progressi sono stati fatti, ovviamente, e la tecnologia ci consente oggi una

precisione che gli antichi potevano soltanto sognare. Il satellite astrometrico Gaia, per esempio, lanciato dall'agenzia spaziale europea ESA nel 2013, sta mappando la Via Lattea con un'accuratezza senza precedenti, con l'obiettivo di ottenere la precisa distanza di un miliardo di stelle entro il 2019. Il guaio è che, a mano a mano che le distanze aumentano, i metodi per calcolarle (vedi l'approfondimento qui) diventano sempre più approssimativi. Se per stelle distanti non più di qualche migliaio di anni luce il metodo della

parallasse trigonometrica fornisce misurazioni piuttosto affidabili, per oggetti più lontani bisogna ricorrere a un'integrazione di metodi differenti. Tra l'altro non tutti i metodi sono sempre applicabili. Ciò che si ottiene alla fine è una media teorica della distanza, gravata da margini più o meno ampi di incertezza; margini che sono in genere tanto maggiori quanto maggiore è la distanza effettiva dell'oggetto.

Già per Andromeda, la più vicina delle grandi galassie a spirale, la distanza "ufficiale" di circa 2,5 milioni di anni luce è associata nel database NED (NASA Extragalactic Database) a una deviazione standard di 0,131 megaparsec: vale a dire che nella stima vi è circa 1/6 di margine di errore.

Com'è facile capire, l'incertezza nella stima delle distanze si traduce immediatamente in un'incertezza nella stima della **dimensioni**. Continuiamo per comodità a prendere come esempio la galassia di Andromeda. Il diametro apparente del suo asse maggiore, misurato nella banda del blu della luce visibile, è pari a $3,4^\circ$. Alla distanza presunta di 2,5 milioni di anni luce questa misura corrisponde a un diametro lineare

di circa 150000 anni luce (circa una volta e mezzo il diametro della Via Lattea). Se, però, consideriamo i margini di errore indicati sopra, otteniamo che quel diametro potrebbe essere in realtà di circa 25000 anni luce maggiore o minore. Una differenza non piccola, che serve a comprendere quanto più incerta possa essere la valutazione del diametro di una galassia lontana migliaia di volte più di Andromeda (molte galassie ellittiche giganti si trovano, per esempio, a distanze superiori ai 4 miliardi di anni luce).

Ma la distanza è solo uno dei tanti fattori di incertezza. Ce ne sono molti altri, che qui vogliamo passare velocemente in rassegna:

Mancanza di informazioni prospettiche sulla forma reale.

Un altro importante elemento che inficia la valutazione delle dimensioni è "il punto di vista" dell'osservatore, che vede ogni galassia mostrargli sempre il medesimo aspetto, senza alcuna possibilità di apprezzarne l'orientamento spaziale. Per fare un esempio, se vediamo una galassia a spirale "face-on", ovvero, inclinata di 90° rispetto alla linea di vista dell'osservatore (un tipico



In alto. A sinistra, la spirale IC 342, situata in Camelopardalis e splendido esempio di galassia "face-on" (di fronte). Distante circa 11 milioni di anni luce, il suo diametro è di 65000 anni luce, poco più della metà della nostra Via Lattea. **A destra**, uno dei più famosi esempi di galassia vista di taglio (edge-on): la spirale NGC 891, osservabile in Andromeda. Distante 27 milioni di anni luce, si estende per circa 100000 anni luce.

esempio è la bella Messier 74), possiamo misurare l'estensione dei bracci a spirale, ma non lo spessore. Se invece osserviamo una cosiddetta "edge-on" come NGC 5907, possiamo misurare lo spessore e uno dei diametri, ma ne ignoriamo la configurazione dei bracci a spirale e le dimensioni nell'asse radiale (quello su cui giace il nostro punto di vista). Le cose si complicano ulteriormente se la galassia è inclinata in modo tale che nessuno dei suoi assi è perpendicolare alla nostra linea di vista. Il problema si manifesta soprattutto per le galassie ellittiche, che presentano una grande varietà di rapporti dimensionali tra i loro assi. In tal caso la ricostruzione delle dimensioni effettive si basa in primo luogo sulla determinazione degli angoli di inclinazione degli assi rispetto al nostro punto di osservazione (quasi sempre approssimativa) e,

poi, sulla presunzione che le parti che non vediamo abbiano uno sviluppo regolare, simmetrico rispetto a quelle che possiamo vedere e misurare.

Dimensioni ampliate dall'incontro con altre galassie.

Ciò non è sempre vero, soprattutto, se una galassia è distorta da interazioni gravitazionali in corso. La galassia ellittica NGC 5128 (Centaurus A), per esempio, ha "ingoiato" negli ultimi 500 milioni di anni un'intera galassia a spirale, con probabili effetti perturbanti di vario tipo, anche se apparentemente si presenta come una regolare e simmetrica galassia di tipo ellittico. Ma quale sarà la sua vera forma, al di là dell'aspetto immutabile?



Sopra. NGC 5128, nota anche come Centaurus A, è una galassia peculiare nella costellazione del Centauro. Appartiene alla classe intermedia tra le galassie ellittiche e quelle spirali, di tipo lenticolare; la sua distanza è ancora molto incerta, con un range che va dagli 11 ai 16 milioni di anni luce. Altrettanto indeterminato il diametro, ipotizzato di poco inferiore a quello della nostra Galassia. Come si può vedere dalla foto è inoltre anche difficile stabilire i reali confini del suo alone di materia.

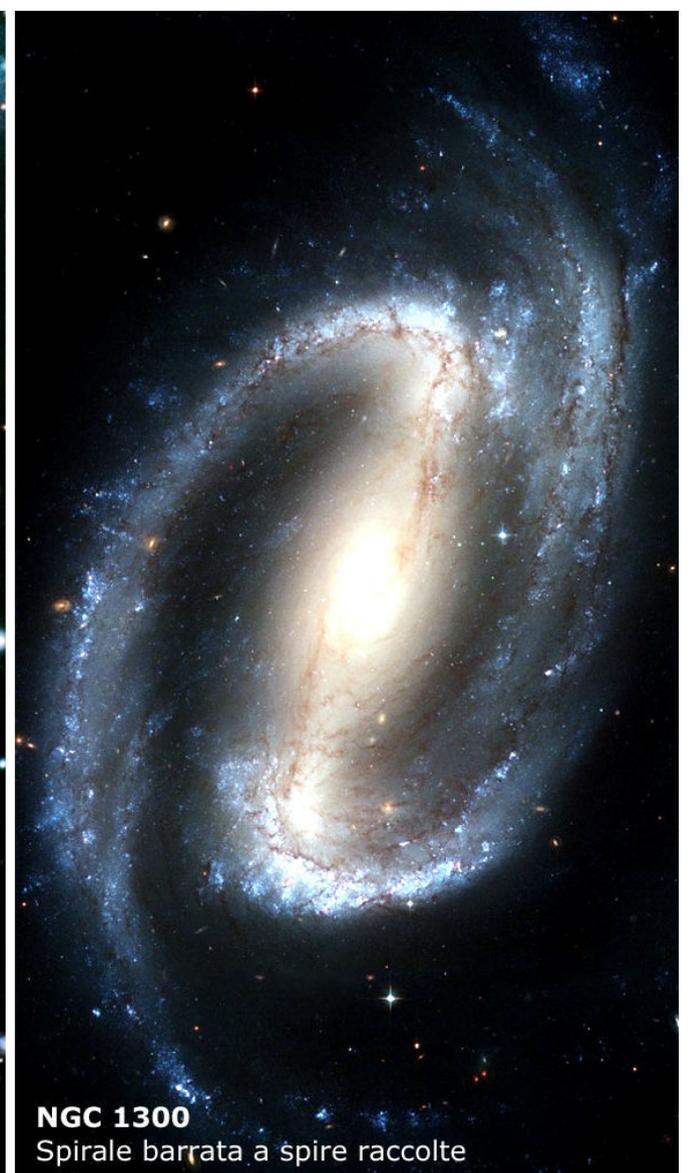
Un altro caso rappresentativo è quello di NGC 6872, conosciuta anche come la Galassia Condor. Distante circa 200 milioni di anni luce, questa galassia a spirale barrata, la più grande tra quelle osservate nella luce visibile, misura da un capo all'altro del suo asse maggiore circa 630000 anni luce: oltre sei volte il diametro della Via Lattea! Tuttavia, NGC 6872 è in corso di collisione con una vicina galassia, IC 4970, e la sua struttura appare fortemente perturbata. I suoi due lunghissimi bracci a spirale danno l'impressione di essere stati "srotolati" dall'interazione con IC 4970, il che conferisce loro un'estensione molto maggiore di quella che avrebbero se la struttura di NGC 6872 fosse compatta e "regolare" come quella di altre galassie a spirale barrata non interagenti (NGC 1300, per esempio).

Mancanza di confini certi.

Un altro fattore di incertezza, nel calcolo delle dimensioni di una galassia, è stabilire esattamente dove la galassia... finisca. Sembra una battuta, ma non lo è. Le galassie sono oggetti astronomici complessi, costituiti da diversi elementi: stelle innanzitutto, ovviamente, ma poi anche masse di gas neutro e ionizzato e, almeno nelle galassie a spirale, riserve di polveri interstellari sempre più diluite man mano che ci si allontana dal centro. La massa, lo stato di eccitazione e la distribuzione di questi differenti materiali varia a seconda del tipo di galassia e della sua storia evolutiva. La loro maggiore o minore rilevazione dipende in gran parte dalla strumentazione impiegata.



NGC 6872
Spirale barrata in interazione



NGC 1300
Spirale barrata a spire raccolte

Sopra. A sinistra, la galassia **NGC 6872**, straordinario esempio di spirale barrata "stirata" dall'attrazione gravitazionale esercitata dall'incontro con un'altra galassia piccola, la **IC 4970**, visibile nella foto sulla destra del nucleo. I due oggetti si trovano nel Pavone. Risulta evidente come il suo diametro fisico (si confronti l'aspetto con quello a **destra** di una normale galassia barrata, la **NGC 1300**, in Eridano) sia stato aumentato dall'apertura dei bracci. Tanto che da alcune fonti viene considerata la più grande galassia a spirale dell'universo conosciuto.

Le dimensioni cambiano con la lunghezza d'onda della luce.

Una conseguenza di questa variabilità è che vi sono galassie le cui dimensioni appaiono maggiori se osservate nella luce visibile piuttosto che nell'infrarosso e altre che, al contrario, rivelano un diametro maggiore nell'infrarosso che nella luce visibile. In altri casi è l'osservazione nell'ultravioletto o nei raggi X a far comparire bracci o code di gas e di stelle, totalmente invisibili a lunghezze d'onda maggiori. Un caso tipico è la galassia a spirale barrata NGC 1512.

Bracci di giovani e brillanti stelle blu, nate probabilmente dalle perturbazioni generate dall'interazione con la galassia nana NGC 1510, sono visibili solo nel lontano ultravioletto ed estendono notevolmente le dimensioni apparenti della galassia osservate nella luce visibile. In altri casi ancora, è l'osservazione di una galassia nelle onde radio a rivelare strutture altrimenti non visibili, come enormi getti di gas che si estendono molto oltre i confini dell'alone stellare, alimentati

da un nucleo galattico attivo. Qual è, dunque, l'estensione misurabile di una galassia? Non c'è un'unica risposta.

Dipende da cosa decidiamo di osservare, cioè da quali frequenze dello spettro elettromagnetico includiamo o escludiamo dalla ricerca e, cosa ancora più importante, dalla profondità dell'osservazione.

Più è debole, infatti, la luminosità che il telescopio adoperato riesce a cogliere nella gamma di frequenze a cui è sensibile, maggiore sarà, in generale, la grandezza della galassia misurabile in quella regione dello spettro.



1 degree
200,000 light-years

Proviamo a fare una classifica?

Affinché una classifica abbia un senso, pensiamo sia necessario spiegarne la logica e i criteri di scelta. Prima di tutto abbiamo cercato una fonte uniforme e affidabile, e a questo scopo abbiamo scelto proprio il database NED, gestito dal California Institute of Technology. La ricchezza dei dati archiviati e le ampie possibilità di interrogazione lo rendono una scelta pressoché obbligata nelle ricerche su diametri e distanze galattiche. Tuttavia il ricorso a un'unica fonte, se da un lato garantisce uniformità, dall'altro penalizza quelle galassie per le quali sono disponibili studi dedicati, basati su criteri diversi da quelli delle survey utilizzate dal NED. I dati del NED sono basati per lo più su ampie scansioni del cielo, nelle quali migliaia di galassie sono state misurate fotometricamente nel visibile e nell'infrarosso e quindi catalogate. L'ampiezza di queste survey, in grado di coprire enormi porzioni di cielo, richiede come contropartita un limite alla profondità dei dettagli visibili: nel calcolo delle dimensioni delle galassie finisce così per essere esclusa inevitabilmente una certa quantità della luce totale emessa. I diametri riportati corrispondono, in linea di massima, al 90% della luce totale registrata nella banda del blu del visibile oppure alla 25^a magnitudine per arcosecondo quadrato, sempre nella banda del blu, o, ancora, all'emissione misurata nel vicino e nel medio infrarosso.

Ciò significa che possono esservi differenze notevoli tra i diametri riportati nella classifica e i diametri "reali" delle galassie elencate. Come il lettore avrà ormai compreso, la grandezza di una galassia cambia in ragione delle frequenze

osservate e della sensibilità degli strumenti usati. In breve, solo un approfondito studio dedicato può fornire dati veramente precisi sul diametro di una qualsiasi galassia. Ma ricorrere a simili studi, che pure esistono, avrebbe reso impossibile stilare delle classifiche omogenee, a causa della non confrontabilità dei metodi e delle condizioni di osservazione. Perciò abbiamo preferito utilizzare le misure fornite dal NED, benché consapevoli della loro parzialità. A vantaggio di questa scelta, va detto che i diametri presenti nel NED sono omogeneamente parziali: questo vuol dire che, in linea di massima, le differenze di dimensioni tra le varie galassie sono reali e la classifica si può ritenere sostanzialmente affidabile.

E IC 1101?

La conseguenza sgradevole, se vogliamo, è che due delle galassie più grandi misurate con studi specialistici – la supergigante ellittica IC 1101 e la spirale Markarian 348 – non trovano posto nella classifica, perché i loro diametri, calcolati dal NED con le limitazioni sopra descritte, risultano inferiori a quelli delle galassie finite nella classifica. Questo, d'altra parte, ci suggerisce che la grandezza effettiva delle dieci galassie elencate di seguito può essere molto maggiore dei già enormi diametri riportati dal NED.

COELESTIS

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

La TOP TEN dei mostri del cielo

Passate in rassegna tutte le varie fonti di incertezza, siamo ormai pronti per passare alla questione finale: quali sono le galassie più grandi in assoluto e quanto sono grandi? Ed ecco la risposta, condensata nella classifica che vi proponiamo di seguito.

10°



ESO 291-G 009 (PGC 70747)

Galassia Ellittica E4

DIMENSIONE FISICA: 735 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 1,3'

Distanza: 720 000 000 anni luce

Mag. visuale: +14,8

**Ammasso/Costellazione: Abell S1101A
(Gru)**

Coordinate: 23^h13^m59^s -42^d43^m38^s

9°



MCG +04-28-097 (PGC 37477)

Galassia Ellittica E3

DIMENSIONE FISICA: 743 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 12"

Distanza: 1750 000 000 anni luce

Mag. visuale: +14

**Ammasso/Costellazione: Abell 1413
(Leone)**

Coordinate: 11^h55^m18^s +23^d24^m18^s

8°



NGC 623

Galassia Ellittica E3

DIMENSIONE FISICA: 750 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 2,0'

Distanza: 380 000 000 anni luce

Mag. visuale: +12,8

Ammasso/Costellazione: Scultore

Coordinate: 01^h35^m06^s -36^d29^m25^s

7°



ESO 541-G 013 (PGC 3727)

Galassia Ellittica E3 pec

DIMENSIONE FISICA: 750 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 1,3'

Distanza: 720 000 000 anni luce

Mag. visuale: +13,6

**Ammasso/Costellazione: Abell 133
(Balena)**

Coordinate: 01^h02^m42^s -21^d52^m55^s

6°



ESO 253-G 027 (PGC 17867)

Galassia Ellittica E3

DIMENSIONE FISICA: 790 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 1,0'

Distanza: 670 000 000 anni luce

Mag. visuale: +14,2

**Ammasso/Costellazione: Abell S0547
(Pittore)**

Coordinate: 05^h48^m08^s -47^d24^m19^s

5°



ESO 350-G 015 (PGC 1595)

Galassia Ellittica E3

DIMENSIONE FISICA: 970 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 2,1'

Distanza: 634 000 000 anni luce

Mag. visuale: +14,5

**Ammasso/Costellazione: Abell S0041A
(Scultore)**

Coordinate: 00^h25^m31^s -33^d02^m46^s

4°



ESO 306-G 017 (PGC 17570)

Galassia Ellittica E3

DIMENSIONE FISICA: 995 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 2,5'

Distanza: 470 000 000 anni luce

Mag. visuale: +12,6

**Ammasso/Costellazione: Abell S0 540
(Colomba)**

Coordinate: 05^h40^m07^s -40^d50^m12^s

3°



ESO 383-G 076 (PGC 48896)

Galassia Ellittica E5

DIMENSIONE FISICA: 1 125 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 2,3'

Distanza: 514 000 000 anni luce

Mag. visuale: +12,3

**Ammasso/Costellazione: Abell 3571
(Centauro)**

Coordinate: 13^h47^m28^s -32^d51^m54^s

2°



NGC 5084

Galassia Lenticolare SO

DIMENSIONE FISICA: 1 275 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 9,3'

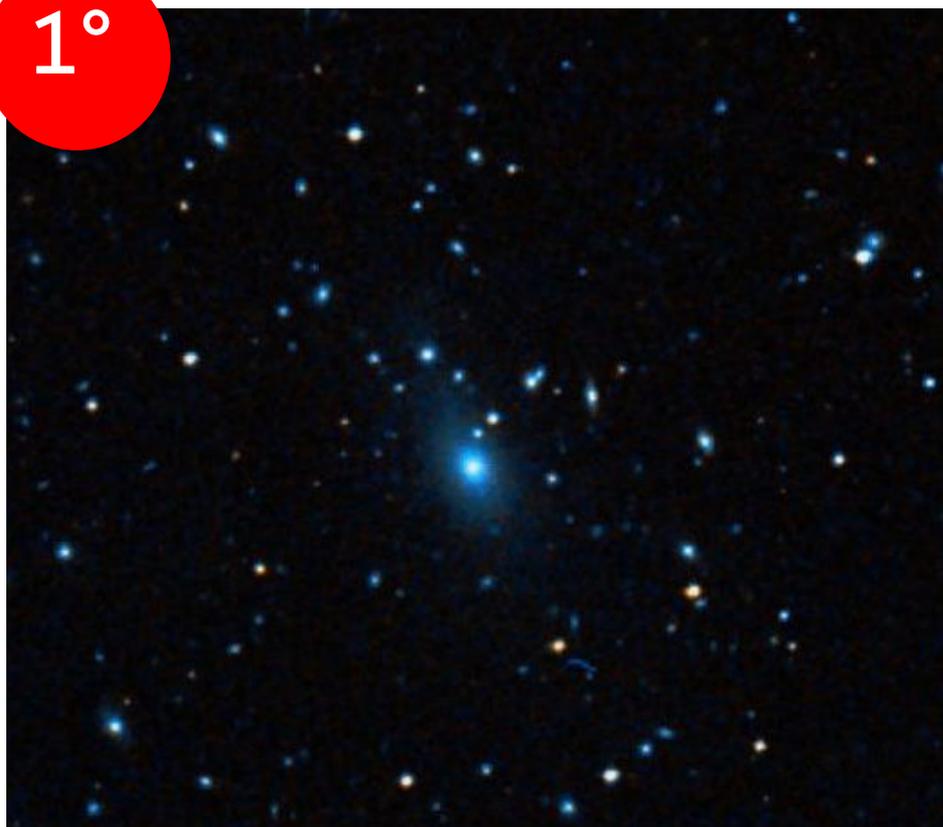
Distanza: 90 000 000 anni luce

Mag. visuale: +11,4

Ammasso/Costellazione: Vergine

Coordinate: 13^h20^m17^s -21^d49^m39^s

1°



ESO 409-G 025 (PGC 796)

Galassia Ellittica E4

DIMENSIONE FISICA: 1 350 000 anni luce

Dimensione angolare nel visibile: 1,4'

Distanza: 782 000 000 anni luce

Mag. visuale: +14

**Ammasso/Costellazione: Abell 2734
(Sculptor)**

Coordinate: 00^h11^m21.6^s -28^d51^m16^s

Come si può capire, quasi tutti questi oggetti sono delle galassie ellittiche (a parte la NGC 5084), ma ellittiche di una tipologia particolare... sono infatti tutte galassie dominanti all'interno del loro ammasso di appartenenza.

La ricerca astronomica ha infatti raggiunto evidenze chiare e documentate sul fatto che le galassie record in fatto di diametro (che per le ellittiche equivale a dire: in fatto di massa) siano da ricercare tra quelle posizionate al centro di quelle immense strutture che sono gli ammassi di galassie. Queste galassie centrali, classificate con la sigla cD, ovvero "central Dominant galaxies", crescono nel corso di miliardi di anni cannibalizzando le galassie vicine più piccole, e possono raggiungere, nello stadio evolutivo nel

quale le osserviamo oggi, diametri di milioni di anni luce. Sono costituite in genere da un nucleo brillante, circondato da uno sterminato alone galattico, la cui luminosità decresce a poco a poco fino a sfumare nella luce diffusa dell'ammasso. La determinazione dei loro diametri dipende da quale sia la magnitudine più debole che i telescopi usati per studiarle sono in grado di registrare, ma non vi è dubbio che le galassie cD siano le più grandi nell'universo osservabile.

La più grande galassia "percepita" come tale, però, crediamo debba essere considerata NGC 5084, l'unica galassia a disco presente in classifica, per di più situata nel nostro universo locale e alla portata di qualsiasi osservazione amatoriale.

Galassia gigante a sorpresa

di Elisa Nichelli - Media INAF

UGC 1382 è una galassia scoperta nel 1960, ma fino a oggi la conoscevamo come una semplice galassia ellittica di piccole dimensioni. Grazie a uno studio condotto utilizzando il telescopio spaziale Galaxy Evolution Explorer della NASA è stato invece possibile rilevare la presenza di un enorme disco a spirale della dimensione di circa sette volte la nostra Via Lattea.

Per molto tempo gli astronomi hanno ritenuto che **UGC 1382** fosse una piccola galassia ellittica piuttosto noiosa. Le galassie ellittiche sono la tipologia più comune che si possa trovare nell'Universo e sono caratterizzate da una struttura a forma di ellisse con l'assenza dei tipici bracci a spirale come quelli osservabili in galassie come la nostra.

Tuttavia la *noiosa piccola* galassia ha conservato per lunghi anni una sorpresa per gli astronomi: grazie ad una serie di nuove osservazioni compiute a diverse lunghezze d'onda, un team internazionale di studiosi ha scoperto che UGC 1382 è **in realtà una galassia gigante a bassa luminosità**. Essa, con un diametro di circa 7 volte quello della Via Lattea, può rivaleggiare con la più

massiccia di questa classe: Malin 1 (che invece ha un diametro pari a 6,5 volte quello della nostra galassia). Un'altra caratteristica estremamente interessante di UGC 1382 è che si trova a una distanza relativamente breve da noi: "appena" 250 milioni di anni luce.

Le galassie a bassa luminosità sono tra le più imponenti galassie a spirale isolate che conosciamo. Sono molto rare e hanno due caratteristiche fondamentali: un alto rapporto massa-luminosità, a indicare che la materia ordinaria non contribuisce in maniera sostanziale al bilancio di massa, e una distribuzione di materia che dimostra un dominio della materia oscura anche nella regione del *bulge* centrale.

Allora come mai fino a ora UGC 1382 non era stata riconosciuta come appartenente a questa classe? Lo spiega **Mark Seibert**, ricercatore presso la Carnegie Institution for Science e co-autore dello studio: «*Sebbene siano state condotte numerose indagini di UGC 1382 a partire da quando è stata catalogata come ellittica nel 1960, l'unica indicazione che potesse trattarsi di un sistema insolito l'abbiamo ottenuta nel 2009, quando una campagna osservativa ha mostrato che poteva esserci un accenno di rotazione nel disco di idrogeno. Ma a questo primo segnale non è stato dato alcun seguito. UGC 1382 è tornata ad attirare la nostra attenzione durante alcune analisi effettuate con il Galaxy Evolution Explorer della NASA, grazie alle quali abbiamo scoperto la presenza di strutture simili a bracci a spirale visibili in luce ultravioletta*».

Gigante a sorpresa

Il caso di UGC 1382 è il più recente caso che mette in luce la vera difficoltà di individuare le reali dimensioni di un oggetto (la scoperta è del luglio 2016). Si tratta di un caso eclatante e indicativo poiché questa galassia, che per decenni è stata considerata una piccola e insignificante ellittica, grazie a studi dedicati e operati con diversi metodi d'indagine rispetto a quanto fatto inizialmente, non ha visto un semplice incremento o correzione dei suoi parametri dimensionali, ma è passata addirittura ad essere considerata una galassia gigante! Si tratta a tutti gli effetti di un ulteriore esempio di quanto descritto da Michele Diodati negli articoli delle pagine precedenti.



Sopra. UGC 1382 vista alle lunghezze d'onda visibili appare una semplice galassia ellittica (a sinistra). I bracci a spirale emergono se si osserva la galassia nell'ultravioletto, insieme a immagini profonde nella banda ottica (pannello centrale). Combinando i dati con la distribuzione di idrogeno a bassa densità (in verde a destra), gli scienziati hanno scoperto che UGC 1382 è in realtà una galassia gigantesca. Crediti: NASA/JPL/Caltech/SDSS/NRAO/L. Hagen e M. Seibert

Dopo aver condotto ulteriori analisi, i ricercatori hanno concluso che il disco di idrogeno attorno alla galassia era reale e aveva una dimensione enorme. Nonostante la notevole differenza nelle dimensioni, le due galassie hanno circa la stessa quantità di stelle e gas.

«Questa rara galassia "Frankenstein" si è formata ed è in grado di sopravvivere perché si trova in una regione estremamente tranquilla dell'Universo, dove nessun fattore esterno la può disturbare», spiega Seibert. «È così delicata che una leggera spinta da un oggetto vicino potrebbe portarla a disintegrarsi».

Uno degli aspetti più curiosi di questa scoperta è che sia avvenuta per caso. I ricercatori stavano effettuando una campagna di osservazione sistematica, volta allo studio dell'attività di formazione stellare all'interno di galassie ellittiche. *«Sembra insolito e sorprendente che esista una galassia così ben studiata di cui non conoscevamo la sua proprietà più peculiare: un enorme disco a spirale», dice Lea Hagen, laureata presso la Pennsylvania State University e prima autrice dell'articolo. «Il fatto che i bracci a spirale e l'idrogeno gassoso siano così estesi, anche se confrontate alla maggior parte delle altre galassie, rende questo oggetto estremamente interessante per comprendere come possano evolvere le galassie più estreme».*

«Una caratteristica particolarmente interessante della neo riclassificata galassia UGC 1382 è che si trova molto più vicino a noi rispetto a Malin 1, collocandosi a circa un quarto della distanza», spiega Seibert. «Grazie a questa estrema vicinanza siamo stati in grado di condurre indagini approfondite a diverse lunghezze d'onda, che ci permetteranno di mettere in luce come evolvono questi sistemi così estremi. Per ora sappiamo che questi oggetti devono trovarsi in ambienti a bassa densità, perché altre grandi galassie le disturberebbero, ma sappiamo anche che hanno bisogno di una riserva di galassie nane ricche di gas per poter assemblare il loro disco e renderlo così esteso. A differenza delle tipiche galassie a spirale, però, il disco esterno sembra essere più vecchio della regione interna. Questo è un indizio molto interessante per capire come si ottengano galassie giganti stravaganti come UGC 1382».

Per ora conosciamo circa una dozzina di galassie giganti a bassa luminosità superficiale, ma nessuna di loro ha dimensioni paragonabili a UGC 1382, esclusa Malin 1. La breve distanza a cui si trova UGC 1382 sarà un grande vantaggio per studiare in dettaglio le caratteristiche di questi colossi sfuggenti. L'aumento della sensibilità dei telescopi e degli strumenti di prossima generazione ci fa ben sperare circa la scoperta di altre galassie di questo tipo, fino ad ora erroneamente classificate.

Le Prime Spirali del Cielo

di Ivano Dal Prete

Il periodo d'oro dell'osservazione visuale in astronomia viene di solito identificato con la "scoperta" dei canali di Marte, ma in realtà anche nei decenni precedenti si giocò una sfida osservativa decisamente avvincente: quella tra chi sarebbe riuscito per primo a definire la forma e la natura delle evanescenti nebulose che in quegli anni si stavano rivelando solo ai pochi possessori di grandi telescopi a specchio. Una sfida che, in attesa dello sviluppo della tecnica fotografica, fu combattuta a colpi di splendidi disegni tracciati a più riprese in lunghe notti passate all'oculare.

Il deciso incremento nel "potere di penetrare nello spazio" permesso dai telescopi riflettori di William Herschel (1738-1822) si tradusse alla fine del Settecento in un crescente aumento d'interesse verso quelle che noi conosciamo come "galassie" e che al tempo venivano ancora definite "nebulose"; oggetti che l'astronomo anglo-tedesco aveva già ipotizzato dovessero essere costituiti di materia intrinsecamente luminosa, piuttosto che riflettente.

La ricerca in questo campo fu poi portata avanti dal figlio John (1792-1871) che, oltre a riosservare gli oggetti paterni, ampliò notevolmente il bestiario celeste degli Herschel grazie alla sua mappatura delle nebulose australi condotta in Sud Africa.

John Herschel fu anche un disegnatore meticoloso, che si appoggiava a misure quantitative nella speranza che fosse possibile determinare cambiamenti nella forma, posizione o direzione dell'asse principale di ciascun



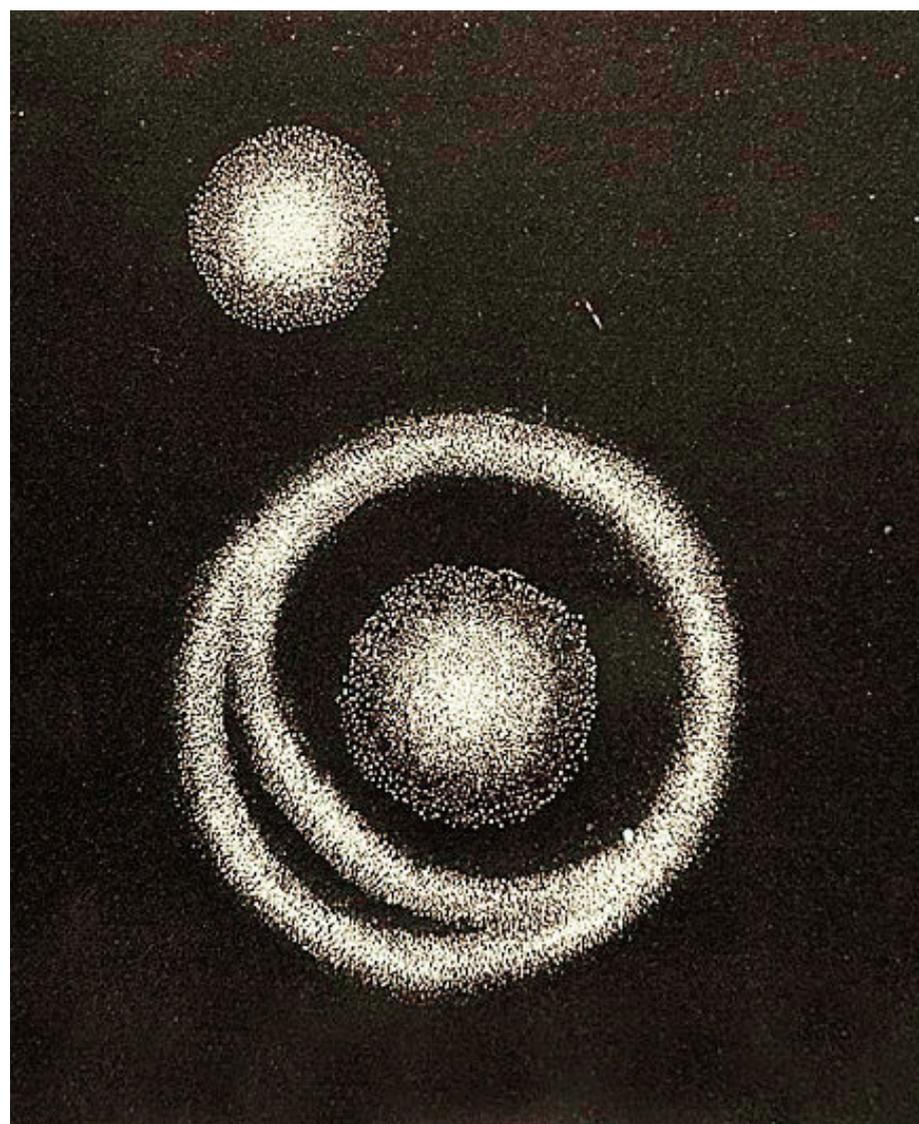
oggetto.

Questo tipo di osservazioni rimase un monopolio quasi esclusivo degli Herschel almeno fino al 1845, quando entrò in funzione il famoso "Leviatano" di William Parsons (1800-1867), terzo conte di Rosse (vedi Coelum n. 142).

Sotto. La galassia M51 ritratta nel 1833 da John Herschel in quello che è da ritenere il più antico disegno della "Whirlpool". Il figlio di William lo realizzò utilizzando un riflettore da 18" di diametro e 6 metri di focale.

Come si può vedere, l'astronomo inglese non riuscì a percepire la struttura a spirale, che venne riconosciuta solo nel 1845 da Rosse con il ben più grande riflettore da 1,8 metri.

L'appellativo "Whirlpool" per M51 fu usato per la prima volta dall'astronomo americano John Martin Schaeberle in un articolo pubblicato nel 1903 sull'Astronomical Journal.



La fusione e lavorazione dello specchio da 1,80 metri di diametro – montato a Parsonstown nelle proprietà irlandesi del nobile britannico – fu di per sé un notevole trionfo ingegneristico, ripagato dalla scoperta, dopo solo un paio di mesi di operazioni, della struttura a spirale di M51, una “nebula” che i disegni nel catalogo di J. Herschel mostravano invece come un semplice doppio anello; lungi dal contestare i disegni di Rosse, molto più realistici e particolareggiati dei suoi, John si disse “estasiato” dalla contemplazione dei risultati alla portata dello “splendido” telescopio del conte irlandese.

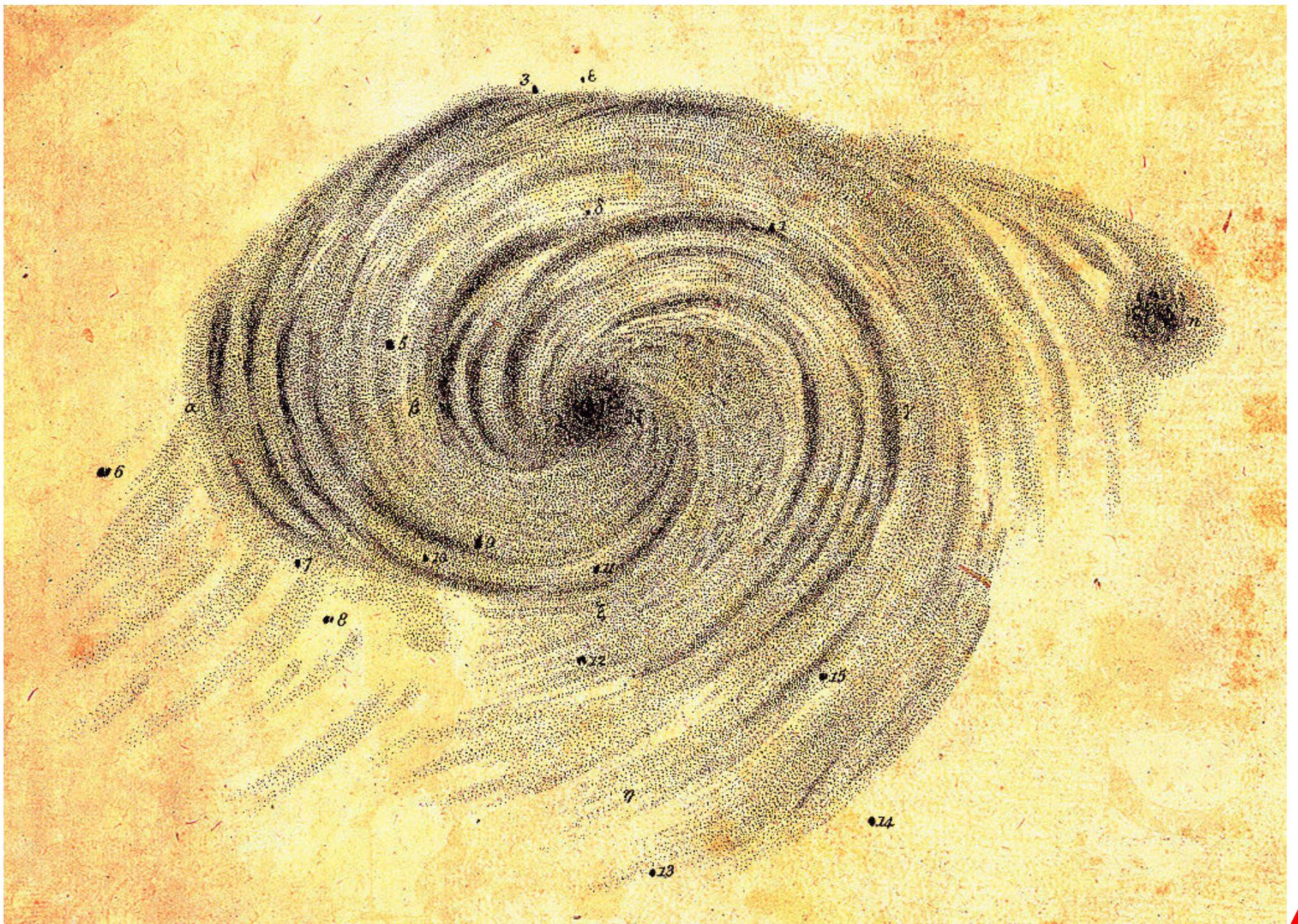
Le difficoltà osservative per ottenere disegni così belli non erano tuttavia indifferenti, e la potenza e le dimensioni stesse del “Leviatano” ponevano all’osservatore delle complicazioni fino ad allora mai sperimentate. Le procedure adottate da Lord Rosse e dai suoi assistenti comprendevano due distinte fasi:

Nella prima, si utilizzava un piccolo telescopio per stabilire la scala del disegno con precise misure;

in seguito, il disegno veniva completato con il telescopio maggiore, che però non disponeva certo di una comoda montatura equatoriale...

Sotto. Il disegno di M51 realizzato nel 1850 da Lord Rosse, uno dei primi in assoluto in cui fu evidenziata la struttura a spirale di una “nebulosa”, come al tempo venivano chiamate anche le galassie. In realtà questa è solo una stampa realizzata con il metodo della puntinatura, ricavata dal disegno originale dal tratto più sfumato.

Nella lunga procedura che portava dall’osservazione visuale all’esecuzione del disegno si doveva infatti tenere conto anche dell’incognita del passaggio dal disegno all’incisione e alla stampa, processo in cui ogni fase costituiva un anello di una catena che poteva alterare il risultato finale rispetto a quello voluto. Il problema non riguardava solo la diffusione delle immagini all’interno della comunità scientifica, ma anche quella della loro divulgazione tra il grande pubblico, che ne era comprensibilmente avido. Nell’immaginario romantico dell’epoca, infatti, i panorami siderali ritratti dagli astronomi-artisti di Parsonstown “sublimi nella loro vastità” erano destinati a provocare profonda sensazione.



I movimenti del "Leviatano" erano anzi molto limitati anche nel piano altazimutale, e in pratica il grande riflettore poteva inseguire un oggetto solo per pochi minuti durante il suo passaggio in meridiano, da cui poteva scostarsi solo per pochi gradi. La stessa potenza dello strumento rendeva di fatto impossibile eseguire un disegno accurato di un oggetto grande e luminoso in una sola seduta.

Una testimonianza dell'astronomo irlandese Robert Ball (1840-1913, uno degli assistenti di Rosse) rende bene l'idea di come si lavorava a Parsonstown e di quanto fosse utile abbinare l'osservazione con un telescopio più piccolo. Una volta identificato l'oggetto che si intendeva osservare, il "Mostro" veniva allineato in meridiano alla giusta altezza con l'aiuto di alcuni assistenti:

L'osservatore, in piedi all'oculare, attende il momento giusto, e l'oggetto compare nel campo visivo. Lo osserva attentamente per accertarsi se il grande telescopio riveli qualcosa che non è stato scoperto con strumenti di capacità inferiore. Si esegue quindi un rapido schizzo per registrare le caratteristiche distintive dell'oggetto con la maggior cura possibile.

Una volta completata l'osservazione, il telescopio

viene riportato in meridiano per la prossima meraviglia celeste.

In quei frangenti, disegnare in fretta diventava quindi una necessità ineludibile, tanto che l'osservatore era costretto a soffermarsi sugli "elementi distintivi" e a tralasciare i dettagli più minuti, così che nel caso di nebulose ricchissime di particolari come M51 e M42 si doveva disegnare a più riprese per parecchie notti di seguito.

Tutto ciò, più la necessità di controllare e rivedere le immagini, di armonizzare i disegni e le osservazioni di operatori diversi in notti diverse, nonché il pessimo clima di cui godeva e gode (si fa per dire) l'Irlanda, rendevano tutta la procedura molto complicata e noiosa.

Pur difendendo la validità delle osservazioni proprie e degli assistenti, lo stesso Rosse riconosceva nei suoi scritti i problemi insiti nel metodo:

Mentre disegniamo, impieghiamo per forza di cose quanta meno luce possibile... specialmente quando gli oggetti o i loro dettagli sono al limite della percezione. Per vedere il disegno nel corso della sua esecuzione è spesso necessario rimarcare eccessivamente i tratti; questo non sarebbe un grosso problema se l'eccesso di

Il Leviatano di Parsonstown

di Luigi Prestinenza

C'era una volta un lord, che abitava nella verde Irlanda e che sognava le stelle, anzi quei deboli fiocchi luminosi che affiorano in mezzo alle stelle e che nemmeno William Herschel, che condusse l'esplorazione dell'Universo con mezzi otticamente sempre più potenti, fu in grado di svelare.

William Parsons, così si chiamava il lord sognatore, nel 1841 ereditò il titolo del padre diventando il terzo conte di Rosse e soprattutto la vasta proprietà attorno a Birr, vicina al

villaggio di Parsonstown, nell'Irlanda centrale, di cui era il signore. Adesso poteva veramente realizzare i suoi sogni, ai quali s'era preparato con seri studi a Dublino e a Oxford, conseguendo la laurea in Matematica.

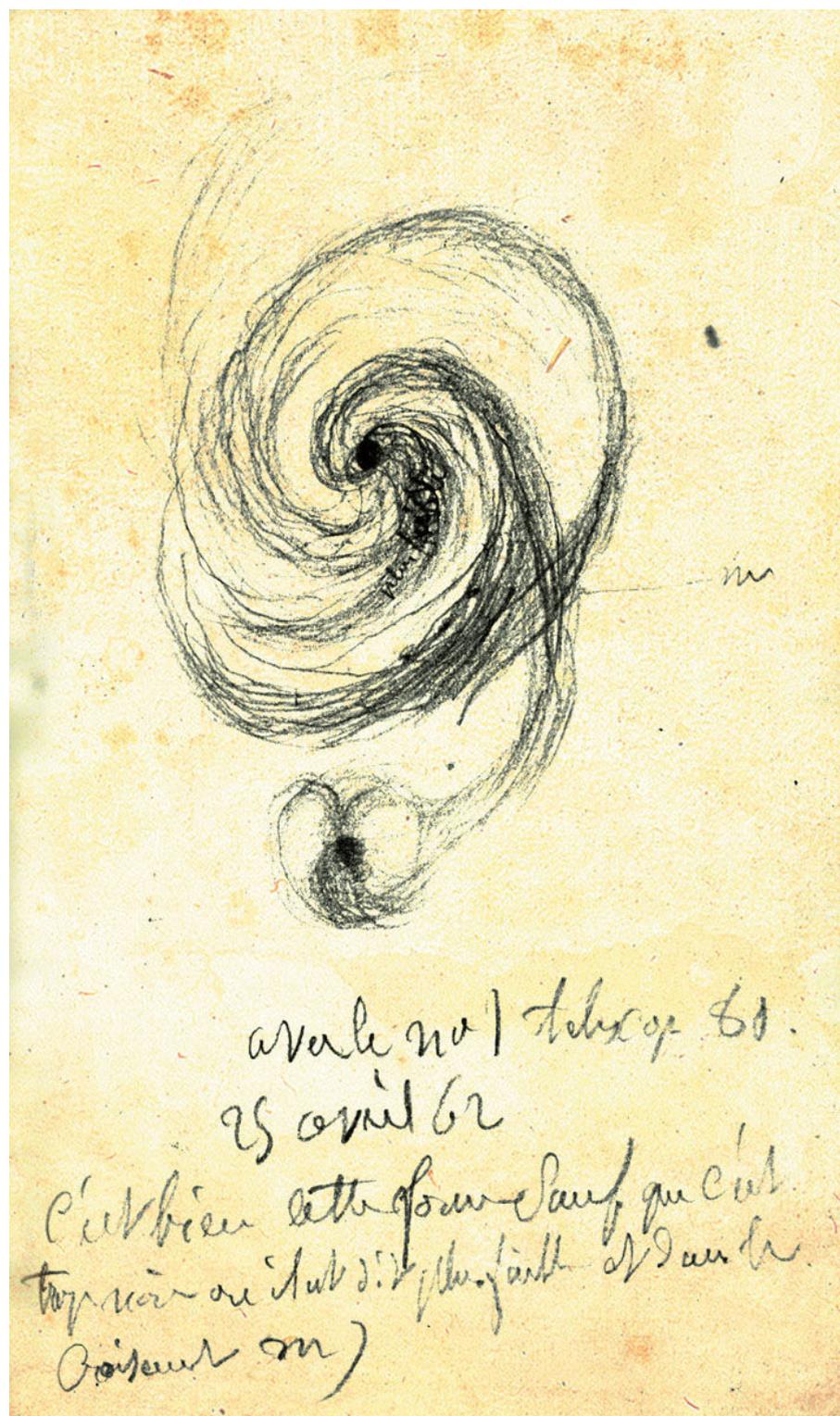
William Parsons non aveva seguito una regolare carriera accademica ma aveva i mezzi per far molto: costruire dei grandi specchi parabolici, con cui armare dei telescopi di luminosità inusitata.

Prosegue a pag. 70

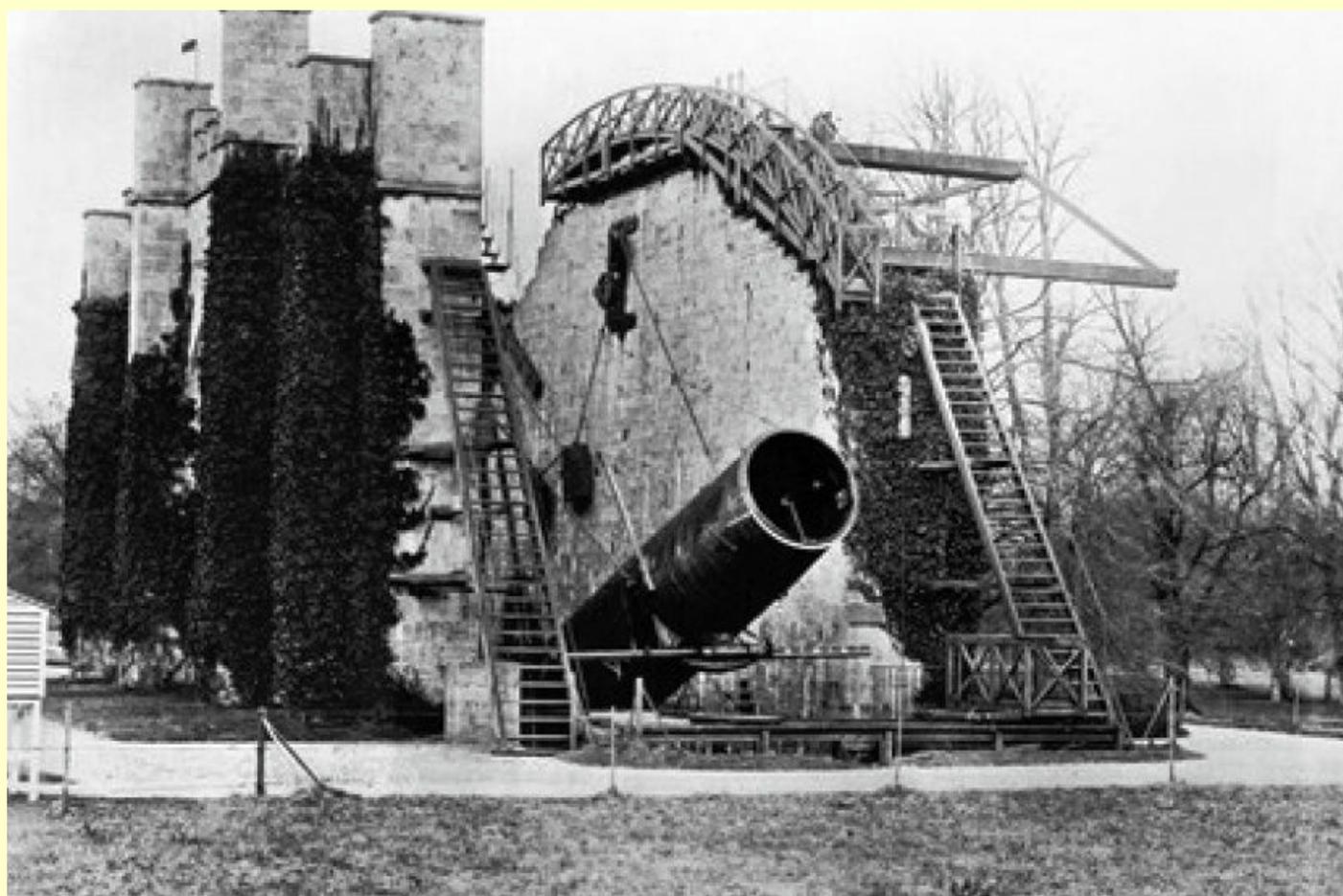
tonalità fosse sempre uguale – specialmente considerando che occhi diversi producono una diversa percezione delle intensità relative di una nebulosa e della sua rappresentazione su carta – ma purtroppo non è così; è molto facile che il contrasto tra nebulose deboli e brillanti e tra le parti deboli e brillanti di una stessa nebulosa sia sempre troppo leggero [rispetto alla realtà].

Le intensità luminose potevano essere percepite in modo diverso da una notte all'altra, e il problema veniva esacerbato dalla citata difficoltà di renderle in modo accurato. Ogni assistente sembrava inoltre avere le sue personali preferenze in termini di materiali e strumenti usati per il disegno, anche se esisteva un fattore di controllo costituito da obbiettivi e procedure comuni.

Le parole di Lord Rosse rivelano anche la sua concezione della funzione del disegno astronomico: piuttosto che replicare esattamente l'esperienza visuale, esso deve comunicare la struttura e la forma degli oggetti, vale a dire i caratteri su cui si soffermava il dibattito astronomico dell'epoca. L'attenzione verso la resa dei contrasti era in un certo senso una scelta estetica, compiuta almeno in parte per produrre



Sopra. Un disegno di M51 del 1862 di Jean Chacornac.



A sinistra. Il grande riflettore come appariva in una fotografia scattata nel 1880. A quel tempo Lord Rosse era già morto da 13 anni, e per il Leviatano stava per iniziare il periodo del declino.



M 51, realizzata da Jean-Charles
Cuillandre con il più grande CCD del
mondo installato sul telescopio di 3.6
metri del Canada France Hawaii Institute.
Crediti: CFHT-Coelum.

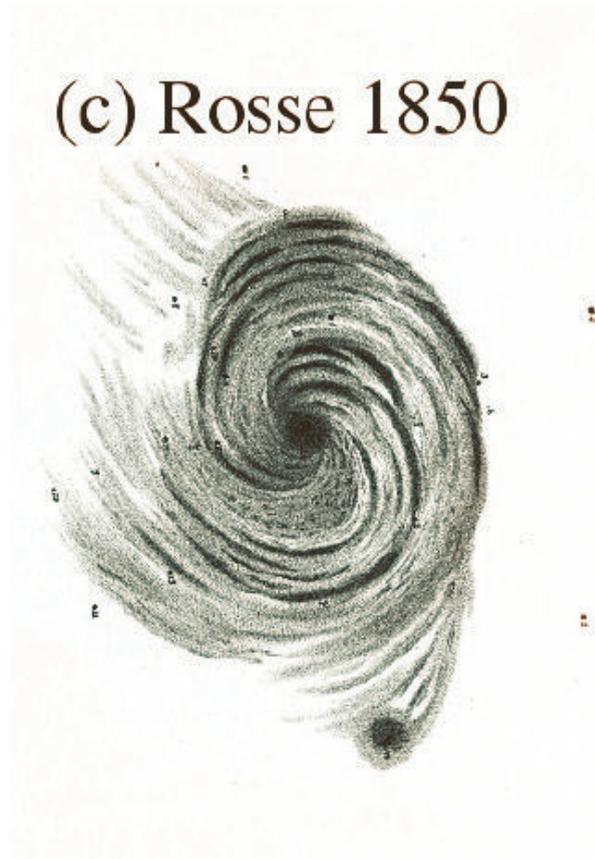
(a) Herschel



(b) Rosse 1845



(c) Rosse 1850



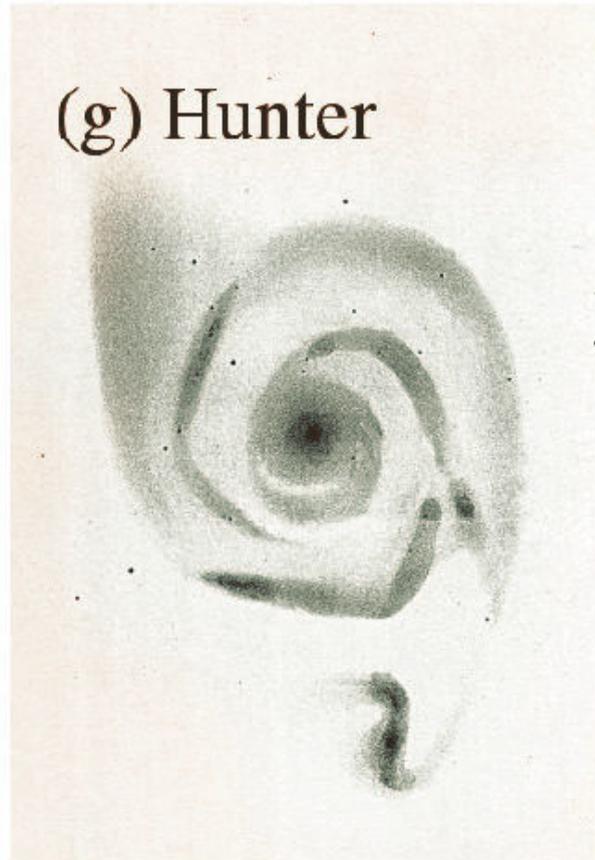
(d) Chacornac



(f) Lassell



(g) Hunter



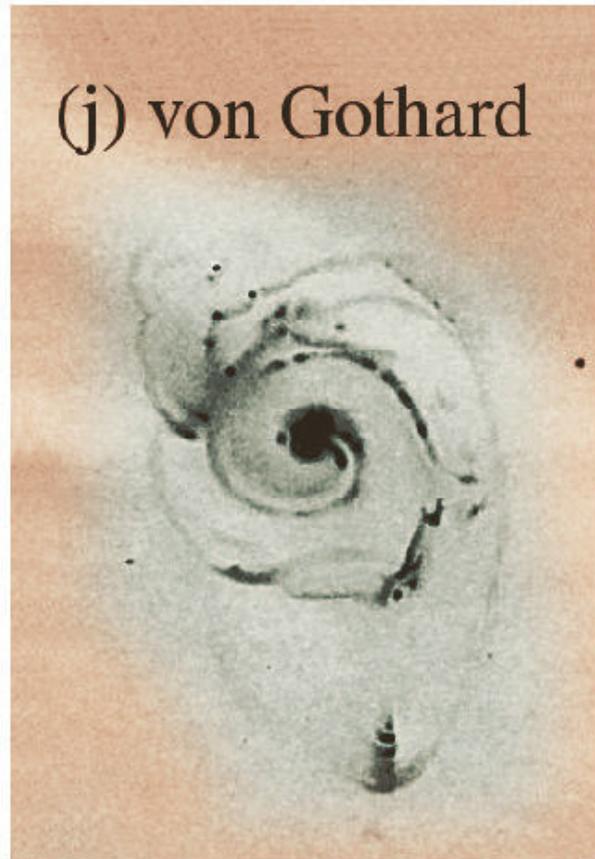
(h) Vogel



(i) Smyth



(j) von Gothard



Nella pagina precedente. Nove disegni di M51 presentati con lo stesso orientamento e scala (nord in basso ed est a destra). La separazione dei nuclei di quelle che oggi sappiamo essere due galassie in interazione è di circa 4,6 primi d'arco. Disegno realizzato da John Herschel nel 1833 (a). Il primo disegno di Rosse del 1845 (b). Il disegno di Rosse del 1850 (c). Un disegno del 1862 di Jean Chacornac (d). Un disegno di William Lassell del giugno 1862 (f). Disegno del 1864 di Hunter (g). Disegno del 1884 di Hermann Vogel (h). Disegno di Piazzi Smyth del 1890 (i). Un disegno di Widt realizzato da una foto del 1888 di von Gothard (j).

un'immagine più avvincente. M51, ad esempio, era concepita come l'archetipo di un'intera classe di nebulose e questo era il motivo che spingeva Lord Rosse a porre particolare enfasi sulla

struttura piuttosto che sui livelli di luminosità. L'intera immagine è composta di neri e bianchi piuttosto che di sfumature delicate, e del resto gli astronomi di Parsonstown si abituarono ben presto a lavorare in negativo, rappresentando le nebulose come soggetti scuri su sfondo chiaro sia nei disegni dal vivo che nella maggior parte delle pubblicazioni grazie alla maggior facilità con cui era possibile rappresentare ombreggiature e gradazioni fini della luce.

Non tutti condividevano l'approccio di Lord Rosse, e l'uso di immagini negative era spesso considerato un serio problema. Il recensore del catalogo pubblicato da Rosse nel 1861 lamentò che «i disegni siano nero su bianco – l'opposto che in natura – invece che bianco su nero». L'astronomo scozzese Charles Piazzi Smyth (famoso più che altro per le sue bizzarre teorie sulle piramidi d'Egitto) rincarò la dose, ricordando

Prosegue da pag. 66

La difficoltà più rilevante per un riflettore di grandi proporzioni era data comunque dalla fusione dello specchio, da realizzare in metallo perchè ancora non s'era diffusa la pratica di argentare le superfici esterne di grandi dischi di vetro, come mostrarono per primi Foucault e Steinheil nel 1856.

Dopo gli incoraggianti risultati ottenuti con il primo specchio monolitico del diametro di tre piedi (poco più di 90 centimetri), Lord Rosse volle tentare di raddoppiare le dimensioni. E così il 13 aprile 1842 si procedette a preparare il bronzo necessario in tre crogioli per un peso totale di quattro tonnellate. Furono necessari ben quattro tentativi e soltanto alla fine di quell'anno si ottenne uno specchio dalle caratteristiche desiderate, che poté essere lavorato otticamente con successo.

Restava il problema di montarlo in una struttura che consentisse di manovrarlo e puntarlo con la precisione richiesta. Fu sistemato in fondo a un tubo di diciassette metri: all'estremità superiore c'erano lo specchio secondario (piano) e il

portaoculari. Il problema del peso e dell'ingombro si presentava tale che si preferì ancorare tutto lo strumento fra due robuste pareti murarie erette a cavallo del meridiano, sacrificando la possibilità di puntamento dello strumento, limitata a un'ora prima e dopo il meridiano.

I lavori per la montatura impegnarono tutto il 1843 e pure l'anno successivo. Nel febbraio 1845 lo specchio fu considerato pronto per essere provato dentro il tubo: puntato verso il cielo il 13 di quel mese, si tentò di osservare per prima la grande nebulosa di Orione, ma arrivarono le nubi al momento giusto, impedendo l'osservazione. Seguirono osservazioni di ammassi stellari e di stelle doppie: il Leviatano, così era chiamato vista la sua imponenza, era in grado di fornire immagini la cui brillantezza superava peraltro ogni immaginazione. Fu a quel punto che il grande obiettivo venne considerato pronto per cimentarsi con le "nebulae" di Herschel, sfruttando le sue enormi possibilità di "raccoltore" di luce: immediatamente risultò

che «il primo obiettivo deve essere un'imitazione fedele... una rappresentazione positiva, in cui la luminosità sia rappresentata dai bianchi».

Alcuni anni dopo la morte di Lord Rosse, Wilhelm Tempel (1821-1889, al tempo direttore di Arcetri) criticò in modo ben più radicale il lavoro fatto a Parsonstown, giungendo a proclamare che le forme a spirale osservate in un gran numero di nebulose erano una semplice "creatura di fantasia".

Il suo attacco non riguardava tanto i metodi usati per registrare le osservazioni, quanto gli strumenti e gli osservatori. Secondo Tempel, infatti, i grandi telescopi come quello di Lord Rosse erano sicuramente soggetti a particolari effetti ottici, tanto che gran parte delle ricerche condotte sulle nebulose a spirale dovevano essere rigettate perché basate su artefatti. In

secondo luogo, sempre secondo Tempel, una profonda analisi sui disegni di Rosse e di altri aveva rivelato un'inconfondibile «intenzione, negli schizzi e nelle descrizioni, di dare alle nebulose questa forma»; e che gli schizzi, in realtà, rappresentavano uno stesso oggetto in forme così diverse da rendere necessaria la conclusione che «la forma a spirale non esiste nel cielo».

È facile dire oggi che Tempel aveva torto e che Rosse aveva ragione. Ma le cose al tempo erano molto più sfumate. Ne è una prova il fatto che di lì a pochi mesi Giovanni Schiaparelli (vedi Coelum nn. 63 e 139) avrebbe puntato il suo rifrattore su Marte, con la piena fiducia nelle capacità del suo occhio di cogliere la realtà, e della sua mano nel riprodurla. E anch'egli, come sappiamo oggi, si sbagliava...

chiaro che molti oggetti considerati "nebulosi", "planetari", "diffusi" non erano altro che massicce concentrazioni di deboli stelle.

La scoperta ebbe dunque grande risonanza e qualche anno dopo lord Rosse fu eletto per cinque anni alla presidenza della Royal Society e nel 1862 nominato vicecancelliere dell'Università di Dublino.

La laboriosa realizzazione del suo Leviatano costò al conte di Parsonstown, oltre a tre anni di lavoro con prove e riprove, la rispettabile cifra di 12 mila sterline (circa 2 milioni di euro attuali), una vera fortuna per quel tempo. Rappresentò il concretarsi di un sogno, ma il bilancio dei risultati ottenuti, da un punto di vista puramente scientifico, andò poco oltre l'importante scoperta della struttura a spirale di M51, la ben nota galassia dei Canes Venatici, e di altre galassie. Non più in uso il Leviatano dal 1910, il grande specchio di 72 pollici venne recuperato dal telescopio ormai negletto e un po' malconcio, per essere trasportato nel 1914 al Museo della Scienza di Londra, dove si può ancora ammirarlo.



Sopra. Il ritratto ufficiale di William Parsons, il nobiluomo irlandese meglio conosciuto come Lord Rosse (17 giugno 1800 – 31 ottobre 1867).

ASASSN-15lh e le Supernovae Superluminose

di Filomena Bufano

Introduzione

L'esplosione di una supernova (termine normalmente abbreviato con la sigla SN o SNe al plurale) costituisce un evento straordinario sotto molti punti di vista. Questo fenomeno rappresenta la fase finale dell'evoluzione di certe classi di stelle, che terminano la loro vita con una imponente esplosione. La comprensione di tale fenomeno riveste un ruolo cruciale in svariati campi dell'astrofisica. Per fare qualche esempio, nello studio dell'evoluzione chimica e dinamica delle galassie, le supernovae sono cruciali poiché sono le responsabili di tale evoluzione rilasciando grandi quantità di elementi chimici complessi e innescando, con la propria esplosione, la formazione di nuove stelle. Sono importanti

anche nello studio della fisica degli oggetti compatti come i buchi neri o le stelle di neutroni, prodotti finali di una supernova. O ancora, rivestono un'importante ruolo nelle indagini cosmologiche, dato che grazie alla loro alta luminosità possono descriverci la struttura dell'Universo anche a grandissime distanze da noi.

Per tutti i motivi sopra elencati, la scoperta di **ASASSN-15lh**, la supernova più brillante mai osservata finora (magnitudine assoluta pari a $-23,5$), rappresenta una notizia "emozionante" per gli astronomi.

In generale, si può certamente affermare che oggi, nonostante siano ancora numerose le questioni aperte, l'origine delle differenze fra le caratteristiche osservate nella maggior parte delle supernovae è ben compresa e spiegabile in termini di differenza nei processi fisici che portano alla loro formazione: si hanno le SNe **Tipo Ia** prodotte dall'esplosione di una nana bianca in seguito all'innesco della combustione del carbonio e le **Tipo II/Ibc** per cui l'esplosione è conseguenza del collasso gravitazionale del nucleo di ferro in stelle molto massicce (massa maggiore di 8-10 volte quella del Sole). Questo però non vale per la classe di supernovae chiamate **Supernovae Superluminose**, di cui ASASSN-15lh è l'esponente più brillante.

Le Supernovae Superluminose

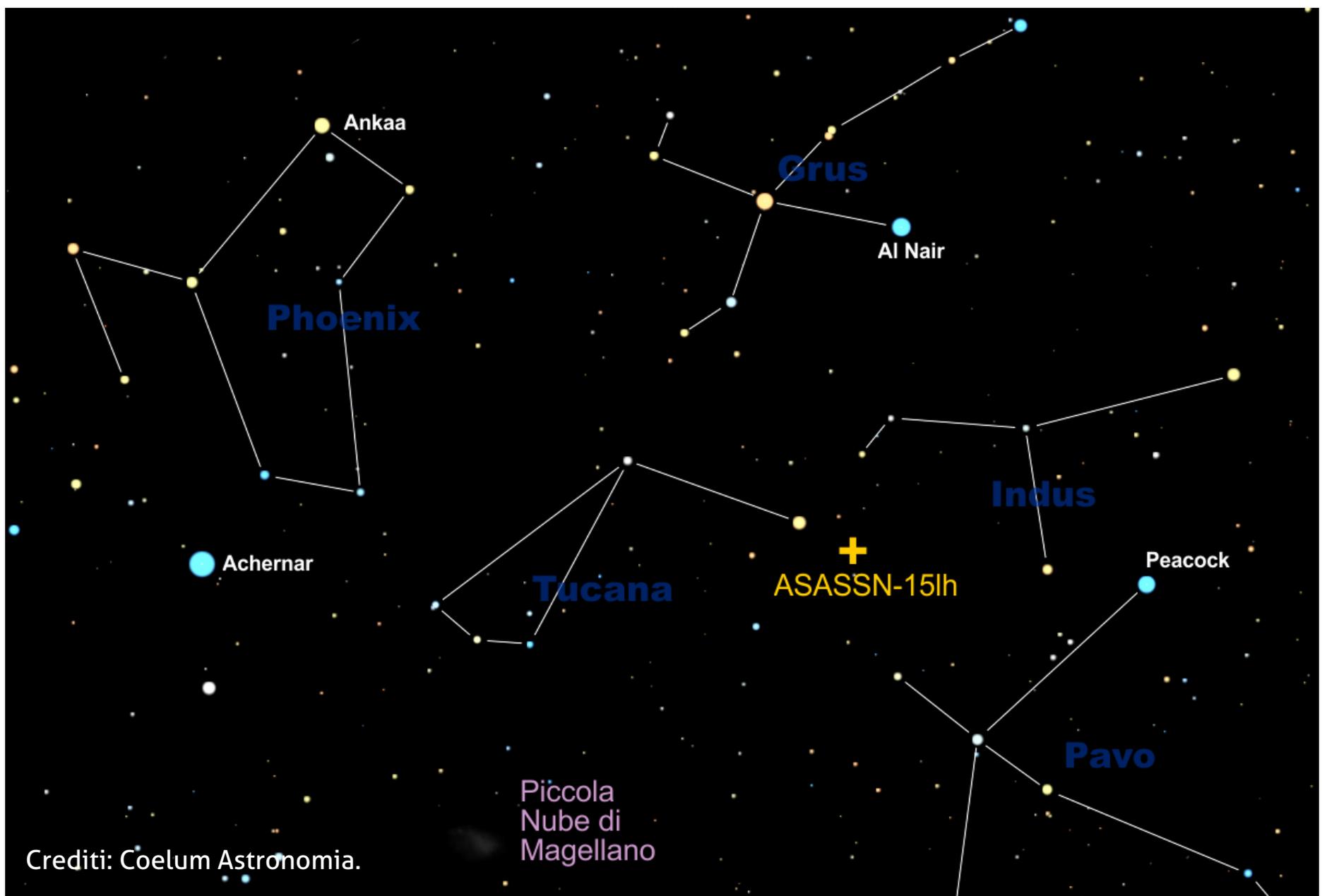
Negli ultimi anni, i programmi di osservazione del cielo per la scoperta di supernovae – tra cui i principali sono Palomar Transient Factory, Pan-STARRS1, LaSilla QUEST, All Sky Automated Search

for SN (ASAS-SN), ma ne esistono molti altri – hanno individuato oggetti con caratteristiche peculiari, non catalogabili fra le classi di supernovae prima citate, fra cui, appunto, le supernovae superluminose (SNe SL).

Queste ultime sono caratterizzate da magnitudini assolute al picco molto più brillante di una tipica supernova, risultando più luminosa anche fino a più di 100 volte.

Ci troviamo di fronte a meccanismi di esplosione differenti? La stella progenitrice era forse più massiccia di quelle delle SNe più tipiche? Le domande sono ancora molte, ma prima di tutto è sicuramente lecito chiedersi perchè siano state scoperte solo recentemente, visto che le supernovae di questo tipo sono così straordinariamente brillanti.

Una risposta a quest'ultima domanda può essere rintracciata nel fatto che le supernovae superluminose sembrano esplodere solo in galassie a bassa luminosità. Per questa caratteristica, infatti, tipicamente non venivano



prese in considerazione nelle passate survey di analisi, nelle quali si preferiva invece monitorare galassie brillanti, nelle quali, essendovi concentrata gran parte della massa stellare dell'Universo Locale, era più alta la probabilità di osservare un'esplosione di supernova.

In secondo luogo, questo tipo di supernovae sono intrinsecamente meno frequenti di quelle tipiche: per avere un'idea, esplose una supernova superluminosa ogni 10 000 SN di Tipo Ia!

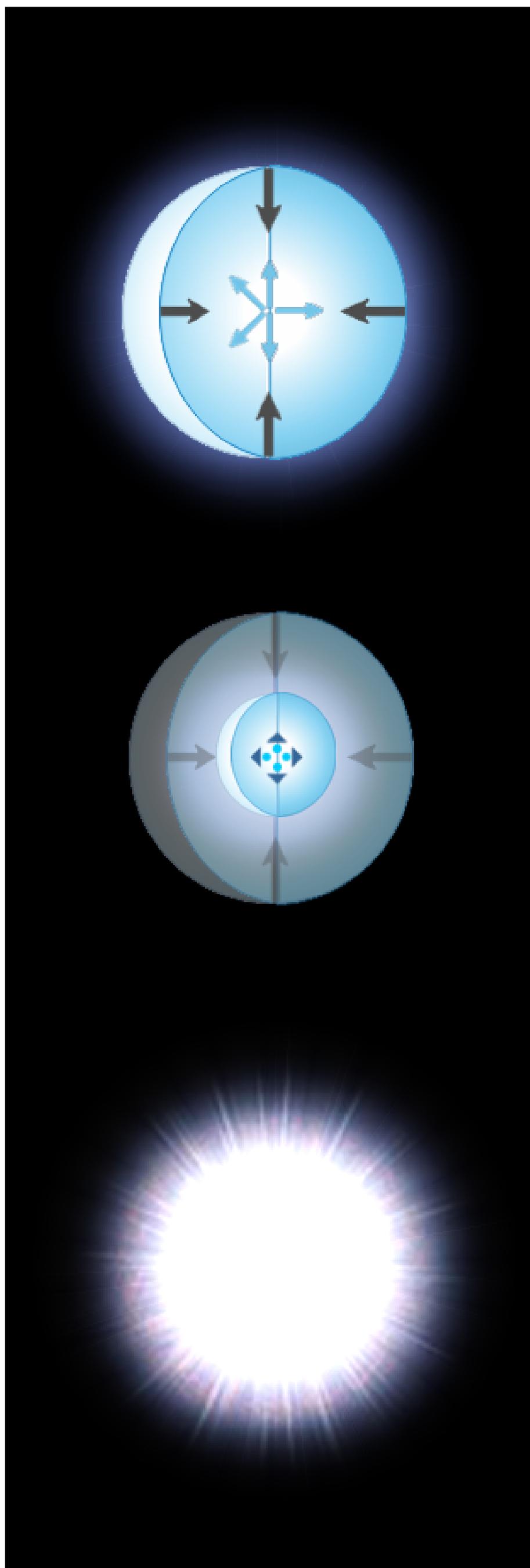
A oggi, dopo circa venti anni dall'osservazione della prima SN superluminosa, ne sono state scoperte una cinquantina e, studiate in dettaglio, solo un totale di circa venti. Nonostante ciò, grazie alla loro alta magnitudine al massimo, è stato possibile osservarle anche a grandissime distanze, riuscendo ad arrivare fino addirittura a $z \sim 3,9$.

L'origine fisica delle Supernovae Superluminose

Definita semplicemente in base alla brillantezza al massimo, la classe delle supernovae superluminose raggruppa sotto lo stesso nome supernovae con caratteristiche anche molto differenti tra loro.

In generale si dividono fra quelle che presentano più o meno righe di idrogeno negli spettri (come si fa per le SNe più comuni), separandole quindi in due classi: SNe SL povere (Tipo I) e ricche (Tipo II) di idrogeno. È ancora in piena discussione, però, la possibilità che questo indichi effettivamente anche differenti meccanismi di esplosione o differenze nella natura delle stelle progenitrici. ASASSN-15lh appartiene alla prima classe Tipo I, non presentando negli spettri rilevati alcuna emissione da parte dell'idrogeno.

Secondo i modelli di esplosione poi, ASASSN-15lh deve aver avuto una sorgente di energia addizionale, rispetto alle supernovae comunemente osservate che prevedono che la luce emessa sia prodotta prevalentemente dal decadimento radioattivo del nichel in ferro.



È infatti necessaria una massa di nichel, sintetizzata durante l'esplosione stessa, pari a più di 30 volte la massa del nostro Sole, teorizzata in un tipo particolare di meccanismo di esplosione chiamato di *Instabilità di Coppia*, che avviene per stelle con massa superiore a 130 volte quella del Sole. Ma le caratteristiche osservative di questo tipo di SNe (la velocità con cui la SN raggiunge il massimo per poi indebolirsi fino a spegnersi completamente e/o le emissioni spettrali) sono molto diverse da quelle osservate in ASASSN-15lh e in altre SNe SL Tipo I.

Alla pagina precedente. L'immagine illustra l'evoluzione di una supernova con il meccanismo di "Instabilità di Coppia". Nella sequenza (dall'alto verso il basso), la prima immagine rappresenta lo stadio finale della stella in cui le forze gravitazionali (agenti verso l'interno della stella) sono controbilanciate dalla pressione esercitata dai fotoni, che si irradia dal nucleo verso l'esterno.

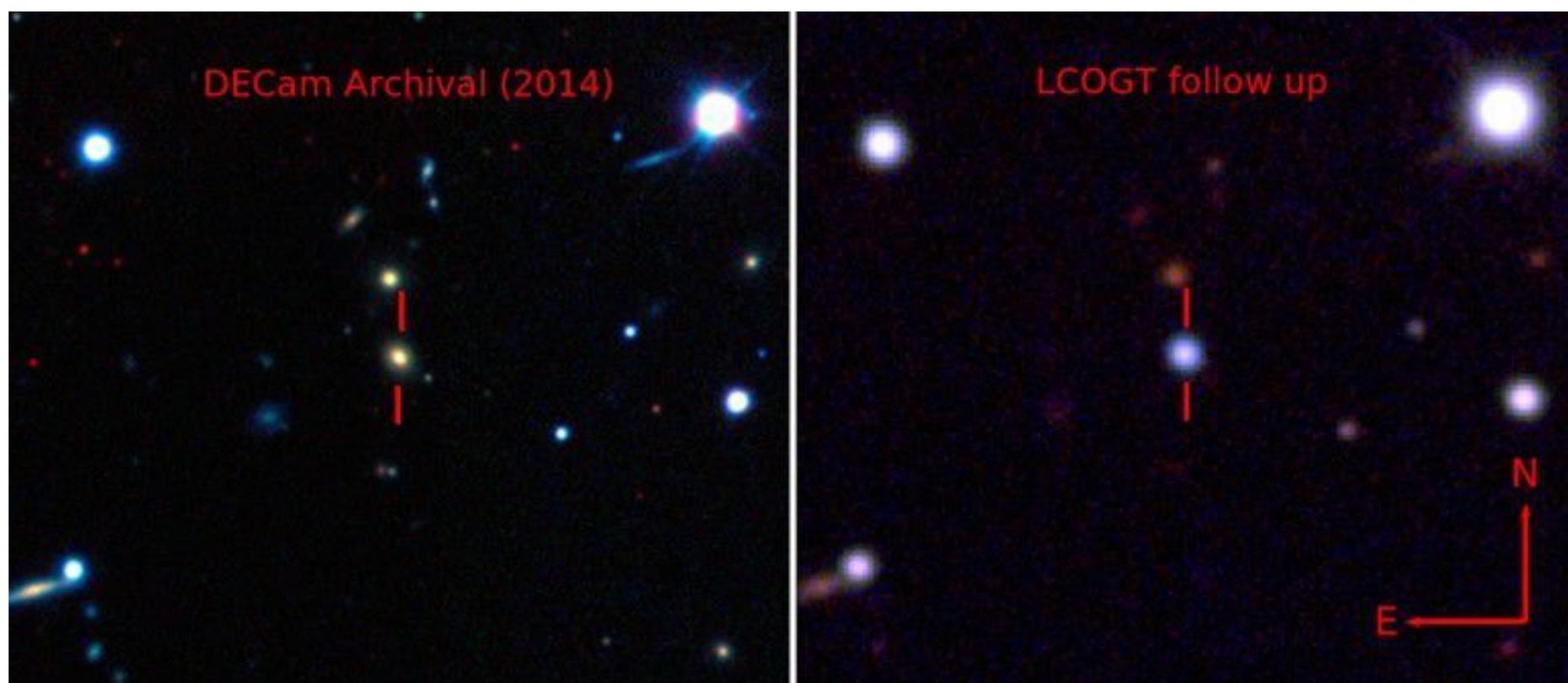
Nella seconda immagine, il nucleo comincia a fondere l'ossigeno e i fotoni si trasformano in coppie di particelle di materia e antimateria. Senza la pressione esercitata dai fotoni, la forza gravitazionale ha il sopravvento e la stella implode.

Nella terza immagine la temperatura interna raggiunge livelli elevatissimi, incendiando tutto il combustibile nucleare rimanente, provocando l'esplosione della stella. Non rimane alcun residuo solido dopo l'esplosione.
Crediti: Coelum Astronomia.

Perché sono così luminose?

L'ipotesi più accreditata al momento, relativamente alla sorgente dell'energia extra responsabile dell'alta luminosità di ASASSN-15lh e della classe di SN a cui appartiene sembra puntare alla presenza al centro della supernova di una *spin-down magnetar*: una stella a neutroni, prodotta con l'esplosione stessa, dotata di un intensissimo campo magnetico e in rotazione attorno al suo asse a una velocità estremamente alta, fino a 0,001 secondi di periodo. Secondo questa ipotesi, la magnetar cederebbe in tempi brevi la sua energia di rotazione al materiale in rapida espansione espulso dall'esplosione della supernova. In seguito la stessa energia verrebbe riemessa gradualmente proprio sotto forma di luce, spiegando quindi la luminosità extra.

È stata recentemente avanzata l'ipotesi che questo possa essere uno scenario d'esplosione plausibile anche per le supernovae superluminose di Tipo II e che le righe di emissione dell'idrogeno negli spettri siano dovute quindi alla presenza dell'elemento in un denso ed esteso campo di gas che circonda la stella esplosa, assente invece nelle supernovae di Tipo I.



Sopra. Immagine in falsi colori che mostra la galassia ospite di ASASSN-15lh prima (a sinistra nella ripresa della Dark Energy Camera) e dopo la sua esplosione (a destra, ripresa dal Las Cumbres Observatory Global Telescope Network)

La presenza o meno di questo denso strato di idrogeno, oltre a determinare le caratteristiche osservate della supernova superluminosa, fornisce informazioni molto preziose sull'evoluzione della stella progenitrice prima dell'esplosione e quindi sulla sua natura. Quale sarà dunque il "motore" centrale delle supernovae superluminescenti? È possibile che vi sia un unico meccanismo di esplosione comune a tutte? I progenitori sono diversi da quelli delle supernovae più comuni? A queste domande dovrà rispondere la ricerca in corso.

Il *follow-up* di una SN

L'origine delle supernovae superluminescenti è dunque ancora tutta da comprendere e ogni nuova supernova appartenente a questa classe diventa una fonte unica e rara di informazioni cruciali per testare gli scenari di esplosione teorizzati dagli

attuali modelli di evoluzione stellare.

Ricordiamo che le supernovae sono un "fenomeno transiente", un qualcosa cioè che è destinato a scomparire nel cielo dopo un certo periodo di tempo (tipicamente è osservabile fra uno e due anni) ma anche a mutare le proprie caratteristiche spettrofotometriche giorno dopo giorno. Risulta quindi fondamentale riuscire ad avere accesso a più telescopi per avere una campagna osservativa, detta *follow-up*, la più completa e dettagliata possibile, dove il tipo di supernova e la velocità con cui tali caratteristiche cambiano, dettano la frequenza necessaria delle osservazioni per ottenere un buono studio.

Per questo motivo nascono grandi collaborazioni, spesso internazionali: i progetti per lo studio delle supernovae coinvolgono tipicamente team composti da numerosi esperti, creando così una



Sopra. Due dei telescopi da 14 centimetri di diametro che compongono la rete All Sky Automated Survey for SuperNovae (ASAS-SN) grazie al quale è stata scoperta ASASSN-15lh. Crediti: Wayne Rosing

rete di collaborazioni che sia la più ampia possibile per dare l'opportunità, all'occorrenza, di seguire la stessa supernova da punti diversi del globo e in momenti differenti, permettendo di studiarla con continuità durante la sua evoluzione.

In questo modo appena viene scoperta una nuova supernova, e la si riconosce come interessante per il proprio progetto di ricerca, si attiva istantaneamente la rete di collaborazioni.

ASASSN-15lh, come si intuisce dal nome, è stata scoperta dal gruppo della All Sky Automated Survey for SuperNovae (ASAS-SN). Il gruppo nasce da una collaborazione internazionale con quartier generale alla Ohio State University, e utilizza una rete di telescopi di 14 cm di diametro sparsi in tutto il mondo che scandagliano il cielo nel visibile ogni due o tre notti, alla ricerca di supernovae brillanti. Il 14 giugno del 2015 viene scoperta in una galassia di distanza non nota. Da un primo spettro si è trovato che vi era una probabile somiglianza con le ancora poco conosciute supernovae superluminose (in particolare con quelle povere di idrogeno). Di qui è stata attivata la rete di osservatori che ha raccolto i dati utilizzando i numerosi telescopi sparsi per il mondo, fra cui quelli presso gli Osservatori di Las Campanas e Cerro Pachon in Cile, e il South-African Large Telescope, SALT. Dai dati così registrati e grazie allo studio condotto dal gruppo guidato da Subo Dong del Kavli Institute for Astronomy and Astrophysics (KIAA) alla Peking University, ci si è resi conto di quanto insolita e straordinaria fosse questa supernova.

Le prospettive future per lo studio delle SN Superluminose

Una volta che si è pronti per il follow-up, avendo creato e consolidato la rete globale di ricerca, è importante riuscire a scoprire supernovae in gran numero, osservandole possibilmente molto vicino al momento dell'esplosione, quando cioè ancora conservano informazioni importanti sulla natura della stella progenitrice.

Proprio per questo motivo sono previsti numerosi programmi di ricerca di supernovae nel prossimo futuro. Grazie alla nuova generazione di satelliti-telescopi (come PANSTARS, Gaia, Euclid, Blanco/DECam, per fare alcuni esempi) si riuscirà a osservare oggetti con magnitudini molto più deboli, arrivando a scoprire supernovae molto più lontane da noi e intrinsecamente meno brillanti, comprendo inoltre zone di cielo molto più ampie. Fra i nuovi telescopi da terra, nel 2020, vi sarà il Large Synoptic Survey Telescope (LSST, situato in Cile), un telescopio ottico da 8,4 metri di diametro che scandaglierà 20 mila gradi quadrati di cielo con cadenza di 3-4 giorni e che si stima potrà scoprire 10 000 supernovae superluminose all'anno fino a distanze molto grandi ($z = 2,5$), osservando esplosioni avvenute nell'Universo più remoto (anche oltre $z = 6$).

La comprensione delle supernovae superluminose diventa dunque cruciale non solo per la verifica dei modelli teorici di evoluzione stellare ma anche in quanto dirette testimonianze per lo studio dell'evoluzione dell'Universo più giovane nelle sue prime fasi di vita.

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

Space Engine e le meraviglie dell'ignoto

Un intero Universo in 3D, tutto da esplorare

di Stefano Severico

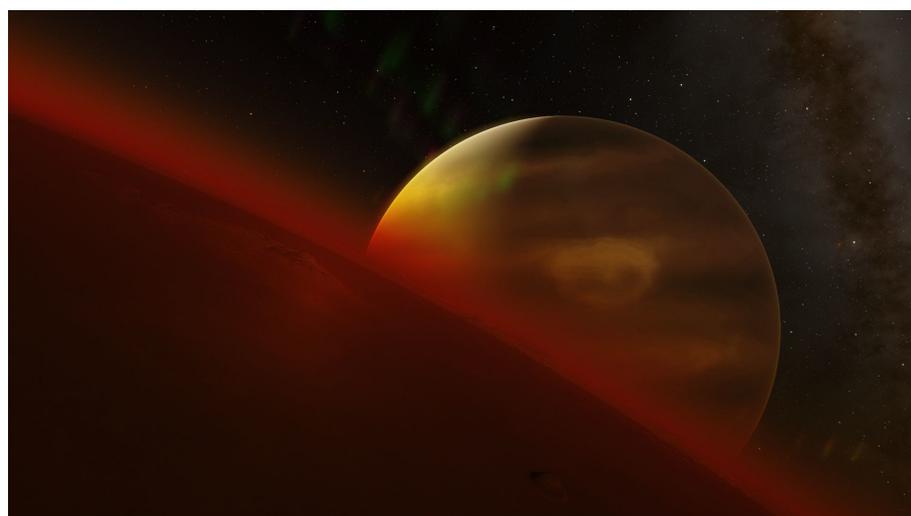
«Improvvisamente, alle spalle del disco argenteo della Luna, in lunghi e interminabili momenti di immensa maestà emerge uno scintillante gioiello blu e bianco, una luce, una delicata sfera colore del cielo attraversata da sottili veli di bianco che vorticano lenti, e sorge piano, come una piccola perla in un profondo e nero oceano di mistero. Ci vuole un po' di tempo per rendersi conto che si tratta della Terra... della nostra casa».

Fu con queste parole che Edgar Mitchell, al ritorno della missione spaziale Apollo 14, tentò di descrivere la forte sensazione di stupore e meraviglia che aveva provato poche settimane prima nell'osservare la Terra fare capolino alle spalle della Luna. Immaginate di essere nei suoi panni: vi trovate a più di 300 mila chilometri da casa, in orbita attorno all'irregolare distesa argentea della superficie lunare, con nient'altro che sessanta centimetri di plastica e lamiera a separarvi dal vuoto dello spazio siderale. È la vostra prima missione, e mentre scendete nel

modulo di atterraggio che vi condurrà sul perimetro superiore del cratere Cone, largo 300 metri e abbastanza profondo da contenere un palazzo di venticinque piani, decidete di dare una sbirciata fuori dall'oblò.

Quel che vedete, diluito nell'oscurità dello spazio infinito, è solo il debole riflesso argenteo della sabbia lunare, senza punti di riferimento, uno spettacolo che vi affascina e vi fa sentire piccoli e indifesi; ma a un certo punto, oltre l'arco dipinto dalla Luna, ecco che spunta un alone di luce azzurra: è la Terra.

Allora vi fermate ad ammirarla con il fiato sospeso e vi assale un senso di meraviglia che prima di quel momento non avevate mai provato: avete la consapevolezza di essere privilegiati, in un certo senso, perché lo spettacolo a cui state assistendo è un qualcosa che avevate sognato fin da bambini, una fantasia che ora si sta realizzando sotto i vostri occhi. Riuscite a immaginarlo?



L'idea di esplorare l'ignoto, di vedere con i propri occhi ciò che nessuno ha mai visto, ha sempre suscitato nell'uomo un profondo senso di desiderio e meraviglia. All'epoca in cui Mitchell approdò alla NASA, nella seconda metà degli anni '60, la corsa allo spazio era appena iniziata, in bilico tra la cruda realtà della Guerra Fredda e le straordinarie promesse che arrivavano dal rapido sviluppo delle nuove tecnologie. Peccando di entusiasmo, i più ottimisti si erano convinti che sarebbe proseguita fino a raggiungere gli angoli più remoti del Sistema Solare, in un viaggio che ci avrebbe permesso di scoprire meraviglie che fino a quel momento avevamo solo immaginato nelle nostre più fervide fantasie: prima le sabbie rosse di Marte, poi Giove e i suoi satelliti, gli anelli di Saturno e infine via verso Urano, Nettuno e i ghiacci perenni di Plutone.

Sfortunatamente non è andata così: con il passare del tempo abbiamo imparato a conoscere meglio i pericoli dello spazio e ci siamo resi conto che dovranno trascorrere ancora parecchi decenni prima che l'uomo possa camminare su Marte, e forse un tempo molto più lungo per raggiungere le lune di Giove. L'unica cosa che possiamo fare, oggi come in passato, è osservare le immagini dei telescopi e delle sonde, e sognare. Vi siete mai chiesti come sarebbe assistere al tramonto di Giove lungo l'orizzonte di Europa, volare tra gli spettacolari anelli di Saturno, o camminare tra i laghi ghiacciati di Titano? E quali meraviglie potremmo scoprire se, sconfiggendo le leggi della fisica, raggiungessimo la galassia di Andromeda per spingerci poi fino ai limiti dell'Universo conosciuto?



È vero, le attuali tecnologie non ci permettono ancora di camminare tra le stelle. Ma possono offrirci qualcos'altro, una realizzazione virtuale delle nostre fantasie: è il caso di Space Engine, simulatore spaziale d'eccellenza creato dal programmatore e astronomo russo Vladimir Romanyuk che, primo nel suo genere, cerca di dare una risposta alle domande più audaci di noi sognatori. Tra cieli alieni e galassie sconosciute, il concetto alla base di Space Engine è semplice e intrigante: ci siamo noi, un'astronave e un universo tridimensionale tutto da esplorare. Il programma si ispira al rigore di software astronomici come Celestia e Stellarium, con una Via Lattea interamente ricostruita a partire da dati reali, ma a differenza di questi ultimi offre ben più di un semplice tour didattico: Space Engine ci permette infatti di raggiungere ogni singola stella del firmamento e di atterrare sui suoi pianeti e sulle loro lune, esplorandoli in tempo reale. Le caratteristiche morfologiche dei pianeti terrestri sono generate con un algoritmo procedurale: tutto è ricostruito nei minimi dettagli sulla base di dati e cataloghi astronomici, a partire dalle orbite fino ad arrivare alle dinamiche atmosferiche. E allora nello spazio di pochi click eccoci su Europa,

con il gigante Giove che sorge all'orizzonte; oppure in orbita intorno a Saturno, con la luce del Sole che filtra timidamente tra gli asteroidi ghiacciati che formano i suoi anelli; o ancora in volo tra i canyon di Kepler-186 f, alla ricerca di acqua e di vita.

Ciò che distingue Space Engine da altri simulatori è proprio la resa dei pianeti, delle loro atmosfere e dei loro colori, che spesso si traduce in panorami da mozzare il fiato. Come già accennato, la generazione dei dettagli di ciascun pianeta avviene in modo procedurale: all'inizio scorgiamo solamente l'atmosfera, con illuminazione e colori che variano in tempo reale a seconda della posizione del pianeta rispetto al suo sole; poi, mano a mano che ci avviciniamo, iniziano a delinearsi anche le caratteristiche della superficie che diventano via via sempre più definite, finché una volta atterrati possiamo ammirare in prima persona tutti i dettagli che avevamo intravisto dalla distanza. A questo punto abbiamo la possibilità di muoverci liberamente sulla superficie per studiarne le caratteristiche, oppure, se lo vogliamo, fermarci a osservare il movimento delle nubi, dei satelliti e del sole, con eclissi totali

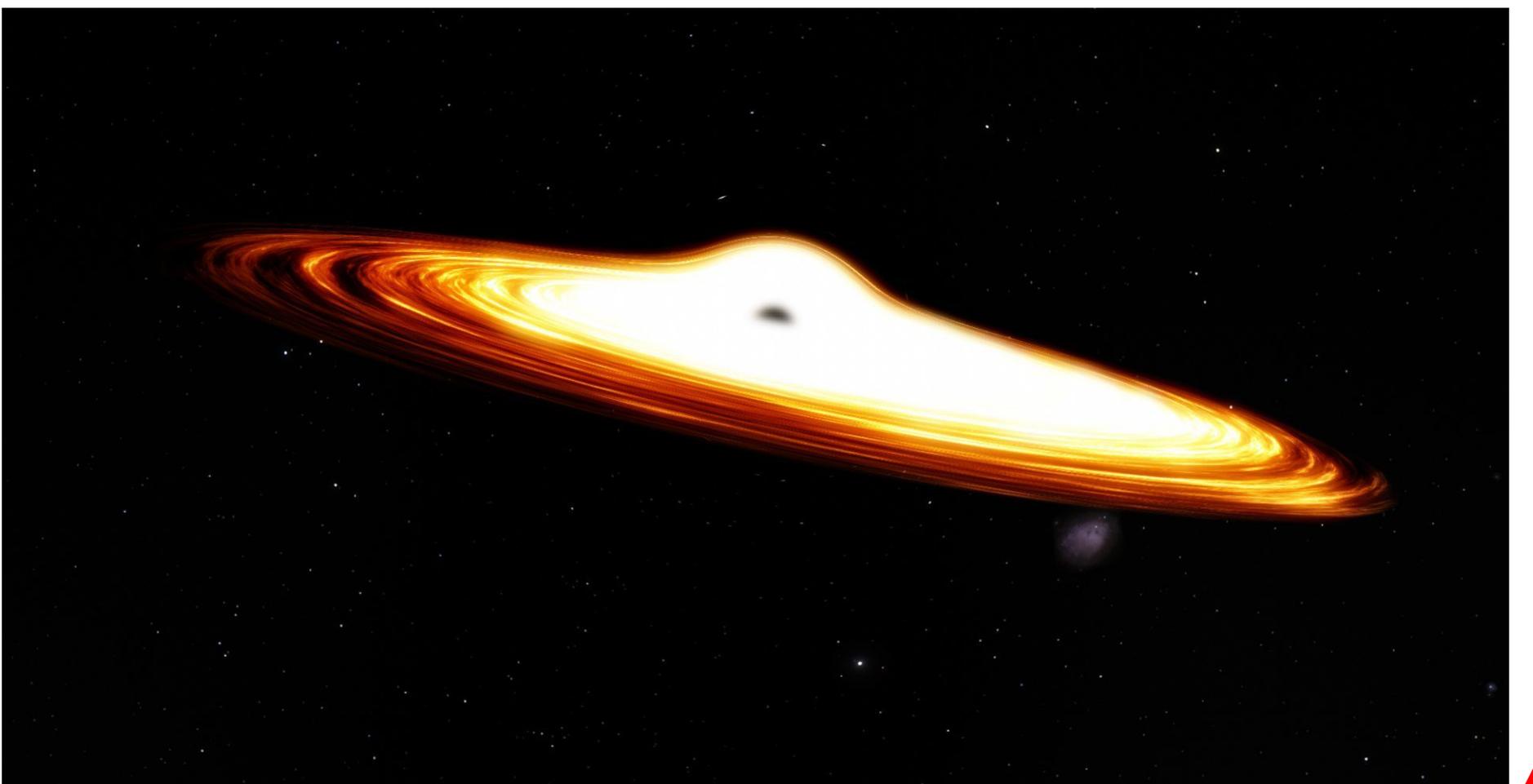




e parziali calcolate in tempo reale. Accelerando il tempo possiamo anche assistere ai cambiamenti di colore dovuti alla diversa illuminazione e attendere il calar della notte per ammirare la volta celeste in tutto il suo splendore. Provate a immaginare lo spettacolo offerto da un pianeta che orbita intorno a una pulsar, a un buco nero, oppure a una stella situata nel mezzo di un enorme ammasso globulare, come fantasticò Isaac

Asimov nel suo celebre racconto "*Notturmo*": Space Engine vi offre l'opportunità di vivere tutto questo in prima persona.

Space Engine è un simulatore di dimensioni ciclopiche: Romanyuk non si è limitato alla sola via Lattea ma ha ricostruito l'intero superammasso della Vergine, un disco dal diametro di 200 milioni di anni luce composto da più di cento tra gruppi e





ammassi di galassie. La scala risulta chiara non appena si esce dalla via Lattea e ci si ritrova circondati da una miriade di puntini luminosi: ciascun puntino è una galassia che possiamo visitare, ognuna con centinaia di miliardi di stelle.

I sistemi stellari, anch'essi generati in modo procedurale, sono tutti **liberamente esplorabili**. Così come nella Via Lattea, anche all'interno delle altre galassie Space Engine offre l'opportunità di **atterrare su pianeti** e satelliti per apprezzare in prima persona tutti i dettagli dell'ambiente tridimensionale. Il sistema di rendering offre **scorci visivi d'autore** che spesso si trasformano in visioni suggestive, talvolta inquietanti: difficile descrivere a parole ciò che si prova nell'osservare **un gigante gassoso che sorge all'orizzonte di una luna sconosciuta nella galassia di Andromeda**, immerso in una luminosissima nebulosa, oppure la meraviglia suscitata dal tramonto delle stelle binarie nei cieli del gigante gassoso **Kepler-47 c**. Di certo, grazie a Space Engine, possiamo avere

un'idea migliore di cosa provò Mitchell – e Armstrong prima di lui – nel camminare su un suolo alieno, solo nell'immensità dello spazio.

Le modalità di gioco offerte da Space Engine sono due: nella prima, chiamata "Planetarium", possiamo muoverci liberamente nell'Universo digitale creato da Romanyuk ed esplorare ciò che vogliamo; nella seconda, "Editor", ci viene invece offerta la possibilità di creare i nostri sistemi stellari personalizzati, oppure di modificare quelli già esistenti.

Se decidiamo di esplorare, il numero di funzionalità che il software ci offre è quasi sconfinato: utilizzando il mouse e la tastiera abbiamo facoltà di muoverci liberamente in ogni direzione, aumentando e diminuendo la velocità a nostro piacimento per raggiungere qualsiasi destinazione; se invece vogliamo esplorare con criterio, evitando di perderci nell'infinito mare di galassie dell'Universo di Romanyuk, Space Engine

mette a disposizione una comoda funzionalità di go-to per selezionare una destinazione specifica e raggiungerla automaticamente.

Il menù di gioco, che compare in sovraimpressione spostando il cursore del mouse sul lato sinistro dello schermo, ci consente inoltre di accedere a una Wiki integrata nel software che contiene informazioni dettagliate su ogni singolo corpo celeste. L'unico limite imposto all'esplorazione è la nostra curiosità: il numero di corpi celesti creati dal sistema di generazione procedurale è così elevato che non basterebbe una vita intera per esaurire l'Universo digitale di Space Engine.

Per il momento la creatura di Romanyuk è ancora in versione alpha, quindi si tratta di un software incompleto, pesante e pieno di bug. La versione attuale è la 0.973, che a breve verrà aggiornata con una patch. Per provare Space Engine recatevi sul sito ufficiale di Vladimir Romanyuk (en.spaceengine.org) e scaricate il software dalla sezione **Download**: il pacchetto, che include un eseguibile autoinstallante, pesa all'incirca **1 gigabyte**. Il download è gratuito, ma se lo desiderate potete contribuire allo sviluppo del progetto lasciando una donazione nell'apposita

pagina (http://en.spaceengine.org/index/funding_and_donations/0-26).

I requisiti per poter usufruire del simulatore sono piuttosto abbordabili: per godere di un'esperienza di gioco soddisfacente basteranno una CPU da 3 Ghz, 2 GB di RAM e una buona scheda video con 1 GB di memoria. **Space Engine** per il momento funziona esclusivamente su sistemi Windows, ma in futuro la compatibilità verrà estesa anche a OS X e Linux.

Space Engine

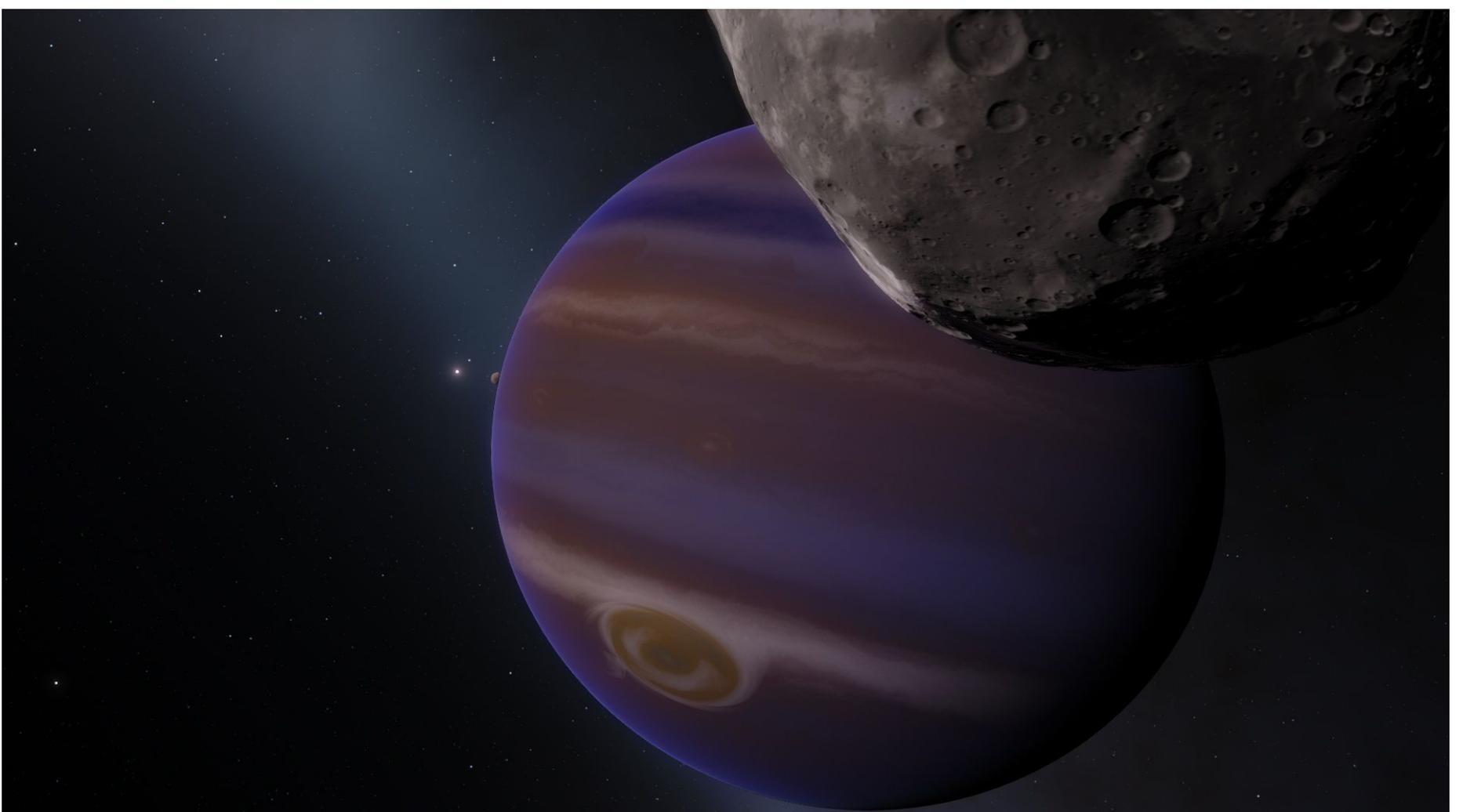
Versione corrente: 0.973

Sito web: en.spaceengine.org

Download (gratis): en.spaceengine.org/load/

Al momento disponibile solo per ambienti **Windows**.

Per contribuire al progetto è possibile effettuare una donazione alla pagina: en.spaceengine.org/index/funding_and_donations/0-26

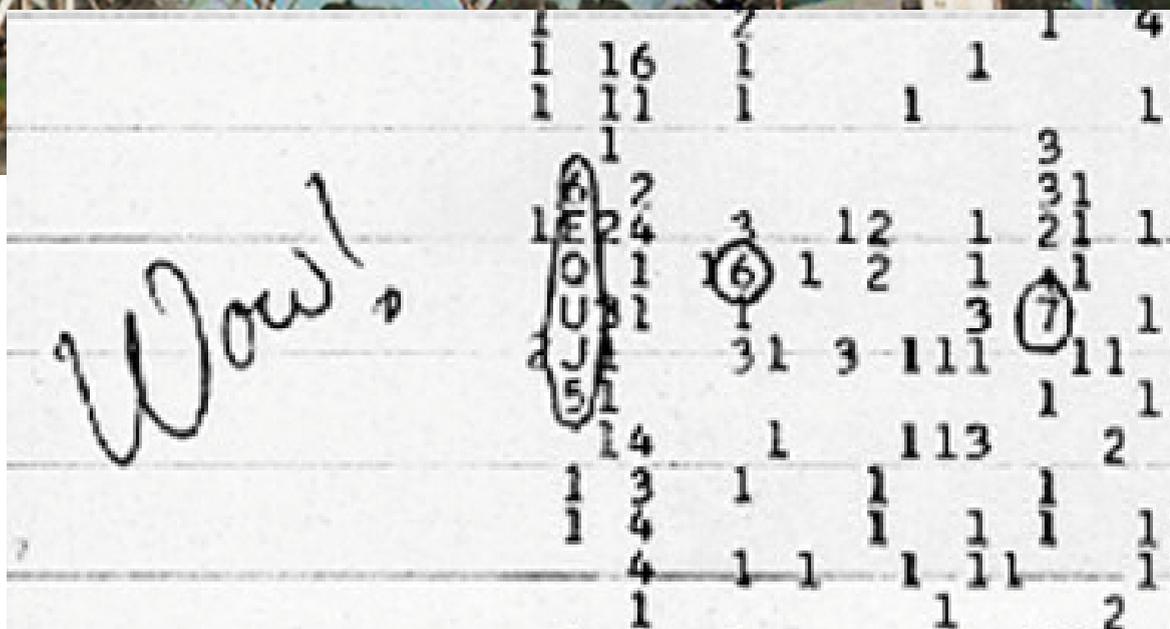


SE L'UNIVERSO brulica di alieni... dove sono tutti quanti?



QUINTA PUNTATA

di Stephen Webb



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

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".

IL SEGNALE È GIÀ IN MEZZO AI DATI

Quarant'anni di progetti SETI hanno fatto accumulare una quantità di dati enorme. È possibile che da qualche parte, tra questi dati, si trovi l'impronta di una CET (Civiltà Extra Terrestre), un segnale che non abbiamo ancora riconosciuto? I rivelatori SETI possono essere ingannati da molti segnali terrestri: radiazioni diffuse dai telefoni cellulari, radar per applicazioni militari e così via. Gli astronomi SETI prestano sempre attenzione a queste fonti di interferenza e di solito riescono a identificarle correttamente. Rimangono, però, alcune intriganti eccezioni: il progetto META, per esempio, ha registrato dieci segnali potenzialmente artificiali, per non parlare del famoso segnale «Wow!» (vedi Coelum n. 7 e Coelum n. 92 pag. 76). Il problema è che ogni volta che gli astronomi riposizionano i loro telescopi, puntandoli nella direzione da cui era provenuto il segnale, non trovano nulla: i segnali non si ripetono mai. Forse erano davvero trasmissioni intermittenti di una CET, il raggio di un faro che si è posato sulla Terra prima di spostarsi. O forse erano semplici interferenze radio non ancora identificate.

Un ulteriore problema nasce dall'interpretazione dei dati registrati dai telescopi. Osserviamo fotoni emanati da lampi di raggi gamma e ne spieghiamo l'origine in termini di radiazione generata da un cataclisma; rileviamo fotoni provenienti da stelle con un eccesso di infrarossi e deduciamo che la stella è avvolta da polveri; troviamo uno spettro termico e inferiamo che proviene da un corpo nero. Eppure tutte queste osservazioni potrebbero essere spiegate anche in termini di attività di CET altamente evolute. Il nostro problema è che viviamo su un pezzo di roccia avvolto da un'atmosfera densa, e cerchiamo di dare un senso all'Universo interpretando quei pochi fotoni che i nostri telescopi riescono – ogni tanto – a intercettare. A fronte della nostra

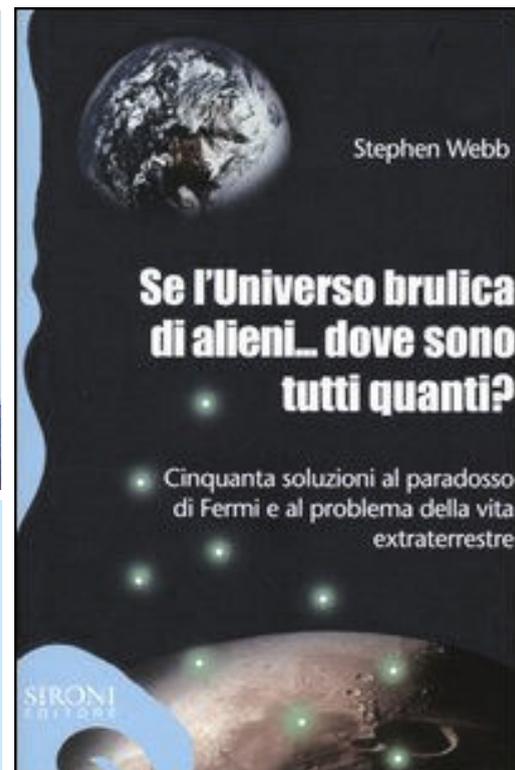
limitata tecnologia osservativa, dobbiamo perciò sperare che le CET avanzate producano segnali inequivocabili e chiaramente distinguibili dal rumore. Dobbiamo sperare che i loro segnali siano forti; se la nostra attuale generazione di telescopi rivelerà una sensibilità inadeguata a questo compito, avremo sprecato quarant'anni di osservazioni. E dobbiamo sperare, infine, che i segnali vengano ripetuti di frequente. Sarebbe un peccato scoprire un giorno di aver già registrato il segnale che stavamo aspettando da secoli... e di aver perso tempo inutilmente.

Nella pagina precedente, in alto. Il radiotelescopio della Ohio State University, affettuosamente chiamato Big Ear, il Grande Orecchio, e **a metà pagina** una porzione del tabulato dove la notte del 15 agosto 1977 il tecnico Jerry R. Ehman si avvide della promettente sequenza 6EQU5, registrata da Big Ear e contrassegnata con l'annotazione a penna "WOW!" poi passata alla storia.



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



Soluzione n° 25

STANNO TRASMETTENDO MA NOI NON RICONOSCIAMO IL SEGNALE

Esiste una linea di pensiero ancora più arguta rispetto a quella presentata nella sezione precedente. Immaginiamo che le CET abbiano elaborato una matematica "diversa", o – cosa ancora più semplice da accettare – che la loro matematica sia milioni di anni più avanzata della nostra. Se stessimo ricevendo una trasmissione in questo preciso istante, riusciremmo quanto meno a riconoscere che si tratta di una trasmissione artificiale?

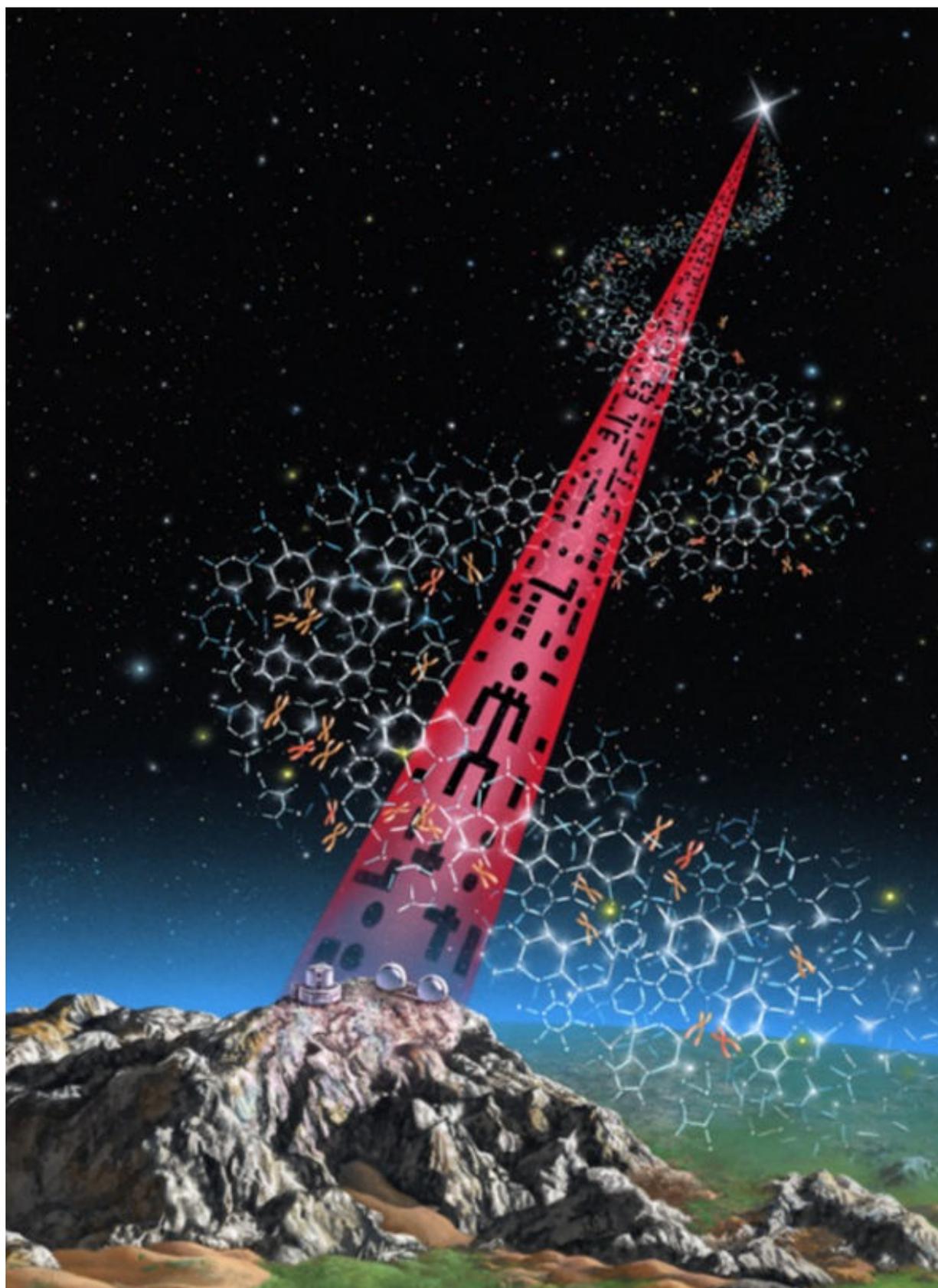
Ad esempio, gran parte degli sforzi profusi attualmente nei progetti SETI si concentra

sull'ascolto nella regione della "pozza d'acqua" e su multipli semplici della frequenza della riga dell'idrogeno (2, 3, π volte quella lunghezza d'onda e così via). Ebbene, se le CET usassero una matematica diversa dalla nostra potrebbero non vedere nulla di speciale riguardo a tali frequenze, così che quelle "ovvie" per noi potrebbero non esserlo affatto per loro.

Ma questo è il punto forse meno importante. Immaginiamo pure che le CET trasmettano nella regione della pozza d'acqua e che noi si riesca a

identificare il segnale come "intelligente". La nostra speranza di comunicare si fonda sull'assunto che i segnali siano strutturati secondo schemi semplici e a noi comprensibili. In altri termini, speriamo di ricevere segnali codificati in un qualche linguaggio matematico che rispetti la logica sviluppata dalla nostra specie. Ma è una speranza ragionevole? Insomma, ci sono due aspetti da considerare e mantenere separati. Primo: sapremmo stabilire se un segnale è artificiale? Secondo: una volta riconosciuto, riusciremmo a decodificarne il significato?

Pensiamo al famoso mistero del **Manoscritto di Voynich**. Nel 1912, il collezionista Wilfred Voynich acquistò dal Collegio dei Gesuiti di Villa Mondragone a Frascati un libro di 234 pagine che attualmente si trova nella Sala dei Libri Rari della Biblioteca della Yale University,



dove è catalogato sotto il nome molto meno romantico di MS 408.

Il libro – che con ricchissime illustrazioni sembra contenere informazioni su tutto lo scibile umano, compresa l'astronomia – fu scritto in un periodo non precisato, tra il XIII e il XVI secolo, e questo è tutto ciò che sappiamo dato che è stato redatto in una lingua o codice che nessuno è ancora riuscito a decifrare.

Quali che siano le informazioni contenute nel Manoscritto di Voynich, sappiamo comunque che fu scritto da un essere umano in un passato non troppo remoto. Quindi l'autore aveva gli stessi input sensoriali di tutti noi, un bagaglio culturale riconoscibile se non identico al nostro, ed emozioni umane che guidavano le sue azioni esattamente come guidano le nostre. Pur tuttavia (dando per scontata la sua buona fede) scrisse un libro che noi non riusciamo a decifrare.

Se una situazione del genere può presentarsi con un membro della nostra stessa specie, quante possibilità abbiamo di comprendere un messaggio prodotto da una mente aliena?

Se gli alieni esistono, possiederanno organi di senso diversi, emozioni diverse, filosofie diverse e, forse, anche una matematica diversa. Io

sospetto che se gli astronomi registrassero mai un messaggio proveniente da extraterrestri intelligenti, l'emozione dominante tra gli esseri umani (dopo un periodo iniziale di eccitazione ed euforia) sarebbe la frustrazione. Potremmo romperci il capo per millenni senza mai decifrare il significato del messaggio.

Ma questo ragionamento è legato in qualche modo al paradosso di Fermi? Be', uno degli scenari proposti ipotizza che le CET si siano rese conto molto tempo fa che il viaggio interstellare è impossibile e che abbiano stabilito di comunicare l'una con l'altra mediante segnali codificati per avere un'efficienza ottimale. Così facendo, avrebbero perso l'interesse per i contatti con civiltà più giovani come la nostra.

D'altra parte, se rilevassimo un segnale di chiara origine artificiale, anche non riuscendo a decifrarlo potremmo dedurre l'esistenza di esseri extraterrestri intelligenti. Dunque, la nostra comprensione degli alieni è una questione totalmente slegata dall'interrogativo sulla loro esistenza, e pertanto non ha nessuna vera connessione con il paradosso di Fermi.

FINE DELLA 5° PARTE. CONTINUA

IL MANOSCRITTO VOYNICH un libro che sembra di un altro universo



In alto, due esempi tratti dalle pagine del cosiddetto **Codice Voynich**, un libro diviso in più sezioni ricche di illustrazioni che trattano di una botanica e una biologia del tutto surreale. La seconda sezione è chiamata astronomica o astrologica, poiché presenta diagrammi che ricordano i temi astrali e contengono molte stelle, più diverse circonferenze concentriche o con segmenti che si irradiano dal centro all'esterno. Alcuni schemi mostrano la classica raffigurazione del Sole e della Luna con volti umani; sui cerchi vi sono molte iscrizioni nella stessa scrittura del testo, che finora ha resistito ad ogni tentativo di interpretazione.

Nella prossima puntata verranno proposte le soluzioni n° 26: **“L’Universo è più strano di quanto immaginiamo”**, e n° 32: **“La vita può essersi sviluppata solo in tempi recenti”**.

Leggi anche le soluzioni delle precedenti puntate:

- non hanno avuto il tempo di raggiungerci,
- non abbiamo ascoltato abbastanza a lungo,
- non sono qui perché una civiltà tecnologica ha una vita molto breve,
- le stelle sono lontane,
- stanno inviando dei segnali, ma non sappiamo come ascoltare,
- stiamo sbagliando la strategia di ricerca
- tutti ascoltano, e nessuno trasmette...

NGC7635 "Bubble Nebula" - Roberto Mosca

NGC 7635, nota anche con il nome di "Bubble Nebula" (Nebulosa Bolla) per via della sua forma caratteristica, è una nebulosa diffusa visibile nella costellazione di Cassiopea, al confine con il Cefeo. Ripresa del 7 agosto 2016 alle 01:00 con telescopio rifrattore TSAPO80 FPL53 (80 mm di diametro, 520 mm di focale) e filtri HA optlong 7um, RGB zwo. Le condizioni del cielo erano buone, senza nubi per tutta la notte e buona trasparenza (seeing 3/5).

Galassia Fuochi d'Artificio - Stefano Mantoan

NGC 6946 è una galassia a spirale posta sul confine tra le costellazioni del Cigno e di Cefeo. E' nota anche con il soprannome di Fireworks Galaxy (Galassia Fuochi d'Artificio).



NGC7635 "Bubble Nebula" - Omar Carlino
Un'altra immagine di NGC 7635 "Bubble Nebula".
L'elaborazione della foto è stata eseguita con la tecnica dell'Hubble Palette. Telescopio GSO Ritchey-Chrétien 8" ,
1000 mm di focale, filtri astronomici 12 nm, ha, o3, s2.
Ripresa del 30 luglio 2016 alle 23:00.

Nebulosa E - Alessandro Carrozzì

Campo di nebulose oscure nella costellazione dell'Aquila nei pressi della stella Altair, caratteristico per la sua forma che ricorda una E maiuscola. Il campo ripreso misura circa $3,3^{\circ} \times 2,2^{\circ}$ e il nord è a destra. Ripresa effettuata con teleobiettivo Nikon 400 f/2.8.

Ripresa del 7 luglio 2016 alle 23:15





Crateri Lunari Theophilus-Cyrillus - Luigi Morrone

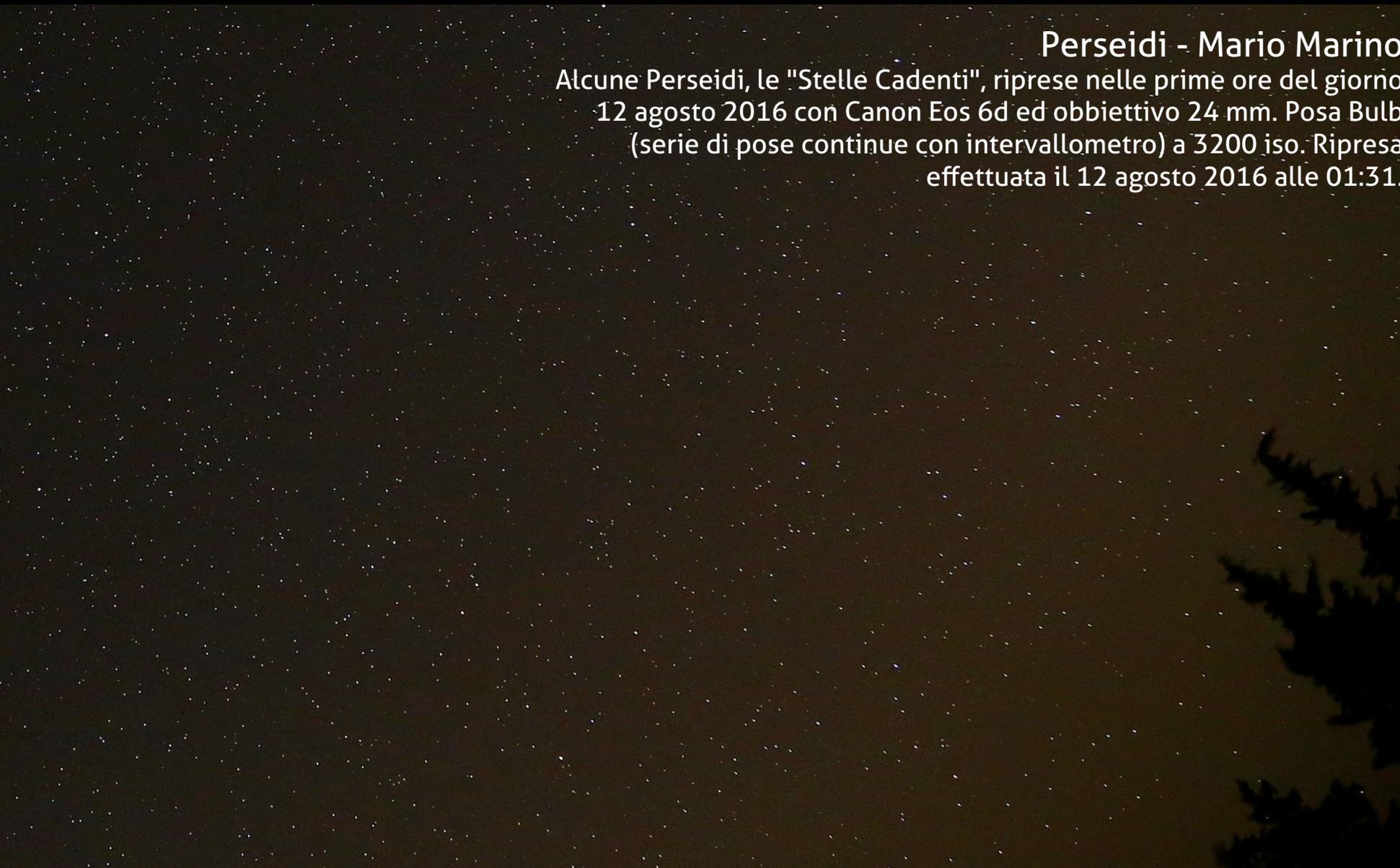
Theophilus è uno dei crateri più belli e imponenti, situato tra il Mare Nectaris e il Sinus Asperitatis. Ha un diametro di 100 Km e pareti terrazzate che si elevano fino a 4400 m dal fondo. Al centro è situata un'imponente catena montuosa. Cyrillus è una formazione antecedente a Theophilus, come dimostrano le sue pareti erose e la cinta, sovrastata da quella di Theophilus. Il suo diametro è di circa 98 Km. La ripresa è stata effettuata con un telescopio Skywatcher Newton da 250 mm di diametro e focale di 5500 mm ad Agerola (Costiera Amalfitana) il 9 agosto 2016 alle 20:19.





AR 2565 e 2567 vicino al bordo - Alessandro Carrozzi

Le regioni attive AR 2565 e 2567 riprese in luce bianca con Celestron Edge HD 1100 a 2800mm di focale, Baader Planetarium Astrosolar N.D. 3.8, ZWO ASI 174MM con filtro R Astronomik. Mosaico di due pannelli. Ripresa effettuata il 20 luglio 2016 alle 18:30.



Perseidi - Mario Marino

Alcune Perseidi, le "Stelle Cadenti", riprese nelle prime ore del giorno 12 agosto 2016 con Canon Eos 6d ed obiettivo 24 mm. Posa Bulb (serie di pose continue con intervallometro) a 3200 iso. Ripresa effettuata il 12 agosto 2016 alle 01:31.



M16 Nebulosa Aquila

di Maurizio Cabibbo

Dopo quattro anni di attesa dagli scatti dell'idrogeno, finalmente completato il lavoro sulla meravigliosa nebulosa M16 "Nebulosa Aquila" nella coda del Serpente.

Immagine ripresa con Rifrattore Apocromatico Takahashi TOA130 e camera ccd Sbig STL11000. Autoguida Orion SSAG su SW 70/500. Montatura Losmandy G11. Elaborazione LHRGB

240:120:75:75:75. Software automazione riprese

COELUM ASTRONOMIA

MaximDL5, elaborazione PixInsight + PS CS5.

Località di ripresa Agriturismo Torre Doganiera – Pievescola – Casole d'Elsa – Siena – Italia.



Dopo due anni di "palestra" con una reflex Canon 1000D, alla fine del 2011 decisi di avventurarmi nel mondo delle CCD monocromatiche.

La mia scelta cadde sul sensore **KAI11000** per le generose dimensioni e per il rapporto di formato 3:2. Non sapevo però quanto impegnativo potesse essere gestire questo tipo di sensore e quante accortezze fossero necessarie per ottenere delle buone immagini. Senza parlare della "croce" che ho portato per circa due anni per la combinazione delle luminanze (soprattutto l'idrogeno) con i file colore.

Ero arrivato sul punto di rivendere tutto e tornare al mondo delle reflex se non fosse stato per l'incoraggiamento ricevuto da Marco Lombardi, mio carissimo amico e compagno di tante nottate astrofotografiche presso l'Agriturismo Torre Doganiera dell'amico Roberto Fortini, sempre squisitamente gentile nel mettere a nostra disposizione l'aia da cui riprendere gli oggetti celesti. Grazie alla collaborazione nata tra me, Roberto Fortini, Francesco di Biase e Samuele Gasparini e allo scambio di informazioni e di conoscenze in materia, piano piano sono riuscito a migliorare, anche se lo scoglio più grande restava la fusione dell'idrogeno con i colori senza che il rosso divenisse il famoso "rosa salmonato". Dopo tante prove e ricerche sul web ho trovato un metodo che mi soddisfaceva e che poi ho ulteriormente elaborato adeguandolo ai miei gusti: da quel momento ho acquistato sempre più fiducia nella produzione di foto astronomiche. M16 fa parte proprio di quelle fotografie riprese all'inizio solo nella banda dell'idrogeno e poi messa in disparte per i problemi di fusione. In parte a causa del meteo instabile e in parte per la preferenza di altri oggetti da riprendere, M16 è rimasta nel dimenticatoio fino al 2016, quando finalmente ho potuto riprendere anche con i filtri della luminanza e dei colori.

Dicevo all'inizio che il KAI11000 è un sensore piuttosto esigente e, per ottenere file finali puliti atti a sostenere uno stretching del segnale adeguato, ha bisogno di numerosi scatti ma soprattutto di file di calibrazione di dark, bias, flat e dark dei flat particolarmente precisi. Indispensabile inoltre una mappatura dei difetti del sensore per poterli poi eliminare.

Per effettuare la calibrazione dei singoli scatti uso l'ottimo programma **PixInsight**. Ottenuti e allineati tutti i file finali di L, H e RGB, e dopo un lieve crop per eliminare i bordi neri causati dal dithering, effettuo una rimozione dei gradienti tramite il *Dynamic Background Extraction (DBE)* su tutti i singoli file monocromatici. Apro poi i files colore in **MaximDL** ed effettuo la combinazione colori (può sembrare strano, ma



ormai sono abituato a eseguire questa operazione con MaximDL). Una volta ottenuto il file combinato RGB lo apro su PixInsight e, tramite l'*Automatic Background Extractor (ABE)*, cerco di rendere neutro il fondo cielo e di togliere eventuali presenze di dominanti cromatiche. Per l'estrazione del segnale uso 3 possibili soluzioni scegliendo quella che più mi soddisfa, magari anche combinando i risultati fra di loro. In passato usavo sempre e solo la DDP di MaximDL, ottima per estrarre il segnale anche più debole ma allo stesso tempo esaltava il rumore e "gonfiava" un po' le stelle. Attualmente, all'occorrenza, uso due file. Uno ottenuto tramite l'*Histogram Transformation di PixInsight* per l'estrazione del segnale, l'altro con lo stretch di Maxim o di Photoshop, per avere stelle con diametri più ridotti. Nei file di luminanza L e H applico anche un leggero *Local Histogram Equalization (LHE)* per aumentare leggermente il contrasto e la definizione dei dettagli. Nel caso fossero presenti zone particolarmente sovraesposte l'ottimo filtro *HDR Multiscale Transform*, sempre di PixInsight, risolve alla grande il problema.

Una volta estratto il segnale da tutti i file, L, H e RGB passo a **Photoshop** per la combinazione finale. L'ottimo filtro HLVG (*Hasta la vista green*) di Rogelio Bernal Andreo, ripreso dal SCNR di PixInsight, toglie agevolmente eventuali residui di dominanti verdastre sulla foto. Dopo la fusione delle luminanze con i files colore, presto particolare attenzione all'istogramma dei colori, riallineando il più possibile i piedi sinistri delle curve su ogni singolo canale colore, sia in RGB che in CMYK. Se sono presenti zone scure particolarmente rumorose uso un filtro *denoise* (di solito Noise Ninja) di cui posso controllare alla perfezione l'applicazione utilizzando una maschera invertita al livello superiore su Photoshop, secondo me uno dei mezzi più potenti di questo programma in quanto permette il controllo totale degli effetti che si vogliono applicare in qualsiasi parte della foto, preservando intatte le parti che intendiamo non toccare. Infine inizia il gioco di ritocchi di saturazione dei colori, generica o selettiva, di

contrasti e rifinitura dei dettagli che porta alla conclusione dello sviluppo della foto a seconda dei gusti personali di ogni astrofotografo.

Save as .tiff e un capitolo si è chiuso! Almeno per un po' di tempo, fino a quando non mi verrà voglia di rielaborarlo con nuove tecniche acquisite con il tempo.

Mi ritengo abbastanza soddisfatto del risultato ottenuto con la strumentazione in mio possesso, soprattutto se penso alla gestione di un sensore "impegnativo" come il KAI11000. Ho avuto modo di lavorare con altri sensori e garantisco che in quelle occasioni, a confronto, è stata una passeggiata. Mi dico sempre "abbastanza soddisfatto" perché so che si può sempre fare di meglio, ma so anche che bisogna accontentarsi. A mio avviso infatti il risultato di una fotografia dipende molto dallo stato d'animo e dall'umore dell'autore, soprattutto nel momento in cui la si elabora esteticamente, lavorando sui colori, saturazione, tonalità, contrasto, dettagli ecc. E questo rende secondo me l'astrofotografia una passione ancor più affascinante e intrigante.

Diverse persone mi hanno detto di vedere nella nebulosa M16 il volto di una persona di profilo. In effetti si nota una certa similitudine anche se la mia attenzione e interesse sono rivolti quasi esclusivamente alle "colonne della creazione". Chi mi conosce sa infatti che i miei oggetti preferiti sono le nebulose a medio grande campo in quanto amo proprio quei grumi di gas e polveri in cui al loro interno stanno nascendo nuove stelle e magari altri sistemi solari forse simili al nostro. Tutto risale all'argomento che più mi affascinò in gioventù e che mi fece innamorare per sempre dell'astronomia: la vita delle stelle. Pensare che all'inizio della mia esperienza con il CCD, affascinato dall'idrogeno, tendevo a rendere più piccole proprio le stelle perché pensavo costituissero una fonte di distrazione dal soggetto principale, ossia la nebulosa. Oggi ho restituito loro il ruolo che si meritano, magari sottraendo un po' di palcoscenico al rosso nebulare dell'idrogeno che amo tanto, ma non posso più fare a meno di quei piccoli diamanti colorati che accendono e danno vita ad ogni singola foto.

www.tecnosky.it
info@tecnosky.it

Tecn★Sky



QHY5 III 185
1944x1244
Sony Exmor



QHY5 III 290
1936x1096 pixel
retro illuminato



QHY5 III 224
1304x976
Sony Exmor NIR



QHY5 III 174
1936x1216
Sony Exmor Pregius



QHY5 III 178
3096x2080
retro illuminato



Scopri le da Tecnosky e dai rivenditori autorizzati

Tutta la serie QHY USB3 in pronta consegna!



Riprendiamo la Via Lattea

I Parte: il Nucleo

di Giorgia Hofer

L'estate volge al termine, ma non tutti sono ancora rientrati dalle vacanze, anzi forse settembre è il periodo ideale per lunghe camminate in montagna o per godere di quei luoghi, caldi e affollati durante il mese di agosto, che in settembre offrono il meglio di sé, come le nostre bellissime spiagge del Sud o delle Isole. Per i fortunati amanti della fotografia notturna di paesaggio e che avranno accesso ai cieli incontaminati di questi luoghi, il soggetto principale da riprendere è senza dubbio la Via Lattea. In questo articolo vi

parlerò di come fotografarne il nucleo.

La regione centrale della nostra galassia si trova nella direzione della costellazione del Sagittario. Questa è la stagione migliore per passare le notti all'aria aperta, le temperature sono gradevoli e si può tranquillamente raggiungere una postazione interessante, anche dopo aver finito di lavorare. Purtroppo, per le latitudini più elevate come quelle da dove riprendo personalmente, la zona del nucleo galattico è prossima all'orizzonte. Gli abitanti del Sud Italia

sono più favoriti per due motivi: non avendo ostacoli naturali, come le montagne di 3000 m che possono arrivare a coprire anche 5 o 10 gradi di visibilità, ed essendo a una latitudine inferiore rispetto a chi vive nell'Italia settentrionale, possono godere di una vista del nucleo galattico più alta e più estesa.

In ogni caso, questo aspetto facilita notevolmente la ripresa della Via Lattea assieme a un soggetto terrestre, cosa che non accadrebbe se fosse allo zenit. Quindi possiamo dire che non tutto il male vien per nuocere...

Per riuscire a riprendere nel modo più soddisfacente il nostro soggetto astronomico, abbiamo necessariamente bisogno di rispettare alcuni parametri:

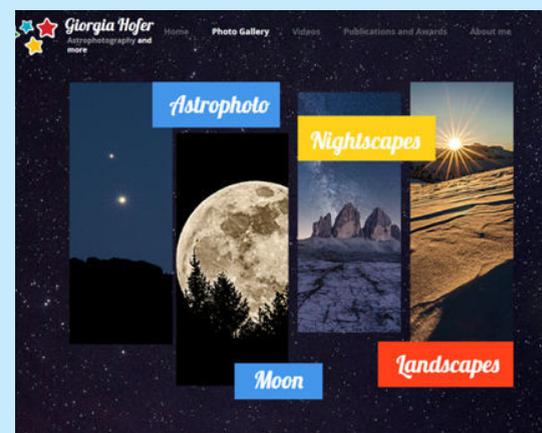
- dovremo raggiungere un luogo pressoché privo di inquinamento luminoso;
- effettuare le riprese in serate senza Luna;
- attendere due ore dopo il tramonto del Sole e scattare fino a due ore prima dell'alba.

In questo modo otterremo dei risultati soddisfacenti e il nucleo della Via Lattea si imprimerà sul sensore della nostra reflex in tutto il suo splendore.

L'attrezzatura minima di cui disporre per questo tipo di fotografia è costituita da una reflex che consenta scatti con tempi di esposizione di almeno 30 secondi e la cui elettronica sopporti bene gli alti valori di sensibilità ISO richiesti. Servirà poi un obiettivo grandangolare che arrivi a una lunghezza focale di almeno 18 mm, un treppiede stabile e un telecomando per lo scatto in remoto.

Per la buona riuscita di queste riprese, come dicevamo, è necessario recarsi in un luogo in cui il cielo sia molto pulito, trasparente e privo di inquinamento luminoso, cosa che si può trovare allontanandosi dai centri cittadini, spostandosi in aperta campagna oppure su delle alture.

Nel mio caso la zona migliore per riprendere la nostra galassia è l'altopiano di Casera Razzo: si trova a pochi chilometri da casa mia, nel comune di Vigo di Cadore. Questo luogo può vantare uno dei cieli più bui di tutto il triveneto, essendo sufficientemente distante dai paesi del centro Cadore, di per sé già poco inquinati. Inoltre l'altopiano è orientato verso la regione del Friuli Venezia

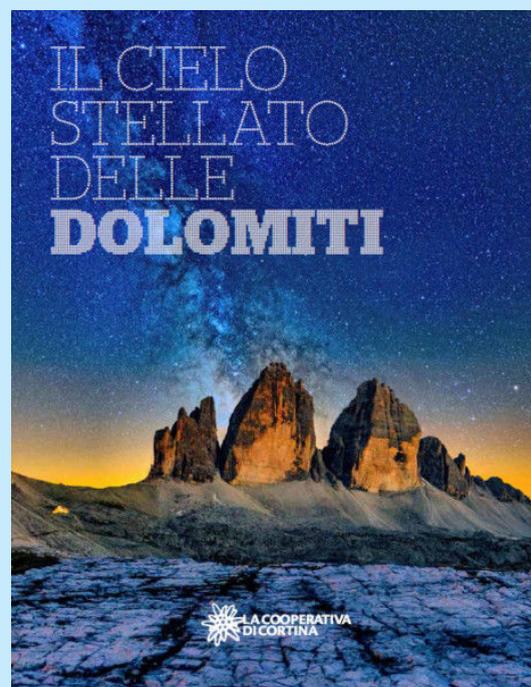


Visita il sito web di Giorgia Hofer con tutte le sue raccolte di immagini!
giorgiahoferphotography.com



Giorgia Hofer su Photo-Coelum

Tutte le immagini di Giorgia su Photo-Coelum!
Clicca qui



Il cielo stellato delle Dolomiti



Sopra. Pian degli Spiriti - Misurina (BL); Nikon D5100 e obiettivo Tokina 11-16 mm f/2,8; posa di 80 secondi, iso 2000, f/2,8

Giulia e non verso la "luminosa" Pianura Padana, quindi anche il suo orizzonte è molto poco inquinato.

Lo scatto che vi presento questo mese è stato realizzato proprio da questo luogo magico.

Tutto è iniziato in una serata in cui mai avrei detto di poter scorgere la Via Lattea: quella sera, nonostante il mio paese fosse avvolto in una fitta

nebbia, ho voluto raggiungere comunque la Sella di Razzo a 1800 metri di quota, dove il cielo era splendidamente limpido. Alla luce di questo episodio, il consiglio che posso dare è quello di non seguire sempre alla lettera le previsioni meteorologiche perché spesso sbagliano o non possono predire le condizioni locali che si possono trovare, soprattutto quando si tratta di raggiungere altitudini elevate.

Alle volte infatti può esserci nebbia in paese, o una cappa di nuvole basse, ma raggiungendo una certa quota queste si diradano, lasciando spazio a un cielo terso e colmo di stelle. Beh, inutile dire che proprio quella sera nebbiosa mi sono trovata davanti uno spettacolo mozzafiato: incredibile era la

luminosità della Via Lattea, che si stagliava impetuosamente nel cielo. Dopo aver trovato la postazione più adatta per fotografarla, un luogo che mi permettesse di includere nel mio paesaggio il monte Bivera (uno dei più imponenti massicci delle Dolomiti Carniche) ho iniziato a effettuare alcuni scatti di prova.

Innanzitutto, dopo aver montato la reflex sul treppiede, ho impostato la macchina fotografica in modalità manuale, in modo da avere



Sopra. Via Lattea dal Passo Giau - Passo Giau - San Vito di Cadore (BL). La strada è stata illuminata dal passaggio di un'automobile. Nikon D5100 e obiettivo Tokina 11-16 mm f/2,8; posa di 77 secondi, iso 1250, f/2,8

la possibilità di decidere i settaggi migliori. Una cosa importantissima per le fotografie notturne è l'utilizzo del file RAW, possibilità offerta ormai da tutte le fotocamere reflex oggi in commercio.

Il file RAW

Per la fotografia notturna è molto importante non scattare esclusivamente in JPG, perché questo formato d'immagine non conserva tutte le informazioni che la fotocamera registra al momento dello scatto. Si tratta di un formato compresso che viene elaborato dalla reflex immediatamente dopo lo scatto, comportando la perdita di buona parte del segnale acquisito. Il file RAW è invece un formato di file "grezzo", molto più pesante del JPG in termini di memoria occupata (per dare un'idea, con la mia reflex un file RAW pesa 25 MB contro gli 8 MB dello stesso scatto salvato in JPG) ma che permette di preservare un più ampio contenuto di informazione.

Una volta elaborato il RAW con i programmi adatti (Photoshop è uno dei tanti) in fase di post-produzione possiamo agire liberamente sul bilanciamento del bianco e su tanti altri parametri (cosa non possibile con gli scatti salvati in JPG). Per chi non possiede Photoshop, le case madri delle fotocamere di solito forniscono a corredo della reflex digitale tutto il software necessario per "sviluppare" i propri file RAW.

Ora scattiamo

Per questo tipo di immagini consiglio sempre di utilizzare il grandangolo più esteso che si possiede. Io ho sfruttato la mia fedele Nikon D5100 e l'obiettivo Tokina 11-16 mm, con apertura f/2,8 che su un sensore in formato APS-C è equivalente a un 16 mm effettivo (nel formato 35 mm). Può sembrare solo una comodità o un accessorio secondario ma in realtà è importantissimo l'utilizzo del telecomando per lo scatto remoto, in modo da evitare il micro-mosso dovuto alla pressione del tasto di scatto.

Dapprima ho cercato di inquadrare e posizionare la Via Lattea sulla zona sinistra del fotogramma, in modo che, a



Sopra. Posa di 30 secondi, apertura f/2.8. Nikon D5100 e obiettivo Tokina 11-16 mm f/2,8. Sensibilità a 1250 ISO 1250, f/2,8

destra, gli alberi fossero un soggetto dell'immagine. Questa ripresa non mi ha convinto sin da subito perché la vegetazione, essendo molto scura, non dava l'effetto sperato, anzi, l'immagine così risultava completamente sbilanciata verso sinistra.

Ho deciso quindi di collocare la montagna sulla zona destra del fotogramma con la Via Lattea che si allunga verso sinistra: l'immagine ha acquistato immediatamente l'equilibrio desiderato, e includendo nell'inquadratura dei bellissimi fiori "botton d'oro", anziché solo gli alberi scuri, ho donato all'immagine un po' di colore e vita terrestre.



Sopra. La Chiesetta del Passo Giau e la Via Lattea - Passo Giau - San Vito di Cadore (BL); Nikon D5100 e obiettivo Tokina 11-16 mm f/2,8; posa di 30 secondi, iso 1250, f/2,8.

Con una semplice posa di trenta secondi il gioco è fatto. Utilizzando valori di sensibilità ISO abbastanza alti, in questo caso 1600, e l'apertura massima che consente l'obbiettivo, il risultato è incredibile!

Il bello di questo tipo di ripresa è che può rendere maestoso anche il paesaggio più insignificante...

Il nucleo della Via Lattea risulta ben evidente e riempie perfettamente il fotogramma. L'immagine regala a chi osserva l'impressione di essere uno spettatore della scena.

E l'emozione che si prova, quando ci si rende conto che non è poi così difficile riuscire a catturare la luce proveniente dalla nostra galassia, è fantastica! Un tempo, utilizzando macchine fotografiche a pellicola, tutto ciò era molto più difficile ma

grazie alla sensibilità dei sensori digitali moderni è possibile realizzare delle cose incredibili.

L'osservazione della Via Lattea regala sempre emozioni uniche: tutti i popoli della Terra ne sono sempre rimasti affascinati, creandole tutt'intorno una miriade di leggende straordinarie.



Sopra. La Chiesetta del Passo Giau e la Via Lattea - Passo Giau - San Vito di Cadore (BL); Nikon D5100 e obiettivo Tokina 11-16 mm f/2,8; posa di 30 secondi, iso 1250, f/2,8.

Gli Egizi la consideravano la controparte celeste del Nilo: un fiume chiaro che attraversava il cielo notturno esattamente come il Nilo attraversava le loro terre. I Babilonesi credevano che la Via Lattea fosse la metamorfosi della coda della dea-drago Tiāmat, dopo che questa venne catturata dal dio Marduk.

Da quando Galileo, nel 1610, puntò il proprio cannocchiale verso il cielo, abbiamo acquisito la consapevolezza che quel delicato nastro d'argento che solca il cielo è costituito "solamente" da una miriade di stelle, quasi impossibili da contare, e il cui fascino non si è affievolito nel tempo, anzi, si è rafforzato sempre di più!

Oggi infatti abbiamo la fortuna di poter viaggiare, spostarci ovunque sul globo terrestre e, grazie alla tecnologia, possiamo tutti portarci a casa un pezzettino di cielo da contemplare ogni volta che ne abbiamo voglia.

Leggi anche:



La Danza dei Pianeti su Coelum 202



Startrail - La meraviglia della rotazione terrestre su Coelum 201



International Earth & Sky Photo Contest 2016
twanight.org/contest

L'Italia al "The World at Night Photo Contest 2016"

di Giorgia Hofer

Il 13 giugno scorso sono stati resi noti i risultati del 7° concorso internazionale "TWAN"

Il concorso "The World At Night Photo Contest" è un progetto iniziato nel 2008 come programma regionale e di anno in anno sta crescendo sempre più, raccogliendo numerose adesioni a livello internazionale. Fondato dal Twan, The World At Night, e Dark Skies Awareness, è stato successivamente ampliato nel 2009 durante l'Anno Internazionale dell'Astronomia.

Secondo i criteri del concorso, le immagini presentate devono essere state realizzate tra il 2015 ed il 2016 e devono tutte seguire lo "stile TWAN", che

richiede di combinare gli elementi del cielo notturno con il paesaggio. Conosciuto con il nome di "astrofotografia di paesaggio", questo stile richiede un particolare occhio per la composizione dello scatto, le prospettive astronomiche, il cielo e i fenomeni celesti. Il concorso inoltre presta particolare attenzione alla salvaguardia del cielo notturno, in quanto esso costituisce una parte importante del nostro patrimonio naturale, e vuole sostenere gli sforzi globali nella lotta contro l'inquinamento luminoso.

Per l'edizione di quest'anno, il cui tema è "L'importanza del cielo buio", sono state presentate oltre 1000 immagini di cui circa il 90% sono state ammesse a giudizio finale. I fotografi partecipanti hanno rappresentato

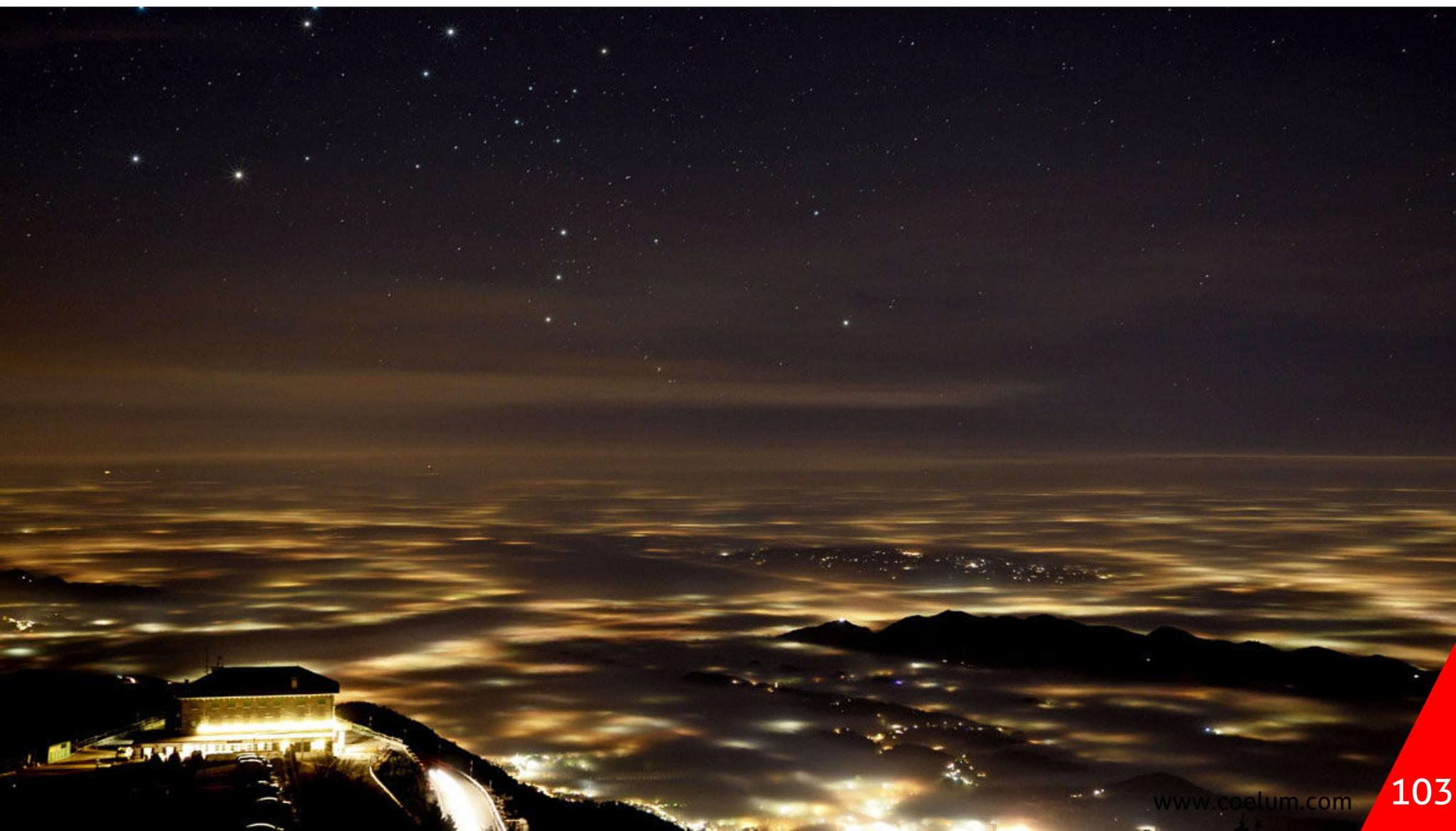
complessivamente 57 paesi di tutto il mondo. Due sono le categorie in cui sono state classificate le immagini: "*Beauty of the night sky*" - "La bellezza del cielo notturno" e "*Against the lights*" - "Lotta alle luci artificiali."

I Vincitori del Concorso

Per il terzo anno consecutivo, ad aggiudicarsi il Primo Premio è una donna, la Cinese Stephanie Ye, nella categoria "*Beauty of night sky*". Anche l'Italia si è distinta notevolmente quest'anno: la medaglia d'argento per la categoria "*Against the light*" è di **Carlo Zanandrea** di Feltre (BL), con la splendida immagine della città di Treviso avvolta dalle nubi, ripresa dalla cima del Monte Grappa, e la costellazione di Orione che spicca sopra le luci del centro. Carlo, che fa parte **Associazione Astronomica Feltrina "Rheticus"**, ci racconta così la sua esperienza:

Ho sempre amato il massiccio del Grappa: è un affascinante vicino di casa e si presta in ogni stagione a splendide escursioni. Esso è anche uno dei più straordinari balconi panoramici del Veneto: con i suoi quasi 1800 metri di altezza, domina la pianura trevigiana e vicentina, l'altopiano di Asiago, le Dolomiti bellunesi e le vette feltrine. Dalle sue sommità, nelle giornate più limpide, è addirittura possibile vedere il mare e la laguna veneta. Il Monte Grappa permette splendidi panorami anche di notte: mi appassiona fotografare il cielo notturno in comunione con il

Sotto. L'immagine che ha conquistato la medaglia d'argento nella categoria "Against the lights"



paesaggio terrestre, e lassù le occasioni si sprecano. Purtroppo l'altezza del Grappa consente anche un'ottima visuale su quell'opulenza luminosa di una provincia e una regione poco inclini alla riduzione dell'inquinamento luminoso. L'Associazione Astronomica Rheticus di Feltre, della quale mi onoro di essere socio fondatore, dal 1989 combatte contro il proliferare dell'inquinamento da luci cittadine e il conseguente spreco economico e danno ambientale.

L'immagine con la quale ho partecipato al Concorso Internazionale The World at Night nella categoria "Against the Lights", è stata ripresa dal terrazzo sommitale dell'Ossario di Cima Grappa.

La serata, fin dall'inizio, prometteva di essere unica nel suo genere: quante volte sono salito lassù...

Quella sera però era qualcosa di veramente diverso e originale. Un velo di nebbia leggera, una foschia uniforme e chiara, avvolgeva la pianura sottostante esaltando e amplificando il mare di colorate luci artificiali della provincia di Treviso. Il cielo era stellato e limpido, tipico di quelle quote in cui l'aria è tersa e tranquilla. Era il 27 dicembre 2015 e la temperatura sfiorava i 12 gradi...

Anomalie di un imprevedibile inverno! Una situazione ambientale che però, dal punto di vista fotografico, prometteva essere prodiga di soddisfazioni. Innesto sulla reflex uno zoom 24-70 f/2,8: un eccellente obiettivo e cavallo di battaglia delle mie riprese astrofotografiche. All'orizzonte orientale stava sorgendo la regina delle notti invernali, la costellazione di Orione. Dopo aver verificato la messa a fuoco e individuato la giusta focale, ho eseguito qualche scatto di prova per determinare la corretta esposizione. Ho poi atteso che la nebulosa M42 fosse ben sopra l'orizzonte. Finalmente arrivò il momento giusto e dopo un'ultima verifica è partita la sequenza di scatti programmati.

Le fotocamere digitali rappresentano una "rivoluzione copernicana" nel mondo della fotografia. Il risultato ottenuto è lì, sullo schermo, immediato, perfetto o da correggere, da conservare o eliminare immediatamente. Non esiste più l'avarizia negli scatti e io ne approfitto! Ho così potuto capire in breve di aver ottenuto qualcosa di

buono...

"Non è tutto oro quel che luccica"... non credo che avrei potuto pensare a un titolo diverso, nel contesto generale di denuncia contro l'inquinamento luminoso. L'impostazione cromatica tendente al colore del metallo prezioso si sposa perfettamente con il titolo e le intenzioni. Leggere i temi proposti dal Concorso Internazionale The World at Night nella categoria Against the lights ed inviare la foto poi, è stato un tutt'uno. È il secondo anno che partecipo e confesso che nel 2015 ricevere una richiesta da parte del grande Babak Tafreshi, forse il mio preferito fra i grandi dell'astrofotografia, per ottenere il file originale, è stato, già quello, un momento emozionante. Però quest'anno l'ho sentito diverso, ho avuto una maggiore consapevolezza che quanto presentato poteva portare buoni frutti. Ero sicuro di aver perfettamente rispettato quanto il tema del concorso richiedeva e già questo era un gran primo passo. Poi è andata com'è andata... la mail di Babak, la foto apparsa sull'album del concorso, la splendida presentazione delle opere premiate, vista e rivista chissà quante volte, i complimenti da parte di chi mi conosce. Non si fa in tempo a smaltire l'ebbrezza del risultato che si è già proiettati al prossimo... Incontenibile passione!

Oltre alle fotografie vincitrici, circa altre settanta immagini hanno particolarmente colpito i giudici del concorso, meritando per questo la menzione d'onore. Tutte queste straordinarie immagini sono raccolte nel filmato visibile a questo link <https://vimeo.com/170335293>.

Ben sei Italiani si sono distinti per la bellezza e originalità delle loro immagini. Oltre al vincitore Carlo Zanandrea, vanno segnalati: **Pierluigi Giacobazzi, Dario Giannobile, Giorgia Hofer, Alessandra Masi e Ivan Pedretti.** Li abbiamo intervistati per farci raccontare la loro esperienza e per presentare le loro fotografie.

Pierluigi Giacobazzi: *Lights from Parma Valley*

In accordo con i dati campionati dall'Osservatorio Geofisico dell'Università di Modena e Reggio Emilia, il dicembre 2015 è risultato essere il terzo mese di dicembre più caldo e secco a partire dal 1872.

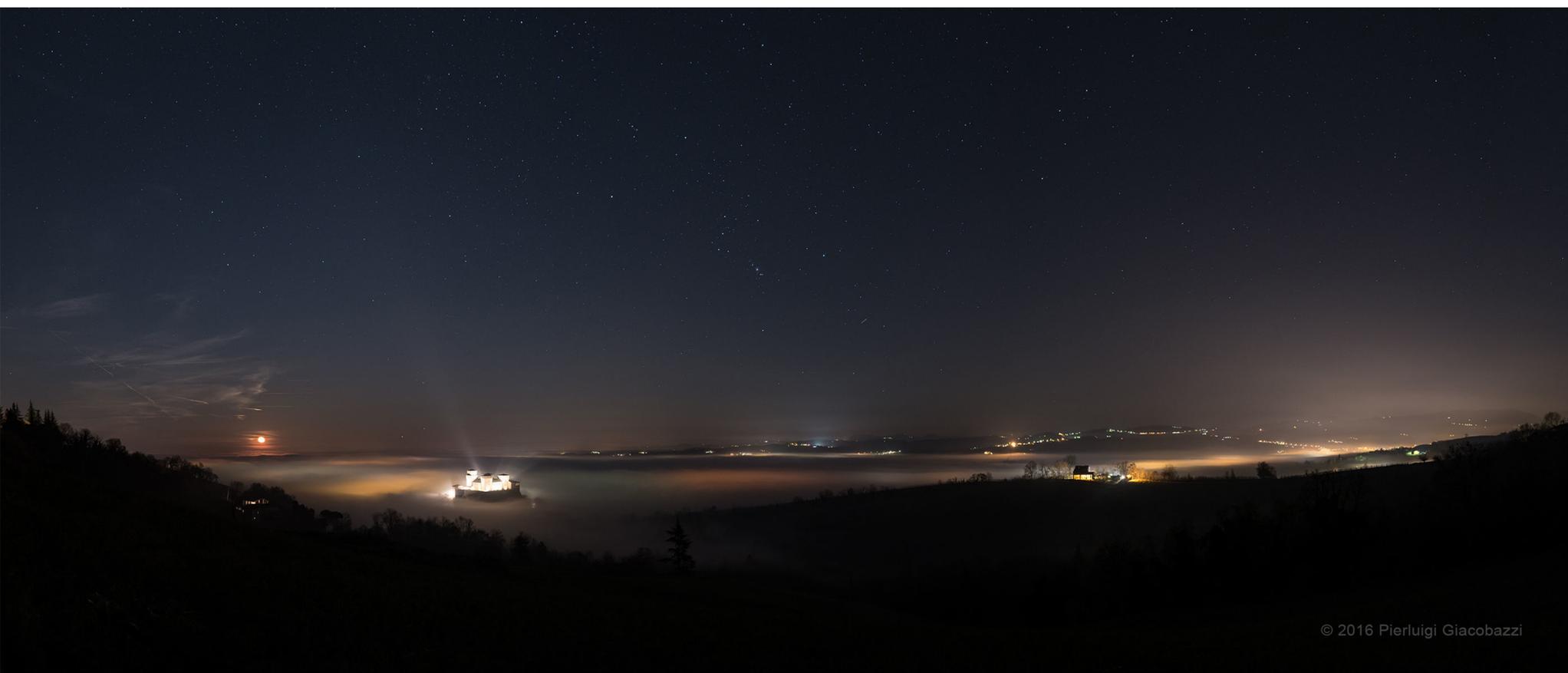
Un'area persistente di alta pressione e condizioni di scarsa ventilazione, hanno creato frequenti strati di nebbia molto densa, e un'aria di pessima qualità, in un'ampia zona del Nord Italia. La fotografia mostra la val del Parma – tra le città di Parma e Reggio Emilia – dove il Castello di Torrechiara domina il paesaggio. Nello specifico, dal paese di Casatico, le sopra citate condizioni meteo evidenziano la quantità di luce e i diversi colori originati dalla vallata circostante. Un forte inquinamento luminoso circonda il castello e in parte risulta essere puntato in direzione del cielo.

Fortunatamente, una bellissima luna calante, una "coppia di gemelli", un "cacciatore gigante" e una "piccola lepre" sembrano riuscire a sfuggire da così tanta luce.

Dettagli dello scatto

- panorama di 17 singole immagini verticali, ritagliate in formato 21:9
- DSLR: Nikon D750 – 24mm f/1,4 (usato a f/2,8) – esposizioni di 5,0 sec a 800 ISO
- data di acquisizione 27/12/2015
- sito di ripresa: Val Parma – Emilia Romagna

Sito Web dell'Autore: www.pierluigigiacobazzi.com



© 2016 Pierluigi Giacobazzi

Dario Giannobile: *Pinching The North Star*

Per realizzare quest'immagine ho scelto di riprendere la facciata barocca del Duomo di Siracusa. Possono essere apprezzati diversi elementi architettonici così come molte sculture esterne: Santa Lucia, San Marciiano, la Vergine Maria, San Pietro e Paolo. In questa immagine, San Paolo punta la Stella Polare, mentre tutte le altre

stelle ruotano attorno alla sua mano, in uno startrail estremo.

L'inquinamento luminoso della città e le luci utilizzate per entrare in empatia con lo stile della cattedrale, rendono quasi impossibile catturare la debole luce delle stelle. Solo grazie all'utilizzo della tecnica della doppia esposizione, sono riuscito a

compensare il contrasto così estremo che solo l'occhio umano è in grado di percepire.

Dettagli dello scatto

- Luogo della ripresa: Siracusa - Unesco World Heritage Site.
- Dati di scatto: attrezzatura Canon 7d, obiettivo 14 mm, per lo startrail f/4, 4 sec, iso 400; per il paesaggio obiettivo 14 mm, f/4, 1,6 sec e 0,8 sec, iso 400

Sito Web dell'Autore:
www.dariogiannobile.com



Giorgia Hofer: Il Riflesso delle Stelle

Dopo un'intera nottata passata a fotografare la Via Lattea sopra le stupende Tre Cime di Lavaredo, nel parco delle Dolomiti di Sesto, assieme alla mia amica Alessandra Masi decido di cambiare soggetto in occasione dell'alba imminente.

Raggiungo così il meraviglioso specchio d'acqua dei Laghi dei Piani, poche centinaia di metri sotto il rifugio Locatelli, e lo spettacolo a cui assisto è meraviglioso. Orione è alto nel cielo mattutino proiettato, assieme a Sirio, sopra la mole imponente del Monte Paterno. Anche Venere brilla in tutto il suo splendore sopra la Croda dei Toni come a volermi dire "Ehi, ci sono anch'io!". Mi affretto quindi a riprendere questo spettacolo che sarebbe svanito entro breve, per l'arrivo incalzante della luce della nostra stella madre.

La calma che regna in questi luoghi è incredibile. Ogni volta che ripenso alle sensazioni che mi infondono queste splendide situazioni, riaffiorano

in me l'armonia e la pace. Un connubio magico dei vari elementi della natura in un ambiente quasi selvaggio, ma che non mi fa percepire il minimo pericolo. Avverto solo una gran voglia di stare in quiete ascoltando il rumore silenzioso delle stelle, lasciandomi rapire dalla bellezza della natura che troppo spesso non viene colta. Gli occhi da soli non consentono di apprezzare appieno il paesaggio, le cui meraviglie possono essere percepite fino in fondo solo grazie a una forte sensibilità, conservando quella capacità di stupirsi che è tipica dei bambini.

L'immagine che ho presentato al concorso è stata realizzata con la tecnica della doppia esposizione, il che mi ha dato l'opportunità di catturare in una posa le stelle immobili e, nella seconda, la bellezza della montagna e del riflesso del cielo su di uno specchio d'acqua praticamente immobile.

Dettagli dello scatto

- attrezzatura: Nikon D5100 e obiettivo Tokina 11-16 mm
- per il cielo posa di 102 secondi, f/2,8, iso 1000, inseguita con Vixen Polarie

- Per il paesaggio posa di 193 secondi, f/2,8, iso 1000.

Sito Web dell'Autore:

www.giorgiahoferphotography.com



Alessandra Masi: Venere, Giove e Marte riflessi nel lago di Federa

Quella notte io e Giorgia partimmo da casa all'una di notte, e dopo un'ora di automobile arrivammo alla partenza del sentiero che conduce al lago Federa alle pendici della Croda da Lago, con un'ora di camminata.

Le previsioni meteo erano buone ma con l'andar del tempo le nuvole coprirono quasi totalmente il cielo. Senza scoraggiarci proseguimmo il nostro cammino sul sentiero, a tratti ghiacciato.

Una volta arrivate al lago ci trovammo di fronte a una vista fantastica: le nuvole piano piano si stavano dissolvendo lasciando una leggera nebbia in fondo valle che, con la complicità della luce dei paesi vicini, creava una atmosfera fiabesca. La Luna, che inizialmente ci aveva illuminato il cammino, si accingeva al tramonto permettendoci di ammirare la bella congiunzione di Giove, Venere e Marte che si riflettevano nel bellissimo lago, con il rifugio Palmieri sovrastato dal Monte Antelao.



Velocemente cercai di ispezionare le sponde del lago per cercare un'inquadratura che mi soddisfacesse ma c'era sempre qualche elemento di disturbo, così, dopo qualche balzo, riuscii a raggiungere un sasso nell'acqua e da qui ho potuto finalmente riprendere la scena.

Sempre troppo velocemente avanzò la luce che ci regalò però la più bella alba cui abbia mai assistito.

Vorrei ringraziare l'amica Giorgia Hofer per avermi regalato tanti consigli nell'approccio alla fotografia notturna e avermi convinto a partecipare a questo

concorso. È stata poi una felice sorpresa ritrovare questa mia foto selezionata.

Dettagli dello scatto

- per il cielo ed il riflesso: iso 4000, f/4, 15 secondi

- per il terreno: ISO 800, 241 secondi

Canon EOS 5D Mark III, Canon EF 17-40 f/4.

Sito Web dell'Autore:

www.facebook.com/alessandra.masi.1656

Ivan Pedretti: *Milky Way wreck*

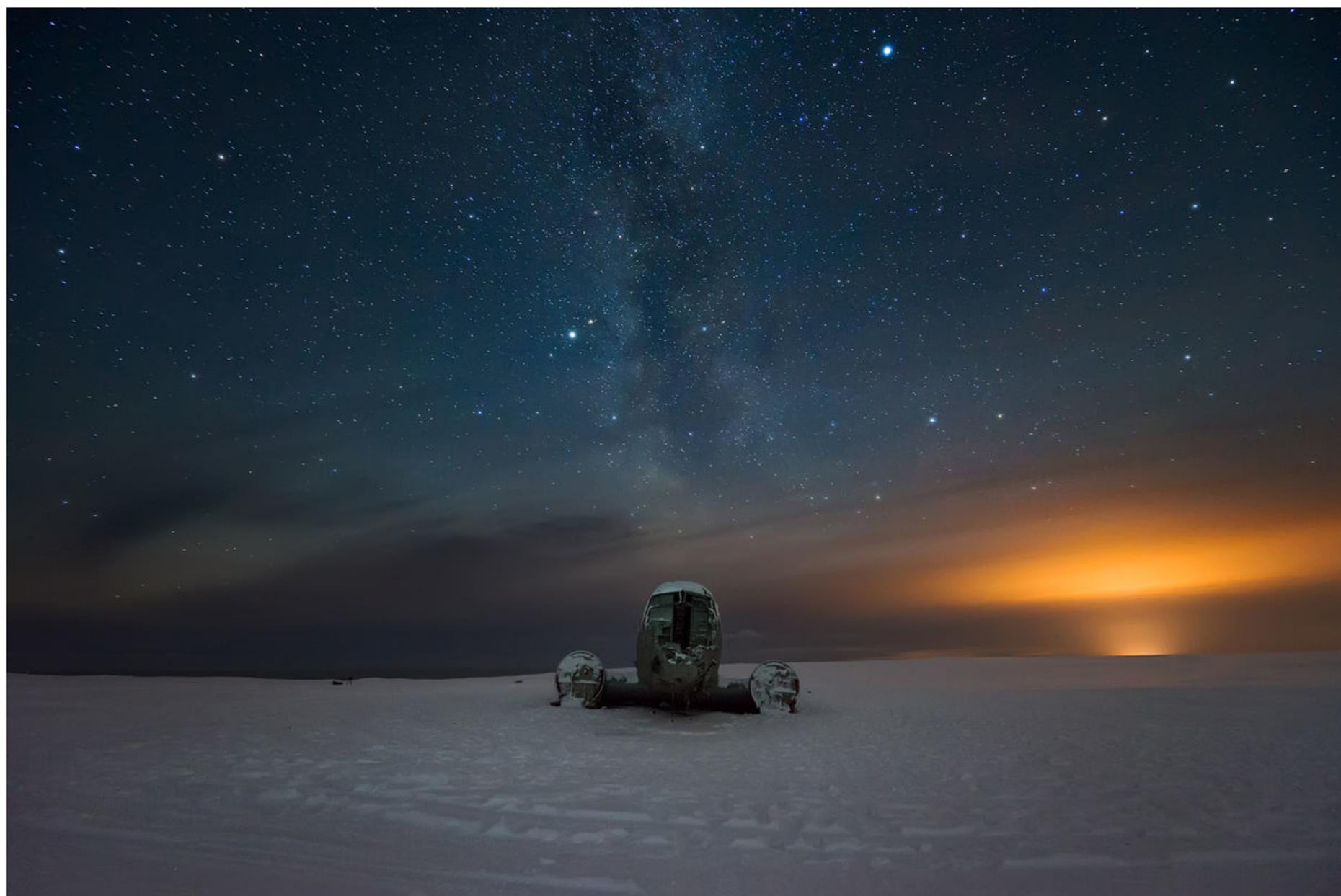
La foto ritrae la Via Lattea sopra il relitto dell'aereo DC-3 abbandonato nella pianura Solheimasandur, in Islanda. Il 24 novembre del 1973 un Douglas Super DC-3 della US Navy dovette effettuare un atterraggio di emergenza sulla sperduta spiaggia di Sólheimasandur, nell'Islanda sud occidentale. Tutto l'equipaggio fortunatamente sopravvisse all'impatto e l'aereo venne abbandonato sul posto. Quarant'anni dopo il drammatico schianto, la carcassa dell'aereo è ancora raggiungibile e la spiaggia islandese rimane uno dei luoghi preferiti per la fotografia di paesaggio sia diurna che notturna.

Dettagli dello scatto

- focale 16mm, posa di 30 secondi, f/4, iso 6400

Sito Web dell'Autore:

<http://www.thewildlifemoments.com>



Ivan Pedretti: *Galaxy Milky Way*

Lo splendido arco della Via Lattea estiva incornicia perfettamente le maestose cime delle Dolomiti di Sesto. Dal Crodon di San Candido alle famosissime Tre Cime di Lavaredo.

Dettagli dello scatto

La Panoramica è data dalla somma di 12 scatti. Per il cielo: focale 14 mm, pose di 30", f/2,8, iso 3200.

Per il paesaggio illuminato dalla luce della Luna al tramonto: pose di 30", f/4, iso 1600.

Sito Web dell'Autore:

<http://www.thewildlifemoments.com>



Un'altra nota importante per l'edizione del concorso di quest'anno è che, per ciò che riguarda il numero di rappresentanti, l'Italia si pone al terzo posto, a pari merito con l'Iran, con 6 rappresentanti. Davanti ad essa possiamo trovare gli Stati Uniti d'America con 16 portavoce, e la Cina con 8 partecipanti.

Un gran bel risultato per l'Italia quindi! Ogni anno questo concorso mette in risalto il talento degli astrofotografi di tutto il mondo e contribuisce, nel contempo alla denuncia e alla lotta all'inquinamento luminoso.

Una cosa speciale, secondo me, che ha sempre contraddistinto questo contest è la scelta delle immagini da parte della giuria. Più le immagini sono semplici e poco elaborate e più hanno successo e questo perché i giudici apprezzano di più un'immagine naturale piuttosto che artefatta o pesantemente elaborata, e che può quindi risultare poco realistica.

Approfitto per invitare tutti i lettori a cimentarsi nell'astrofotografia e a partecipare al concorso il prossimo anno: non costa nulla e potrebbero avere una piacevolissima sorpresa!

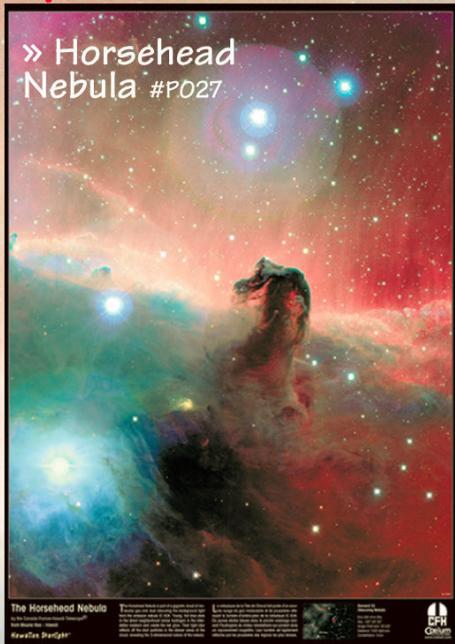
PRONTISSIMI! FINALMENTE DISPONIBILE la ristampa di alcune delle più spettacolari immagini realizzate da J.Charles Cuillandre, del Canada France Hawaii Institute, in collaborazione con Coelum Astronomia. Ecco quindi La Veil, la richiestissima Horsehead, la bellissima Iris... affiancate, tra le altre, dalle nuovissime Medusa, Fox Fur e, a grande richiesta... M31!

» Iris Nebula #P028



Scopri la nuova serie
www.coelum.com
 >astroshop
 >poster

» Horsehead Nebula #P027



» Veil Nebula #P029



» NGC 772 #P021



» Jellyfish Nebula #P024



» Messier 9 #P026



» Elephant's Trunk #P020



» Fox Fur Nebula #P022



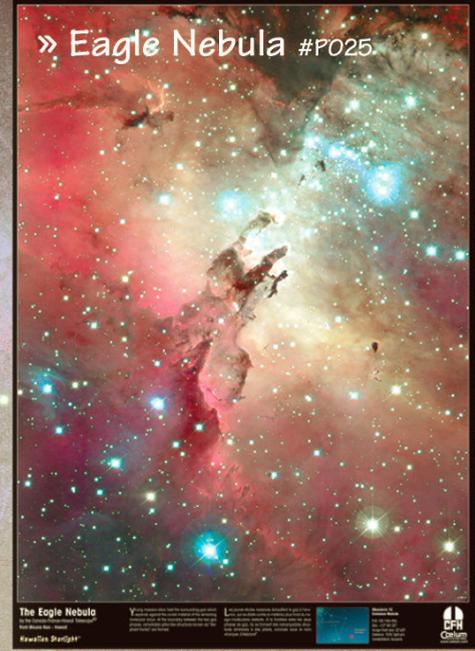
» Helix Nebula #P030



» Virgo Cluster #P031



» Galassia di Andromeda #P023



» Eagle Nebula #P025

ECCO I NUOVI POSTER

Hawaiian Starlight™

CFHT-Coelum



Pronta la nuova serie di poster Deluxe CFHT
 Formato 50x70 cm 10€ cd
 Costi spedizione esclusi (invio in tubi di cartone)

Laboratorio di Astronomia

Quale periodo migliore se non la lunga "pausa estiva" (dei nostri piccoli, s'intende) per darci dentro con i giochi scientifici che normalmente si ricevono in regalo, e che purtroppo spesso restano in disparte su qualche scaffale a collezionare polvere? Ecco dunque la seconda recensione di un prodotto Clementoni, sempre della serie scienza&gioco ma questa volta frutto della collaborazione con Focus Junior: il **Laboratorio di Astronomia**.

La scatola, dalle dimensioni ormai "classiche" di circa 30x40x8cm, appare accattivante e promette una buona esperienza.

Una volta rovesciato (non molto delicatamente, a dire il vero) il contenuto sul tavolo ci rendiamo conto che il Laboratorio è in realtà un mix di diversi giochi già provati, motivo per cui il mio tester inizia subito a fornire preziosi riscontri confrontando la nuova scatola con quanto già visto in precedenza.

Partiamo dunque dall'immane "libricino" guida, scritto in italiano e composto di 16 pagine stampate a colori in formato A5. La guida appare subito molto densa di informazioni, ben intervallando però il testo con numerose illustrazioni e box di approfondimento. Il testo è chiaramente frutto di autori italiani, e si adatta quindi senza problemi ad essere letto in autonomia dal mio aiutante di circa 7 anni.



giochi semplici ma completi, coinvolgente, ben curata



nessuno

Età ideale di utilizzo: 7+

SCHEDA DEL PRODOTTO

Nome del gioco: "Laboratorio di Astronomia"

Prodotto da: Clementoni

Serie: scienza & gioco

Età indicata: 8+

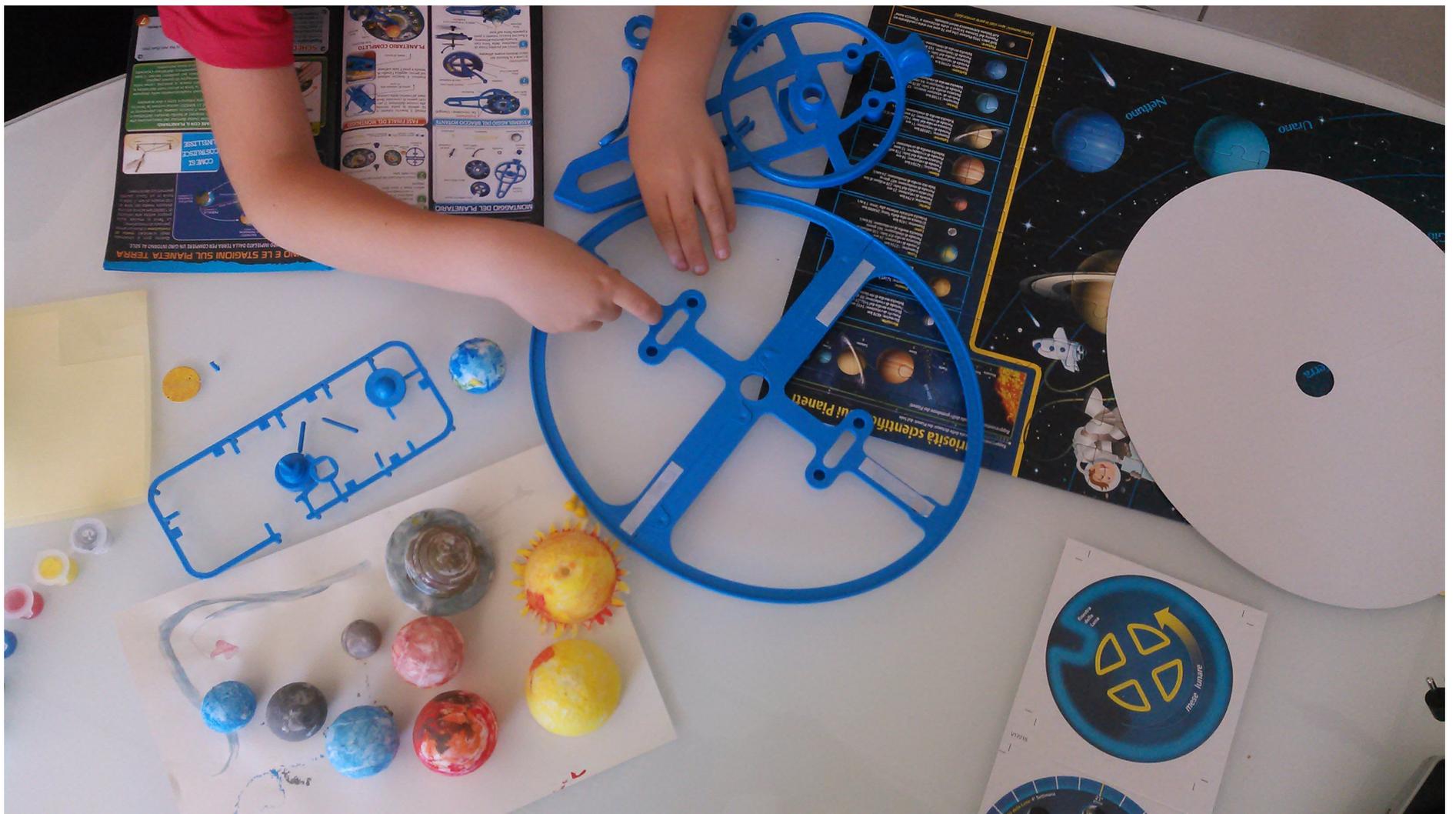
Prezzo di listino: € 13,50

Link web del produttore: www.clementoni.com/it/13816-focus-junior-laboratorio-di-astronomia

Prodotti alternativi:

- Esplora il Sistema Solare, serie Piccolo Genio - Lisciani
- Solar System Model Making Kit - 4M

Recensioni Amazon: 3,8 su 5



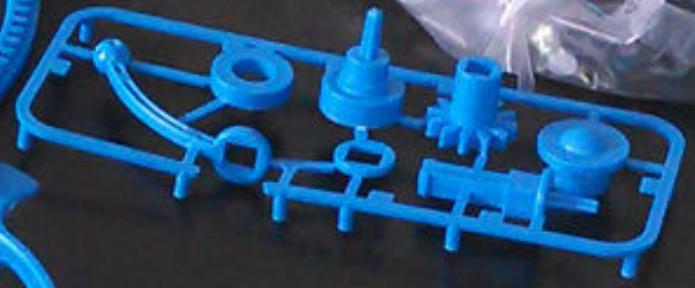
La prima attività proposta riguarda la composizione di un puzzle delle dimensioni di poco superiori a quelle della confezione, su cui sono stampati i pianeti del nostro sistema solare con le relative colorazioni tipiche e proporzioni. Sulla fascia destra del puzzle sono riportati dati e curiosità su ciascun pianeta, rendendo piacevole - durante la composizione - l'apprendimento di qualche rudimento da parte dei nostri bimbi. Per quanto possa sembrare "antiquato", il puzzle è forse uno dei giochi più apprezzati durante i test. Unendo attività manuale all'osservazione e richiedendo una concentrazione costante, la composizione del puzzle costringe i nostri bimbi a completare il lavoro, stimola l'interesse e la curiosità verso il contenuto e ci permette di interagire maggiormente con loro, aiutandoli di tanto in tanto nella ricerca dei "pezzi più difficili".

Una volta terminata la composizione, la guida suggerisce di osservare la colorazione dei pianeti nella stampa, prima di iniziare la seconda parte - divertente - del gioco: montare e dipingere Sole, Luna e tutti i pianeti del Sistema Solare! Vengono forniti a questo proposito un pennellino e un set di colori a tempera, a cui suggerisco di aggiungere subito la classica tazzina d'acqua ed un piatto - o

meglio una tavolozza, se disponibile - per miscelare i colori. Forte ormai di tutte le precedenti esperienze simili, il mio piccolo pittore si è quindi sbizzarrito completando in pochi minuti l'arduo compito. Purtroppo, nella fretta di completare l'opera, ha anche scambiato Venere con Marte e Nettuno, sballando "solo un pochino" le dimensioni dei pianeti una volta dipinti e posizionati sul tabellone! Come peraltro suggerito dalla guida, conviene lasciare i pianeti solo parzialmente dipinti o comunque coperti delicatamente dal colore, per dare modo al materiale fluorescente di illuminarsi al buio. Uno spettacolo interessante, ma per il quale abbiamo dovuto attendere il tramonto!

Dopo aver lasciato asciugare il colore ed aver trovato il pianeta con il periodo di rivoluzione più lungo del Sistema Solare, ci siamo cimentati nel montaggio del planetario.

A dire il vero il mio contributo è stato davvero ridotto, in quanto tutto il lavoro è stato svolto egregiamente dal mio piccolo scienziato. Oltre a fornire un po' di forza per meglio incastrare i vari pezzi, mi è stato solamente richiesto di posizionare il biadesivo con precisione.



Il Planetario è stato dunque assemblato con estrema facilità da mio figlio, ottenendo un sistema Sole-Terra-Luna molto carino e funzionale. Per mezzo di una ruota dentata ricavata nella parte inferiore della struttura, è possibile ottenere la simulazione della rivoluzione terrestre e anche del moto di rotazione. Inoltre le stampe presenti sulla base e sul braccio rotante consentono ai nostri piccoli di esplorare facilmente le conseguenze dei due moti del nostro pianeta: l'alternarsi del giorno e della notte e delle stagioni. Un semplice calendario lunare spiega inoltre il susseguirsi delle fasi del nostro satellite, e dà modo - finalmente - a noi "grandi" di spiegare facilmente anche il comportamento della Luna.

Una volta assemblato il planetario il piccolo ha voluto completare la lettura della guida, apprendendo numerose nozioni di base relative al nostro piccolo mondo. In particolare ha trovato interesse nelle ultime pagine, dove tra stelle comete e origini dell'universo la sua fantasia ha preso a stimolare domande sempre più complesse e, forse, non proprio scontate.

A questo punto gli esperimenti proposti dalla confezione si sono conclusi, ma con soddisfazione trovo il mio piccolo aiutante immerso in pensieri cosmici, sogni spaziali e giochi planetari... tra pianeti che combattono e il planetario che diventa una stazione spaziale rotante, mi ritrovo volentieri

bambino e mi infilo con piacere in un buco nero a cavallo di Mercurio, rincorrendo Marte su cui era scappato poco prima Lorenzo!

Tornando alla realtà, e ripulito il tavolo dai colori rimasti, ho chiesto a mio figlio se gli sarebbe piaciuto portare la confezione a scuola, una volta iniziata... con mio grande stupore (Lorenzo è molto generoso e non esita mai a condividere anche i giochi) la sua risposta è stata "ma non possiamo portarla il prossimo anno?". Credo proprio che dovrò comprarne una seconda da regalare alla scuola!

Conclusioni

Nonostante la scatola venga proposta a bimbi di almeno 8 anni non ho rilevato difficoltà nella lettura né nell'uso da parte di mio figlio di 7; è inevitabile comunque qualche pausa durante il gioco, o meglio ancora distribuire le attività proposte in giorni differenti al fine di mantenere vivi concentrazione e interesse.

Ho apprezzato ancora una volta il "made in Italy" e certamente la cura sia nella definizione che nella realizzazione del gioco. La guida è davvero ben fatta, senza errori, ed è facilmente comprensibile e più che adeguata al prezzo della confezione.

A detta del mio aiutante di sette anni, il migliore gioco fino a qui recensito a pari-merito con il Laboratorio Spaziale (vedi Coelum Astronomia n.200)!



IL CIELO DI SETTEMBRE

Con i contributi di
Francesco Badalotti, Giacomo Bastonati,
Luigi Becchi, Remondino Chavez,
Daniele Gasparri

Verso le 23:00 del 15 settembre, ora e data alle quali si riferisce la cartina qui affianco, l'asterismo del "Triangolo Estivo" (formato dalle stelle alfa delle costellazioni di Aquila, Cigno e Lira) sarà ancora molto alto nel cielo, anche se ben presto le costellazioni estive di maggiore declinazione cominceranno a cedere il passo agli asterismi autunnali, Andromeda e Pegaso per primi.

Verso ponente saranno ancora visibili, ma ormai declinanti e prossime al tramonto, le estese costellazioni della tarda primavera (Boote con la brillante Arturo, Ofiuco, Ercole e il Serpente), mentre verso sudovest sarà già quasi tramontato lo Scorpione portando con sé Saturno e Marte (alti sull'orizzonte solo +10°).

Con il passare del tempo il cielo muterà completamente aspetto: prima della mezzanotte saranno già visibili le Pleiadi sull'orizzonte nord-est, e nella seconda parte della notte si potrà godere della presenza contemporanea della nebulosa M42 in Orione e della Nebulosa Velo nel Cigno. In mezzo, solo spazi silenziosi e rarefatti, ma anche imponenti visioni, come quelle di M31 in Andromeda e del Doppio Ammasso nel Perseo.

IL SOLE

L'evento più importante del mese per la nostra stella sarà ovviamente il passaggio al nodo discendente sull'equatore celeste il **giorno 22**, quando in pratica il Sole avrà declinazione pari a zero e si verificherà l'**Equinozio d'Autunno**, ovvero l'istante in cui inizia l'autunno astronomico (la primavera per l'emisfero Sud).

Il punto di intersezione fra l'eclittica, nel suo ramo discendente (il percorso apparente del Sole sulla volta celeste), e l'equatore celeste prende anche il nome di **punto omega**, o "**Primo punto della Bilancia**" (così chiamato perché un tempo si proiettava in quella costellazione, mentre ora – a causa dei moti di precessione

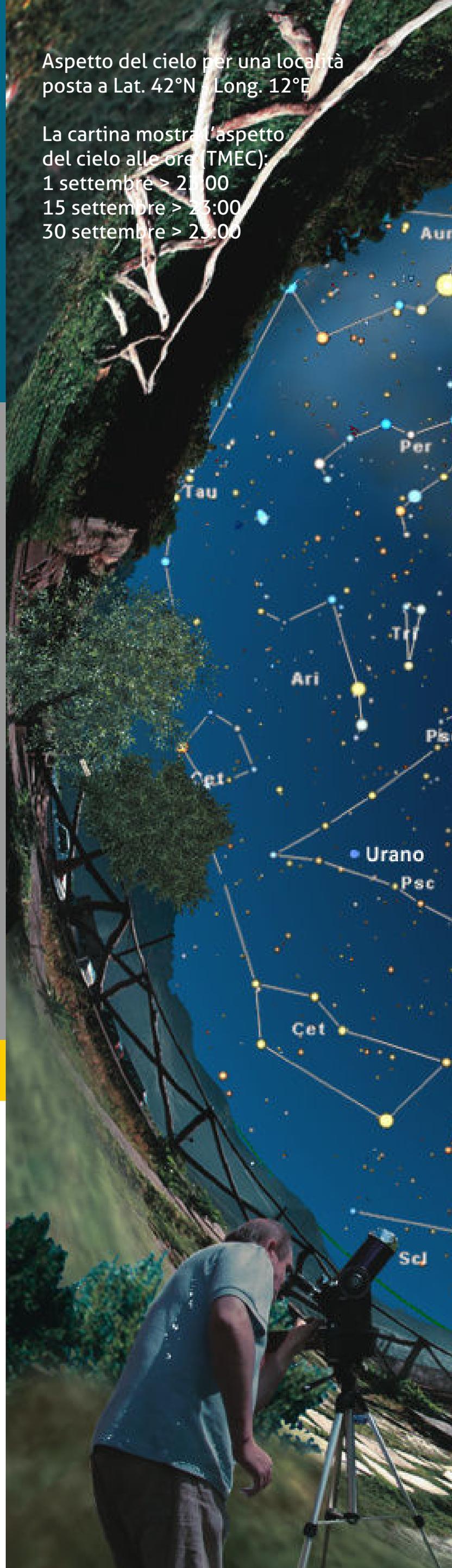
Aspetto del cielo per una località
posta a Lat. 42°N Long. 12°E

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

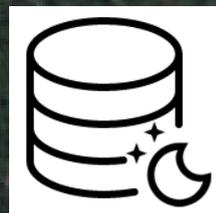
1 settembre > 21:00

15 settembre > 23:00

30 settembre > 23:00



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



– si trova nella regione occidentale della Vergine, tra le stelle eta e beta Virginis).

Per quanto possa sembrare strano, la data "classica" del 21 settembre è proprio quella in cui l'equinozio d'autunno non si verifica mai (con due piccolissime eccezioni nel 2092 e 2096, calcolando però l'orario in Tempo Universale).

Per il resto, le date canoniche dell'equinozio autunnale sono quelle del 22 e 23 settembre, anche se può sporadicamente accadere che l'autunno inizi addirittura il **24 settembre!**

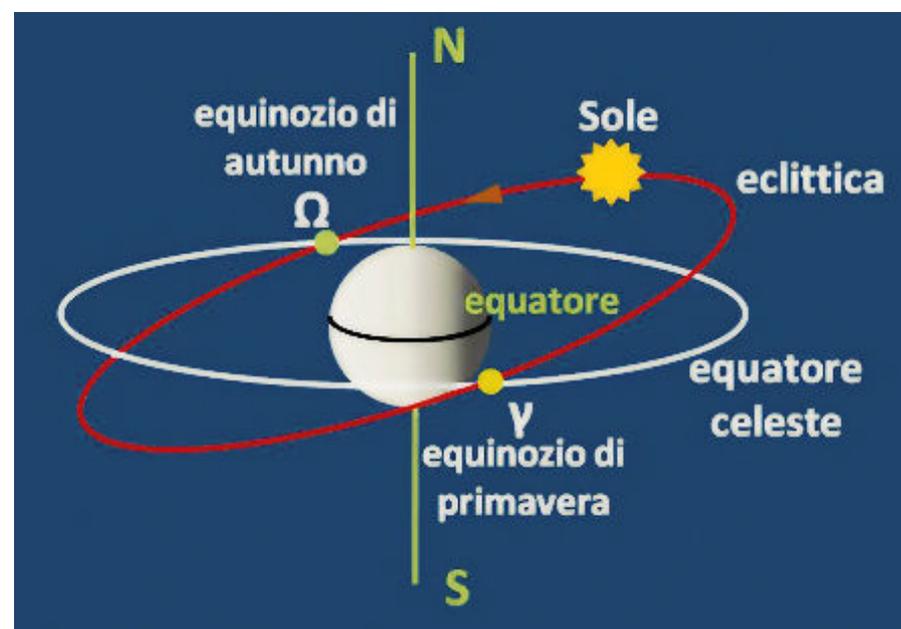
L'ultima volta è successo da noi nel 1935 (equinozio alle 0:30 del 24), e per la prossima bisognerà aspettare addirittura il 2303.

Contrariamente a quanto si potrebbe supporre, la data dell'equinozio non è quella in cui le ore di luce e di buio sono equamente divise... Per questioni principalmente legate alla rifrazione atmosferica – che all'alba anticipa il sorgere del Sole e al tramonto lo ritarda – alle nostre latitudini la parità viene infatti raggiunta solo due o tre giorni dopo l'equinozio di autunno (e prima di

quello di primavera): quest'anno cade il **25 settembre**.

La durata della notte astronomica salirà mediamente a quasi 8,5 ore (7,6 ore a inizio mese, 9 ore alla fine).

In sostanza, dopo le ore 21:00 il Sole sarà già sceso a -18° sotto l'orizzonte, segnando la fine del crepuscolo astronomico e consentendo di compiere osservazioni deep-sky fino alle 5:00 del mattino.



PIANETI

Mercurio

Osservabile prima dell'alba a fine mese.

Mag. da +1,4 a -0,8; Diam. da 9,8" a 6,5".

Durante la prima settimana del mese Mercurio, in serata, sarà praticamente impossibile da osservare, essendo sempre molto basso sull'orizzonte ovest e considerando la sua magnitudine molto bassa. La sua altezza diminuirà sera dopo sera, fino alla congiunzione eliaca inferiore che avverrà il **13 settembre**, da cui il pianeta riemergerà pochi giorni dopo nel cielo del mattino. Successivamente l'osservazione all'alba sarà via via più agevole, durante una bella elongazione ovest, piuttosto pronunciata, quando Mercurio apparirà più in alto sull'orizzonte al momento del sorgere del Sole, fino a raggiungere

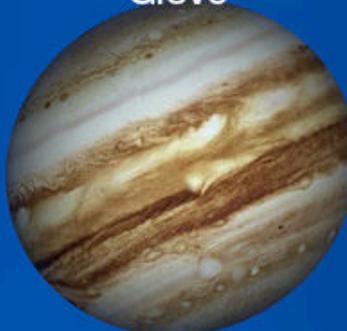
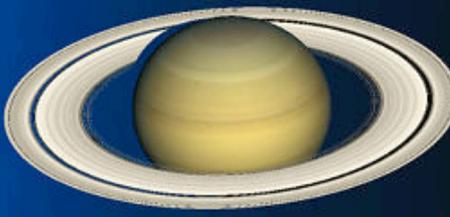
il culmine, la mattina del **28 settembre**, quando Mercurio anticiperà il sorgere del Sole di 1,5 ore e sarà osservabile dalle 7:00 a una altezza di una decina di gradi sull'orizzonte est.

Venere

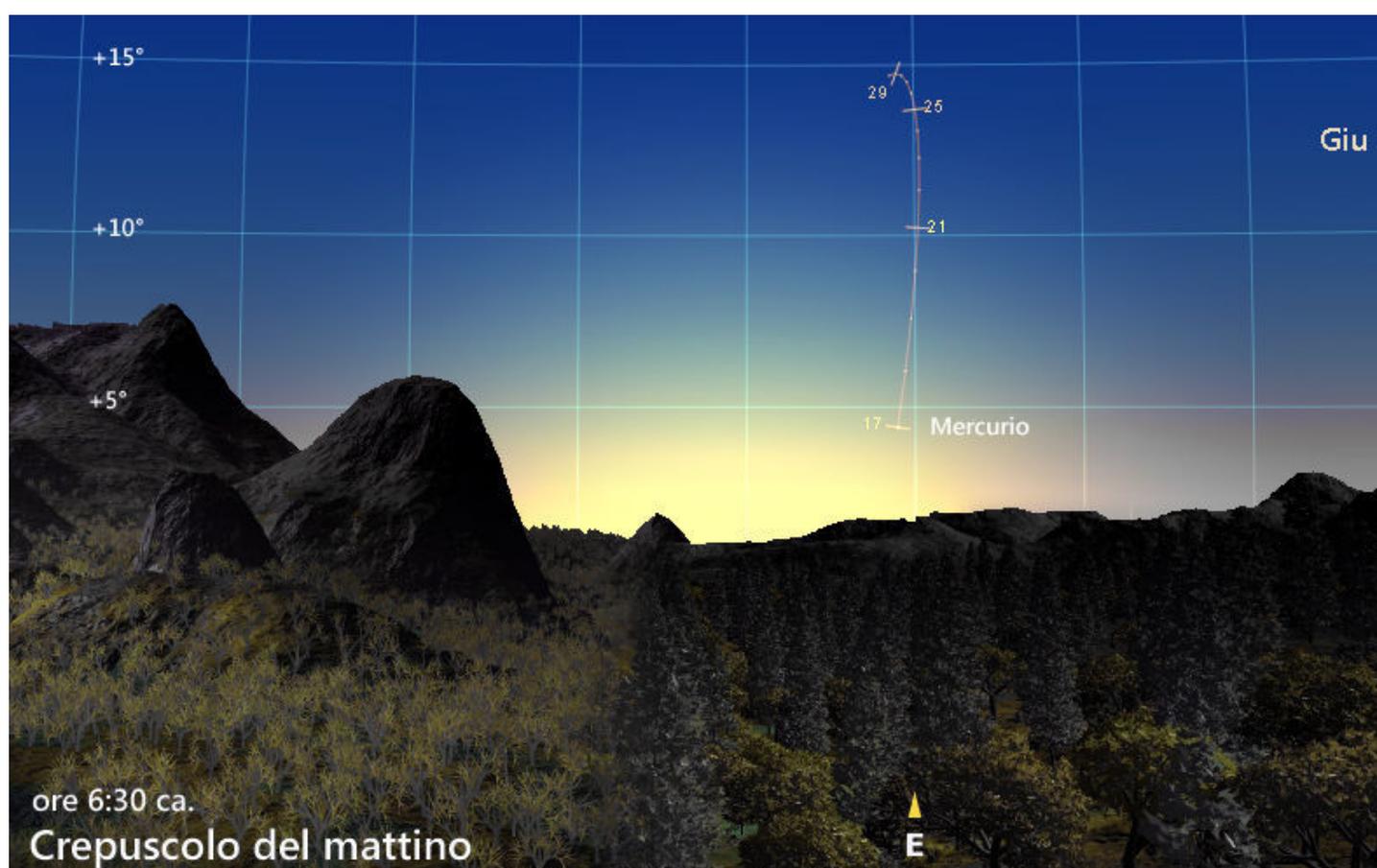
Osservabile la sera nel crepuscolo.

Mag. da -3,7 a -3,9; diam. da 10,9" a 12,1".

Venere sarà osservabile la sera nel chiarore del crepuscolo anche se la sua altezza sull'orizzonte Ovest sarà sempre ridotta, soprattutto nella prima metà del mese. Venere sta via via migliorando la sua separazione angolare dal Sole (da 24° a 30° a fine mese), dirigendosi verso la massima elongazione est, che raggiungerà nel gennaio 2017.

	Merc.	Venere	Marte	Giove	Saturno	Urano	Nett.
5 SETTEMBRE							
	10" - 12%	11" - 91%	10,2"	30,8"	37,8"	3,7"	2,4"
15 SETTEMBRE							
	10" - 1%	11" - 89%	9,6"	30,6"	37,2"	3,7"	2,4"
25 SETTEMBRE							
	8" - 32%	12" - 87%	9,1"	30,5"	36,6"	3,7"	2,4"

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



A sinistra. L'osservazione di **Mercurio** in settembre potrà essere tentata solo a partire dal giorno 17, quando alle 6:30 (con il Sole in procinto di sorgere) il piccolo pianeta sarà alto circa +5° sull'orizzonte est. La magnitudine tuttavia sarà ancora molto bassa, per cui è presumibile che solo a fine mese, quando brillerà di mag. -0,7, Mercurio potrà essere avvistato a un'altezza di circa +15°.

Marte

Osservabile nella prima parte della notte.

Mag. da $-0,3$ a $+0,1$; diam. da $10,5''$ a $8,8''$.

In settembre, Marte continuerà a spostarsi con moto diretto nel cielo di circa 18° , trascorrendo la prima decina del mese nella costellazione dello Scorpione, per poi spostarsi nell'Ofiuco e infine nel Sagittario, a fine mese. Il Pianeta Rosso nel corso del mese sarà visibile nella prima parte della notte, transitando al meridiano alle 19:00 (a metà mese), tramontando via via più presto, verso le 23:00. Da segnalare che il **giorno 25** la luminosità di Marte diminuisce al punto che la sua magnitudine diventa positiva.

Giove

Praticamente inosservabile.

Mag. $-1,7$; diam. da $30,8''$ a $30,6''$.

Nel mese di settembre Giove sarà praticamente inosservabile, tanto che possiamo dire conclusa la sua campagna osservativa 2015-2016. Fin dall'inizio del mese infatti il gigante gassoso tramonterà molto presto la sera (alle 20:30 il primo del mese). Il **26 settembre** Giove sarà in congiunzione eliacca e poi tornerà osservabile nel cielo del mattino, ma non prima di metà ottobre. Per settembre quindi si potrà solo tentare di dargli un ultimo saluto i primi giorni del mese.

Saturno

Osservabile nella prima parte della notte.

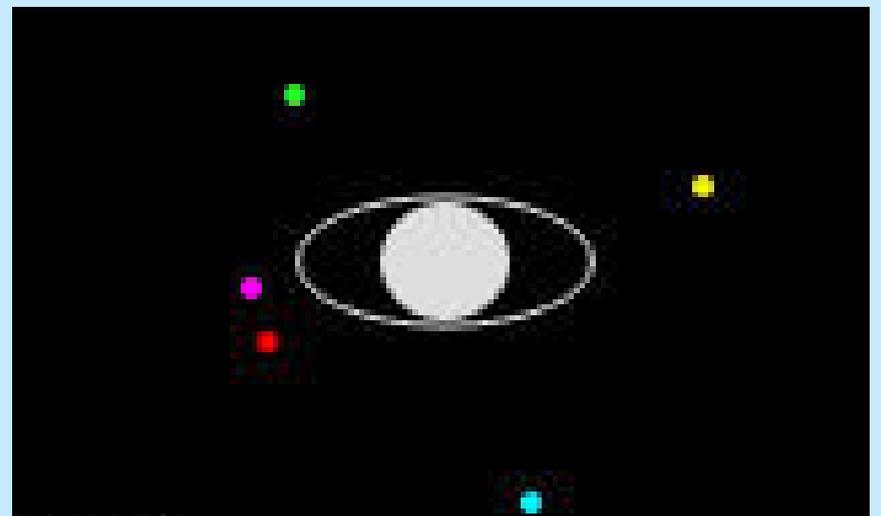
Mag. $+0,5$; diam. da $38,0''$ a $36,3''$ (anelli inclusi).

Durante il mese di settembre Saturno sarà visibile durante la prima parte della notte, muovendosi in Ofiuco di moto diretto, percorrendo durante il mese un tratto apparente di $1,6^\circ$. Tramonterà via via sempre prima nel corso del mese: il primo di settembre Saturno tramonterà alle 23:45 ma già alla fine del mese scenderà sotto l'orizzonte verso le 22:00. Gli osservatori avranno quindi a disposizione pochissimo tempo per puntarlo ad altezze ragionevoli.

Le Lune di Saturno

In mancanza delle lune di Giove, pianeta attualmente inosservabile per congiunzione eliacca, agli appassionati farà piacere seguire l'evoluzione del sistema di satelliti di Saturno che, dopo l'opposizione del giugno scorso, sarà anche in settembre in una buona posizione tanto da poterli osservare. Le lune più luminose sono Tethys (mag. $+10,2$), Dione ($+10,4$), Rhea ($+9,7$) e Titano ($+8,3$) che potrebbero essere teoricamente alla portata di un buon binocolo e più facilmente visibili al telescopio.

Cliccando sulla icona in basso si avrà la possibilità di conoscere l'esatta posizione di 8 lune a orari, date e orientamenti liberamente modificabili.



Urano

Osservabile per buona parte della notte.

Mag. $+5,7$; diam. $3,7''$.

Urano in settembre continuerà a muoversi nei Pesci con moto retrogrado, percorrendo una distanza angolare apparente di circa 1° . Sarà visibile, anche se basso sull'orizzonte, già nelle prime ore della sera e diverrà via via più alto nel corso della notte. A metà mese il pianeta sorge alle 20:30 circa e culmina alle 3:00 di notte circa (raggiungendo un'altezza di 56°).

La fine della notte astronomica (5:15) lo sorprenderà a un'altezza sull'orizzonte sudovest di $+45^\circ$.

Per tutto il mese il suo diametro apparente sarà di 3,7" ma sempre in leggerissimo aumento fino all'opposizione che raggiungerà a metà ottobre.

Nettuno

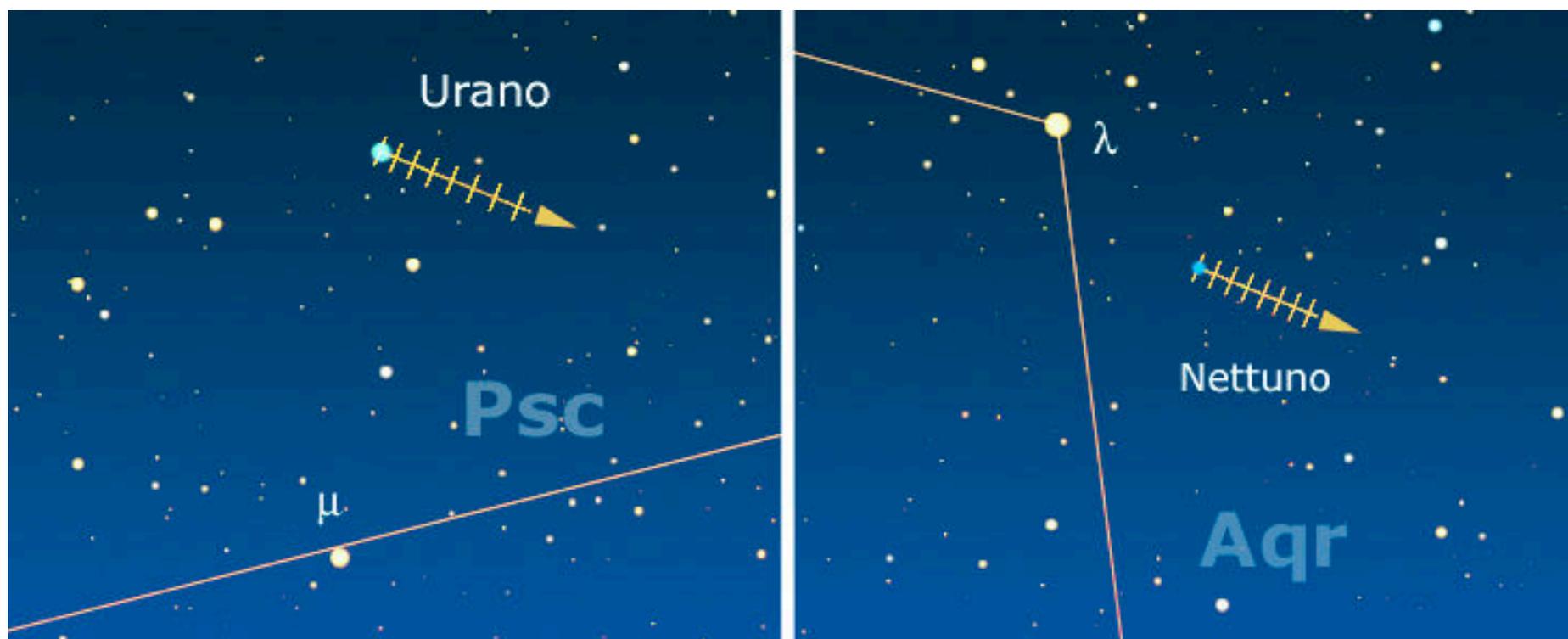
In opposizione. Osservabile tutta la notte.

Mag. +7,8; diam. 2,4".

In settembre Nettuno sarà ben posizionato per le osservazioni (le migliori del periodo). Il **2**

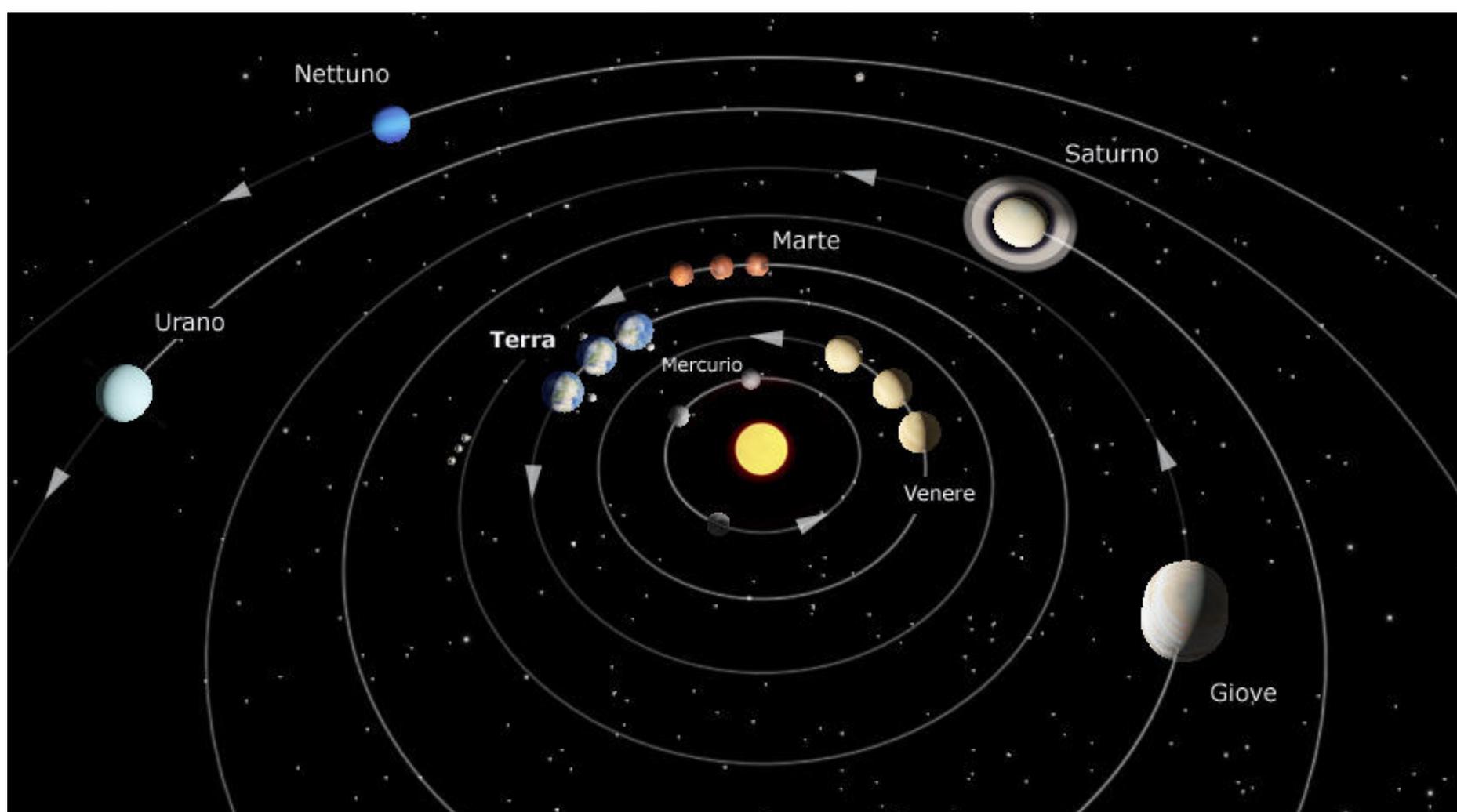
settembre il pianeta sarà infatti in opposizione con il Sole, il momento più propizio per osservare questo lontano pianeta (anche se per i pianeti remoti il vantaggio dato dall'opposizione rispetto alla normalità non è molto rilevante).

A metà mese Nettuno sorge poco prima delle 19:00 e culmina poco dopo la mezzanotte, tramontando verso le 6 del mattino.



Sopra. Le due cartine mostrano il percorso angolare di **Urano** e **Nettuno** in settembre, rispettivamente nelle costellazioni dei Pesci e dell'Acquario. Urano si muoverà 2,5° a nord della stella Mu Piscium (mag. +4,8), mentre Nettuno, in opposizione, potrà essere seguito 1,5° a sudovest della stella Lambda Aquarii (+4,7).

Sotto. La posizione dei pianeti lungo la loro orbita calcolata per le date del 1 settembre, 15 settembre e 1 ottobre.



Nettuno in Opposizione

Il **2 settembre** Nettuno raggiungerà l'opposizione eliaca (diametro apparente 2,4", mag. +7,8), ovvero la configurazione orbitale che si verifica quando un pianeta esterno si allinea con la Terra e il Sole. In tali condizioni, di conseguenza, si troverà nel momento più favorevole per l'osservazione e la fotografia (minore distanza, massimo diametro angolare e maggiore luminosità) anche se, da un punto di vista osservativo, a beneficiare maggiormente dell'opposizione sono i pianeti poco distanti e con un'alta eccentricità orbitale (come Marte e gli asteroidi) e non quelli più lontani.

Le Opposizioni di Nettuno

Le opposizioni di Nettuno si ripetono in media ogni 367,5 giorni, mentre la distanza raggiunta in tali occasioni è modulata dalla sua posizione

lungo la sua orbita: se l'opposizione si verifica quando il pianeta è nei pressi del suo perielio (cosa che avviene ogni 165 anni), allora viene definita "perielica", con il pianeta che raggiunge la distanza minima assoluta dalla Terra. In pratica, ogni anno, durante una normale opposizione, la distanza Terra-Nettuno arriva in media a 4351 milioni di chilometri, valore che durante l'opposizione perielica si riduce fino ai 4310, come è accaduto nel 1875 e accadrà di nuovo nel 2041. Una differenza molto piccola, come si può vedere, in linea con una eccentricità orbitale (0,01) quasi dieci volte inferiore a quella di Marte; tanto che la differenza di diametro angolare tra le opposizioni al perielio e quelle all'afelio è praticamente impercettibile.

Quest'anno, a 25 anni dal prossimo perielio, la distanza raggiunta durante l'opposizione del 2 settembre sarà di 4330 milioni di chilometri.



Sopra. L'immagine propone tre riprese di **Nettuno** realizzate dalla Voyager 2 nel 1989, dal Keck Observatory (sul Mauna Kea) nel 2000 e dal telescopio spaziale Hubble nel 1996.

Proviamo a Fotografarlo

Con il contributo di Daniele Gasparri

Durante l'opposizione, Nettuno continuerà a mostrarsi con un diametro angolare sempre attorno ai 2,4 secondi d'arco. Come detto, sono le condizioni migliori del periodo e quello dell'opposizione del pianeta sarà un ottimo momento per osservarlo e fotografarlo, nel

tentativo di carpire, anche se con grande difficoltà, qualche dettaglio. Nettuno, dal punto di vista osservativo e fotografico, è ovviamente molto più ostico ed enigmatico del suo "fratello" Urano, tanto che le uniche immagini dove compare qualche formazione atmosferica

provengono dalla sonda Voyager, dal Telescopio Spaziale Hubble e dai più grandi telescopi del mondo assistiti da ottica adattiva. Ma allora è possibile per un appassionato riuscire a catturare qualche dettaglio del lontano pianeta? Il più delle volte, il risultato di lunghe ore di lavoro è costituito da un semplice puntolino blu (che comunque dà una certa soddisfazione!), ma con qualche accorgimento sarà possibile, forse, ottenere qualcosa di più.

Prima di tutto è necessario posizionarsi sotto un cielo trasparente e in assenza di turbolenza atmosferica. Per quanto riguarda la strumentazione, consigliamo l'uso di telescopi con apertura generosa, di almeno 350 mm, e per la ripresa è sicuramente meglio utilizzare camere planetarie specifiche con dinamica da 12 bit (o migliore).

Alcune raccomandazioni

Lavorate alla focale ideale per sfruttare tutto il potere risolutivo dello strumento: non vi è alcun motivo per aumentare la focale e forzare gli ingrandimenti. Il risultato ne soffrirebbe a causa dell'ulteriore caduta di luminosità, già molto bassa, del pianeta abbassando di molto la visibilità degli eventuali, tenui, dettagli.

Infine non farsi prendere dalla "febbre da frame-rate": meglio riprendere meno frame ma con la giusta luminosità. È possibile scendere anche a soli 5 fps. La luminosità ideale dei singoli frame dovrebbe essere pari a circa i 3/4 di quella massima ammessa dal sensore di ripresa (circa 200 ADU per camere a 8 bit e 3000 per camere a 12 bit).

Buone osservazioni a tutti e caricate le vostre fotografie in **PhotoCoelum!**

VARIUS
TUTTA LA POTENZA
CHE VUOI

POWER SUPPLY HUB

GEOPiX

FENOMENI E CONGIUNZIONI

Il mese di settembre sarà un periodo in cui Giove e Venere (il primo in congiunzione eliaca e il secondo ancora troppo vicino al Sole) saranno inosservabili o visibili con difficoltà, dando così luogo a congiunzioni quasi impossibili da cogliere nel chiarore del crepuscolo. Nonostante ciò, avremo modo di assistere a parecchi altri eventi interessanti.

Per gran parte del mese, inoltre, come in agosto Marte, Saturno e la bella Antares continueranno a danzare a poca distanza tra loro, creando un terzetto suggestivo cui si aggiungerà successivamente anche la Luna.

Uno dei fenomeni più interessanti riguarda proprio il nostro satellite naturale: dopo un lungo periodo di assenza, tornerà visibile anche nel nostro paese un'eclisse di Luna, seppure solo parziale e di penombra.

1 - 3 settembre - Congiunzione tra Luna e Venere

Dopo aver dato spettacolo il 27/28 agosto mostrandosi in congiunzione stretta con Giove, nei giorni successivi Venere proseguirà la sua corsa, arrivando a formare i primi giorni di settembre un triangolo con Giove e Mercurio (quest'ultimo però inosservabile a causa della sua modesta mag. +1,5) sopra l'orizzonte ovest.

Triangolo che verso le **19:15 del 2 settembre**, si arricchirà dell'arrivo di una sottilissima falce di Luna crescente.

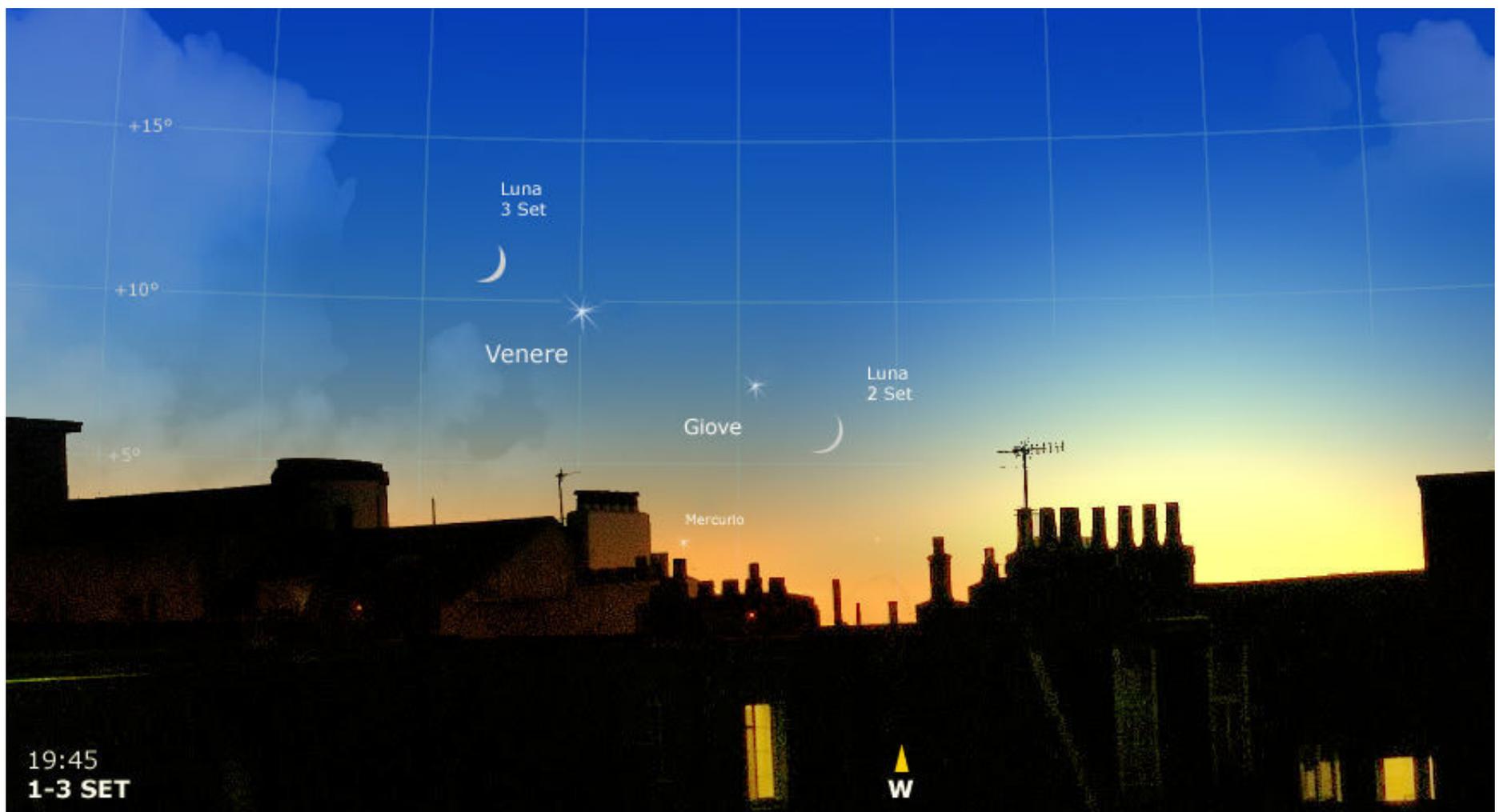
Se le condizioni meteo lo permetteranno, regalandoci un cielo limpido adatto all'osservazione di oggetti bassi sull'orizzonte, la sera del 3 settembre, verso le ore 20:00, una sottilissima falce di Luna (fase 6%) avvicinerà il pianeta Venere (la distanza tra i due corpi celesti sarà di circa 2,5°). Entrambi gli astri saranno già piuttosto bassi sull'orizzonte ovest (alti una decina di gradi).

8 - 9 settembre, ore 21:00 - Congiunzione larga tra Luna e Saturno con Marte e Antares poco distanti

La sera dell'**8 settembre, verso le 21:00**, la Luna quasi al Primo quarto raggiungerà lo Scorpione, entrando in congiunzione larga con Saturno e Marte.

Sopra l'orizzonte sudovest, Luna e Saturno passeranno a una distanza di circa 3° 20' tra loro, nel cielo della costellazione dell'Ofiuco. La Luna si mostrerà con fase 43% mentre Saturno splenderà di magnitudine +0,5 (altezza 11,5° circa).

Guardando più ad ampio campo, sarà possibile trovare anche il pianeta Marte poco distante, guardando in direzione sud, a poco più di 9° di distanza. Più in basso è invece possibile scorgere Antares, nella costellazione dello Scorpione (mag. +1,0). Questo particolare quartetto (Luna, Marte, Saturno e Antares) si ripresenterà anche la sera del **9 settembre, verso le 22:00**, con la Luna che si sarà spostata a sovrastare Marte (a una distanza di 7,5° circa).



In alto. A cominciare dal giorno 2, all'ora del crepuscolo serale ci sarà la possibilità di seguire una bella ma difficile congiunzione planetaria sull'orizzonte ovest. L'ora consigliata è quella delle 19:45, quando il Sole sarà appena tramontato, consentendo così a Venere (mag. $-3,8$) e a Giove ($-1,7$) di rendersi osservabili anche in un cielo ancora molto chiaro. A quell'ora Venere sarà alta circa $+10^\circ$, mentre Giove, distante $5,8^\circ$ verso sudovest, sarà alto $+7,5^\circ$. Molto più in basso ($+2,8^\circ$) ci sarà anche Mercurio, ma con una magnitudine ($+1,5$) del tutto insufficiente a renderlo visibile.

A movimentare un po' la scena ci penserà tuttavia un'esilissima falce di Luna crescente situata a $+5,5^\circ$ di altezza, 3° a sudovest di Giove.

L'allineamento formato dai tre oggetti permarrà anche la sera seguente, con la Luna che si sposterà però a est di Venere. Inutile dire che l'osservabilità della congiunzione sarà fortemente condizionata dalla trasparenza del cielo e dalla rapidità con cui verranno condotte le ricerche, magari assistite dall'uso di un capace binocolo.

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.

A destra. Altro doppio passo della **Luna** sarà quello che nelle sere dell'8 e 9 settembre vedrà il nostro satellite naturale attraversare il campo immediatamente a nord dello Scorpione, dando così luogo a una larga congiunzione con **Marte** e **Saturno**. Passate le 21:00 dell'8, la Luna apparirà posizionata a un'altezza di $+20^\circ$ e distante $3,4^\circ$ da Saturno, mentre la sera seguente si porterà 7° a nord di Marte. Il tutto, considerando anche la presenza della rossa Antares, si presterà ad assecondare la vena artistica di chi ama realizzare fotografie



15 settembre, ore 21:15 - La Luna occulta Nettuno

La sera del **15 settembre** verso le 21:15 si verificherà un'occultazione di Nettuno da parte della Luna, teoricamente visibile in Italia da Napoli in su; il fenomeno sarà però difficilmente osservabile a causa dell'enorme differenza di luminosità tra i due oggetti. Vuoi tentare la sfida? Leggi l'approfondimento nel box a destra.

16 settembre, ore 18:52 circa - Eclisse Parziale di Luna

La sera del **16** la Luna piena s'immergerà quasi totalmente nella regione più periferica del cono d'ombra della Terra, dando luogo a uno spettacolo modesto dal punto di vista visuale ma interessante da quello fotografico, specialmente considerando

La Luna occulta Nettuno. Che fare?

La sera del 15 settembre la Luna prossima al plenilunio entrerà in congiunzione stretta con Nettuno, con i due oggetti che verso le 21:00 saranno alti una ventina di gradi sull'orizzonte sudest.

Per le regioni del Centro e del Nord Italia, come si può vedere dalla cartina geografica, il pianeta verrà occultato dal bordo meridionale del nostro satellite, mentre da Napoli in giù si potrà osservare soltanto una congiunzione più o meno stretta.

A Roma, per esempio, Nettuno scomparirà dietro il bordo alle 21:16, per riapparire alle

Eclisse Parziale di Luna di Penombra Con il contributo di Francesco Badalotti

Dopo le due eclissi parziali di penombra del 23 marzo e del 18 agosto 2016, entrambe non visibili dall'Italia, la **sera del 16 settembre** avremo la possibilità di seguire proprio questo tipo di eclisse, ad eccezione della fase iniziale. L'inizio dell'eclisse di penombra è infatti previsto per le ore **18:52**, quando la Luna non sarà ancora sorta (alle coordinate di Roma sarà ancora sotto l'orizzonte est di -5° , sorgerà verso le 19:00).

La **fase massima avverrà alle ore 20:54**, mentre la fine della penombra avverrà alle ore **22:56**.

Un'eclisse parziale di penombra si verifica col transito della Luna esclusivamente attraverso la penombra della Terra, senza che il nostro satellite venga occultato dal cono d'ombra. Certamente si tratta di un fenomeno non eccessivamente spettacolare ma vale la pena seguirne l'evoluzione. Per questo evento la magnitudo penombrale prevista è 0,9. Purtroppo l'inizio della penombra si verificherà con la Luna (in plenilunio alle ore 19:08) ancora al di sotto dell'orizzonte

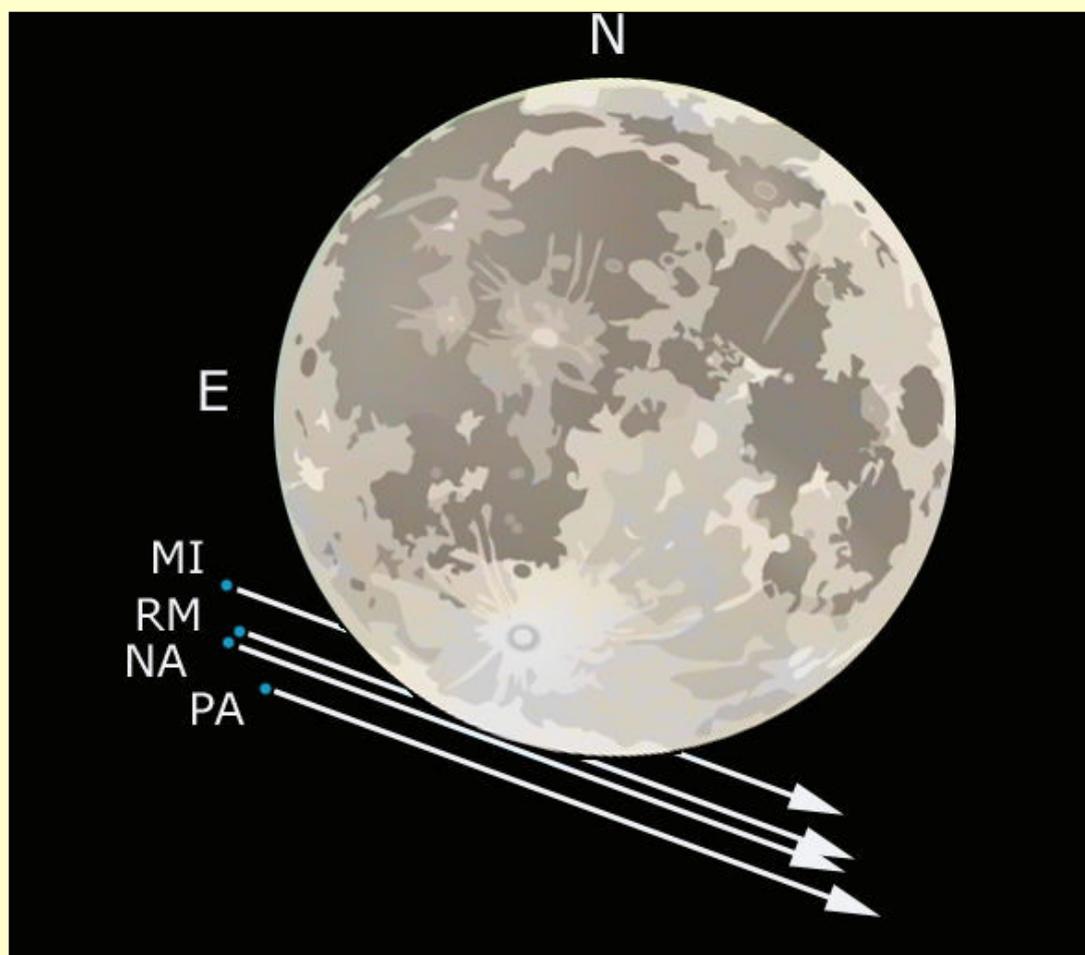
(altezza dai -8° delle nostre regioni di nordovest fino a 0° dell'estremo sudest), mentre durante la fase massima dell'eclisse il nostro satellite si troverà nella costellazione dei Pesci a un'altezza dai $+12^\circ$ del nordovest ai $+21^\circ$ del sudest, terminando poi la fase di penombra ormai alta in cielo, fra i $+30^\circ$ e i $+39^\circ$ in base alla latitudine del luogo di osservazione.

Questo evento astronomico sarà perfettamente visibile nelle sue fasi in tutto il continente asiatico, negli stati dell'Africa e dell'Europa orientale oltre che in Australia occidentale. Al contrario, dal continente americano, sia Nord che Sud, risulterà completamente invisibile. L'unica località italiana da dove sarà possibile osservare l'eclisse per intero, con la Luna che entra nella penombra dopo il sorgere, sarà l'estremità sud della Puglia.

C'è da dire che le variazioni di luminosità nelle prime e nelle ultime fasi di un'eclisse di

21:38, a Milano scomparirà dalle 21:10 alle 21:48 e a Palermo alle 21:24 passerà 1,3' di distanza dal bordo meridionale.

Il problema, nemmeno a dirlo, sarà però quello di riuscire a distinguere Nettuno, un puntino di luce di mag. +7,8, nel gran mare del riverbero lunare. Un'impresa quasi impossibile! L'unica soluzione praticabile potrebbe essere quella di tentare l'osservazione (ad alti ingrandimenti per scurire il fondo cielo) con un filtro al metano, capace di esaltare l'emissione che viene dal pianeta e di attenuare quella della Luna. In ogni caso, sarà davvero una bella sfida... Chi ci vuole provare?

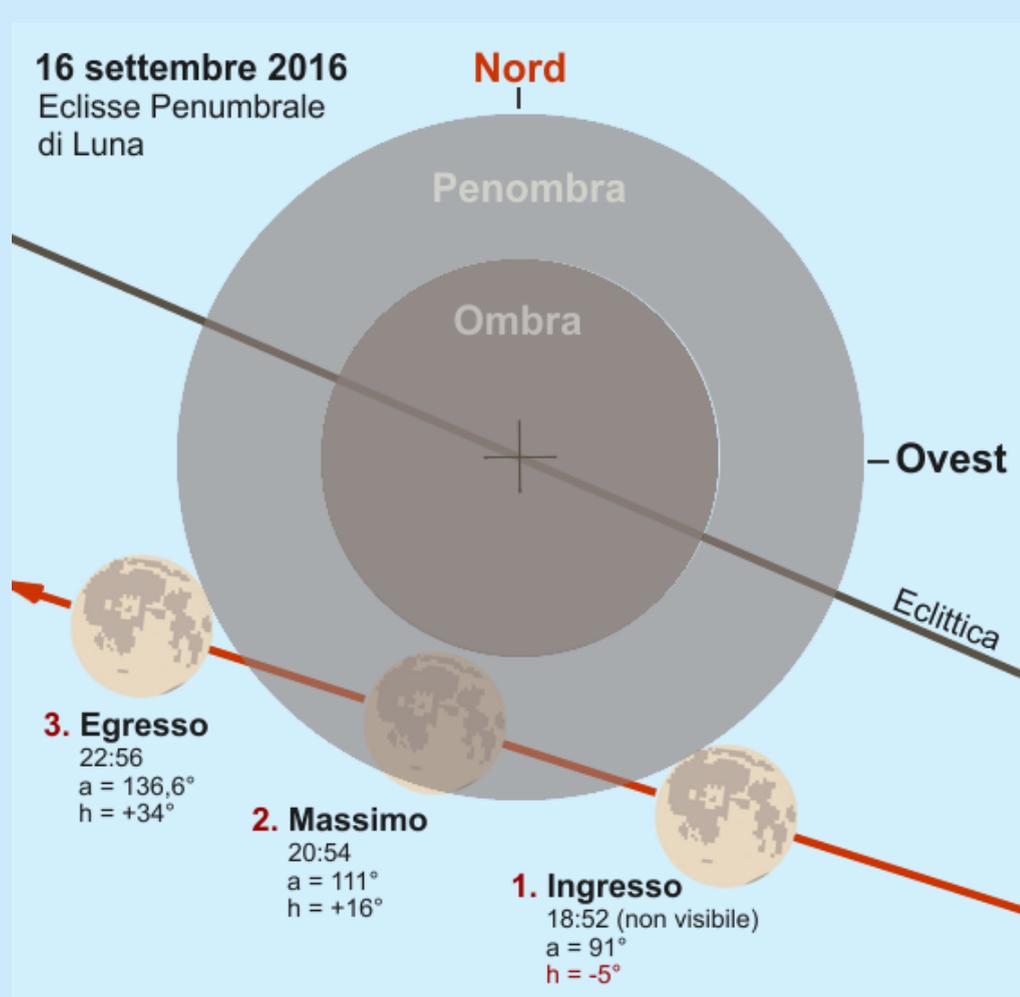


Sopra. Il percorso apparente di Nettuno rispetto alla Luna calcolato per alcune località italiane. Nella figura la posizione iniziale di Nettuno è quella riscontrabile alle ore 21:00.

penombra sono del tutto inapprezzabili visualmente. Un debole oscuramento del lembo più interno, infatti, comincia di solito a osservarsi solo quando la frazione del diametro lunare coperto dalla penombra è pari almeno ai 6/10. Nel caso dell'eclisse del 16 settembre la Luna entrerà nella penombra per più di 9/10, per cui la differenza di luminosità durante il massimo si potrà notare anche ad occhio nudo. Diverso è il discorso dal punto di vista fotografico, dove la scelta di un tempo di posa più o meno lungo potrà facilmente evidenziare il procedere dell'ombra.

Chi non si accontenta di osservare attraverso l'oculare anche di un piccolo telescopio, potrà dedicarsi quindi all'acquisizione di immagini utilizzando una delle tante camere digitali oggi disponibili dotate di un teleobiettivo di 300 mm con l'ausilio di un cavalletto.

Pertanto buone osservazioni a tutti gli appassionati e non dimenticate di caricare le vostre riprese fotografiche in PhotoCoelum!



Sopra. La figura mostra (in un sistema di orientamento equatoriale) lo spostamento apparente della Luna rispetto alla sezione del cono d'ombra proiettato dalla Terra e composto da ombra e penombra. Lo schema riassume le fasi più importanti dell'eclisse parziale di penombra del **16 settembre**, che avverrà appena due giorni prima del raggiungimento del perigeo, per cui il diametro angolare del nostro satellite sarà decisamente più grande della media, intorno ai 33'. La sezione del cono d'ombra avrà invece un diametro di 89,9', mentre la larghezza della corona di penombra sarà di 31,8'.

le possibilità di ripresa offerte dalle camere digitali. La Luna sorgerà verso le 19:00 già parzialmente "oscurata" dalla penombra. Leggi il

box di approfondimento presente nella pagina precedente.

21 settembre, ore 23:30 - Congiunzione stretta tra Luna e Aldebaran (Toro)

Una congiunzione molto stretta quella che avverrà alle 23:30 del **21 settembre** tra la Luna all'Ultimo quarto e la stella Aldebaran (Mag. +0,8). All'ora indicata i due oggetti saranno separati di poco più di 30' e saranno posti a una altezza di circa 8° sull'orizzonte est-nordest. Si consiglia comunque di seguire l'evento già dalle 22 (quando i due oggetti saranno però bassi sull'orizzonte) e nelle ore successive. Per esigenze grafiche, la Luna nell'immagine è ingrandita.



A sinistra. La sera del 21 settembre la **Luna** quasi all'Ultimo quarto festeggerà l'equinozio di autunno sorgendo dall'orizzonte est in congiunzione stretta con Aldebaran, la stella alfa del Toro.

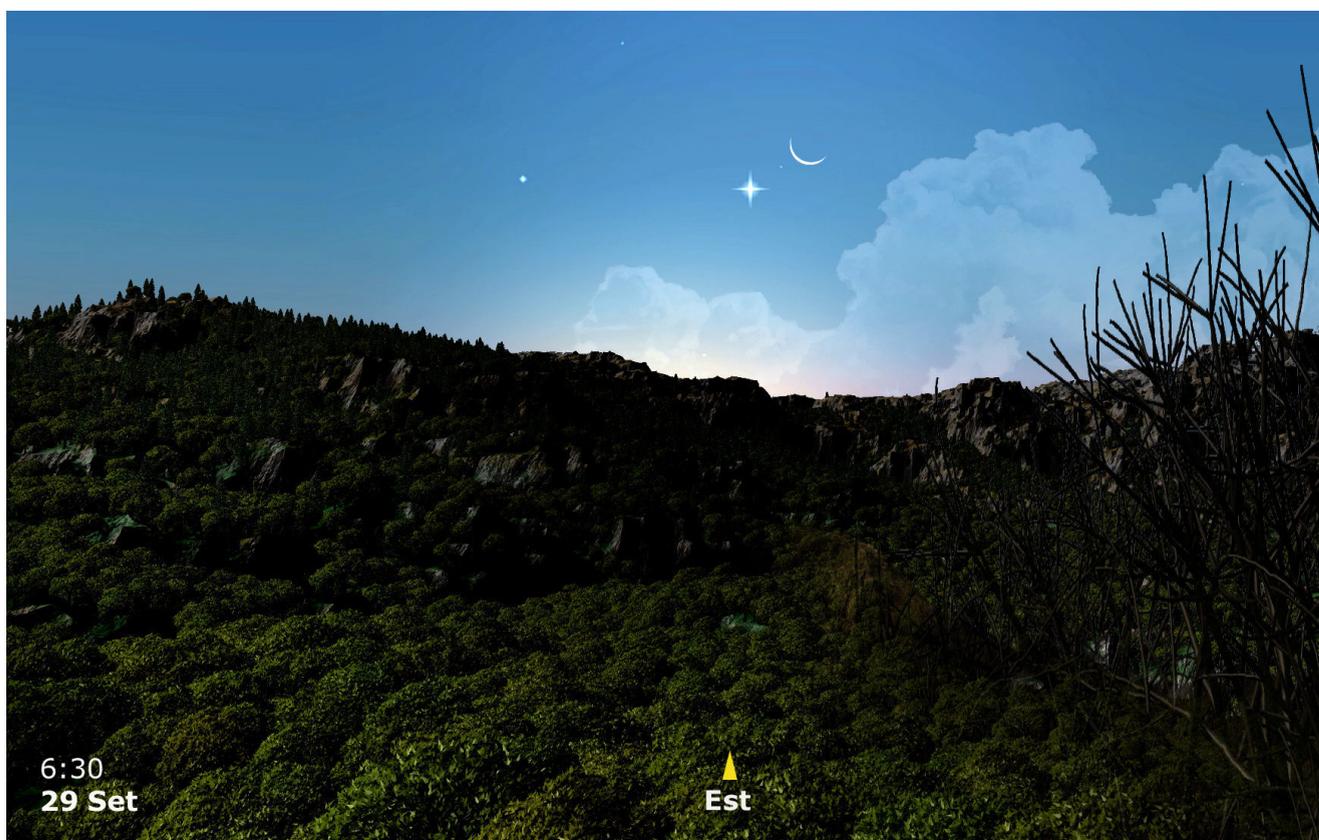
L'avvicinamento massimo si avrà verso le 23:30, quando la stella disterà meno di 30' dal centro del disco lunare e meno di 14' dal bordo.

A quell'ora i due oggetti saranno alti soltanto +8° e converrà attendere ancora una mezz'ora per dare il via a riprese fotografiche capaci di valorizzare anche il paesaggio sottostante.

29 settembre, ore 6:30 - Congiunzione Luna e Mercurio

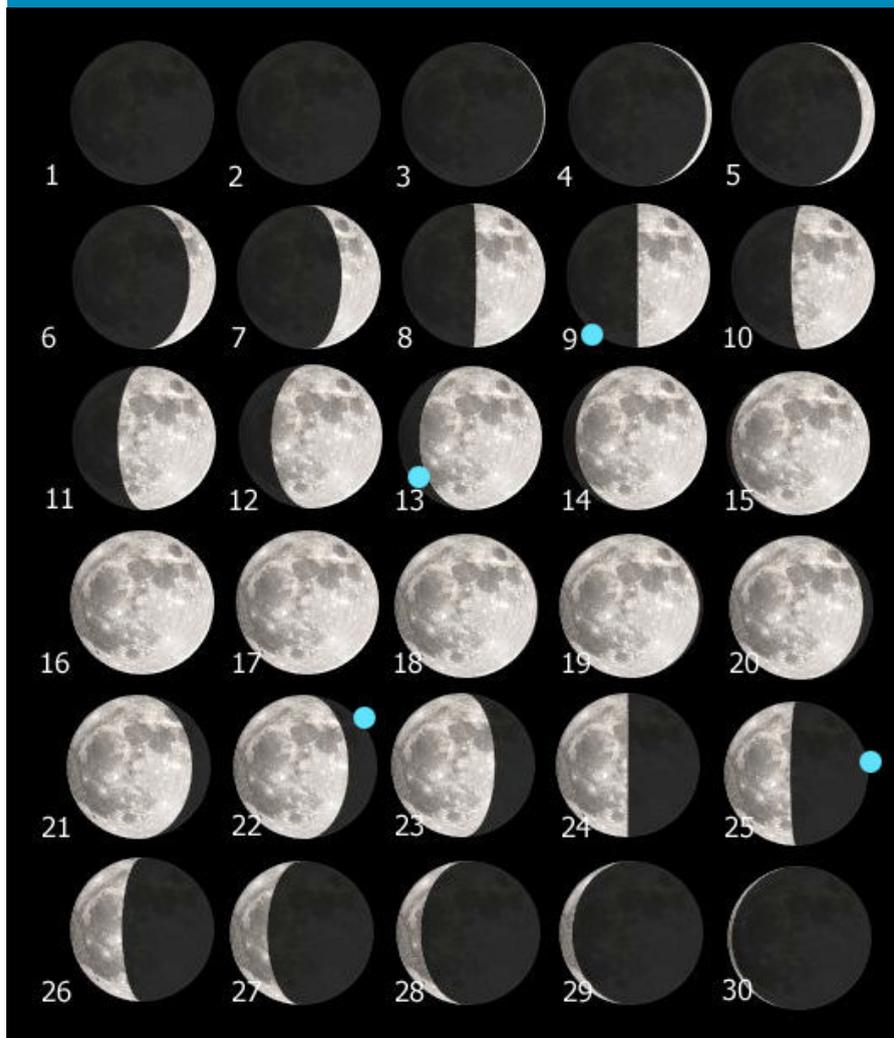
Nel cielo del mattino del **29 settembre, alle ore 6:30**, la Luna calante, che si presenterà come una sottilissima falce (fase 3%), si posizionerà a poco più di 2° dal pianeta Mercurio (mag. +0,4).

Questa congiunzione sarà visibile sopra l'orizzonte est, quando i due astri saranno piuttosto bassi, entro i 5° di altezza. In quel momento il Sole sarà sotto l'orizzonte di 6° e il cielo ancora abbastanza scuro da permettere (aiutandosi con un binocolo) di cogliere il pianeta.



A sinistra. Sempre sull'orizzonte est, ma di mattina, verso le 6:30 del 29 settembre gli amanti delle sveglie antelucane potranno assistere a una suggestiva congiunzione tra **Mercurio** (mag. -0,6) e una veramente esigua falce di Luna calante. A quell'ora i due oggetti, separati da una distanza angolare di un paio di gradi, saranno alti +11° e anche se il cielo sarà già chiaro non dovrebbero esserci difficoltà a visualizzarli, magari aiutandosi con un binocolo.

La LUNA in settembre: fasi, librazioni ed effemeridi

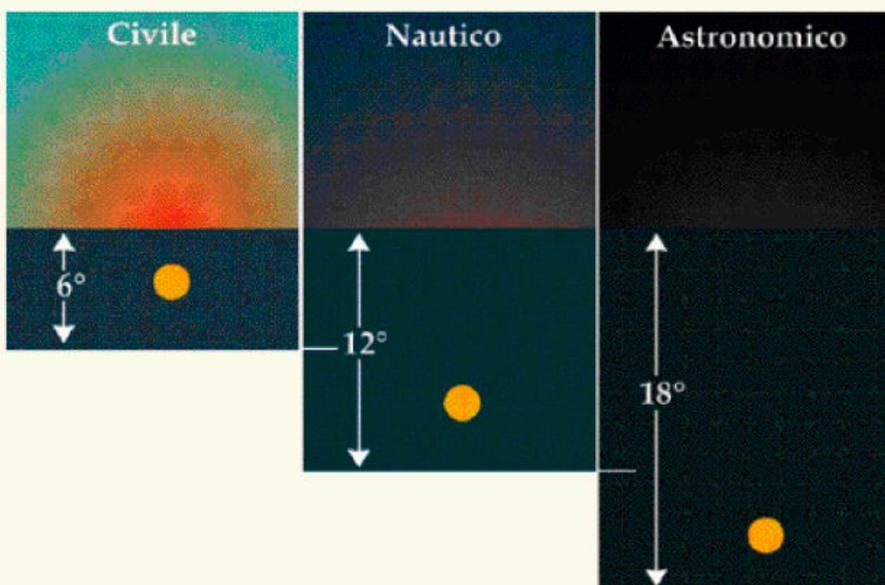


Sopra. Le fasi della Luna in giugno, calcolate per le ore 00:00 in TMEC (TU+2). La visione è diritta (Nord in alto, Est dell'osservatore a sinistra). Nella tavola sono riportate anche le massime librazioni topocentriche del mese, con il circoletto azzurro che indica la regione del bordo più favorita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

A destra. La tabella riporta gli orari di sorgere, culminazione, altezza (in gradi raggiunta all'istante della culminazione) e del tramonto, oltre alla costellazione di transito. Gli istanti e i dati degli eventi riportati, calcolati per le ore 00:00 in TMEC (TU+2), sono topocentrici, ovvero riferiti alla posizione geografica di un osservatore posto a Long. 12° E; Lat. 42° N. Gli altri valori relativi al nostro satellite sono disponibili qui

Data	Sorge hh:mm	Culmina hh:mm	Altezza °	Tramonto hh:mm	Cost.
1 set	06:36	13:16	55	19:52	Leo
2 set	07:36	14:00	51	20:24	Leo
3 set	08:36	14:44	47	20:52	Vir
4 set	09:32	15:28	43	21:20	Vir
5 set	10:32	16:12	39	21:52	Vir
6 set	11:28	16:56	36	22:24	Vir
7 set	12:24	17:40	33	22:56	Lib
8 set	13:20	18:28	31	23:36	Lib
9 set	14:12	19:16	29	-:-	Oph
10 set	15:04	20:04	29	00:16	Oph
11 set	15:56	20:56	29	01:04	Sgr
12 set	16:40	21:48	30	01:56	Sgr
13 set	17:24	22:40	33	02:56	Sgr
14 set	18:04	23:36	36	04:00	Cap
15 set	18:44	-:-	-	05:04	Cap
16 set	19:20	00:28	40	06:16	Aqr
17 set	19:56	01:24	45	07:28	Aqr
18 set	20:32	02:16	50	08:40	Cet
19 set	21:12	03:12	55	09:52	Psc
20 set	21:56	04:08	59	11:04	Cet
21 set	22:40	05:04	62	12:16	Tau
22 set	23:32	06:00	65	13:20	Tau
23 set	-:-	06:56	66	14:20	Tau
24 set	00:24	07:52	66	15:16	Gem
25 set	01:24	08:44	65	16:04	Gem
26 set	02:24	09:36	63	16:44	Cnc
27 set	03:24	10:24	60	17:20	Cnc
28 set	04:28	11:12	56	17:52	Leo
29 set	05:28	11:56	52	18:24	Leo
30 set	06:24	12:40	48	18:52	Vir

LA NOTTE ASTRONOMICA



		FINE CREPUSCOLO SERALE	DURATA NOTTE ASTRONOMICA	INIZIO CREPUSCOLO MATTUTINO
Set	01	21:24	07:34	04:58
	06	21:14	07:51	05:05
	11	21:04	08:08	05:12
	16	20:55	08:23	05:18
	21	20:45	08:39	05:24
	26	20:36	08:54	05:30
Ott	01	20:27	09:09	05:36
	06	20:18	09:23	05:41

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).

Uno Sguardo al Cielo di Settembre

Impariamo ad osservare il cielo con la UAI - Unione Astrofili Italiani

di Giorgio Bianciardi - Vicepresidente UAI



Nelle tiepide serate settembrine il cielo a Est si mostra ricco di bellissime costellazioni che sono seconde, per splendore di astri e per abbondanza di oggetti celesti osservabili anche con piccoli strumenti, solo a quelle visibili nel cielo invernale.



Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Est

Emisfero Est

Guardando verso Est

Sempre basse sull'orizzonte, a Sud-Est, si levano le stelle della costellazione del **Pesce Australe**, tra le quali spicca, luminosa, la stella **Fomalhaut**. D'altronde questa non solo è notevolmente più luminosa di tutte le altre stelle della costellazione, ma si trova anche in una plaga celeste circondata da stelle di altre costellazioni tutte piuttosto deboli. Essa ci può quindi anche servire per trovare non solo questa costellazione caratteristica del cielo australe, ma anche per guidarci alla ricerca delle altre costellazioni. È bene ricordare come, ogniqualvolta si cerchi di identificare le costellazioni, magari con l'aiuto delle mappe stellari, con un cielo non perfettamente limpido o inquinato dalle luci cittadine, ci potrà essere di forte ausilio l'uso di un piccolo binocolo a basso ingrandimento e quindi a grande campo.

Indirizziamoci sopra Fomalhaut, le deboli stelle dell'**Aquario** e del **Capricorno** continuano la loro leggera ascensione nel cielo orientale, alla sua sinistra i Pesci, mentre stanno spuntando, rasenti ancora l'orizzonte, le costellazioni della **Balena** e dell'**Auriga**, a cui subito seguiranno il **Toro** e la **Lince**. Queste ultime quattro costellazioni si potranno meglio osservare nel prossimo mese, quando saranno più alte sull'orizzonte, ma **Capella** – la stella alfa dell'Auriga, una luminosa coppia di giganti gialle a 40 anni luce dalla Terra – già dominerà il cielo a Oriente subito sopra l'orizzonte.

Alziamo il nostro sguardo, nel cielo di Oriente domina l'asterismo del Pegaso, un quadrato quasi perfetto, delineato da quattro stelle sufficientemente luminose. In realtà solo tre stelle



Sopra. M31, galassia gigante in Andromeda. Una spirale come la nostra Via Lattea. Due galassie nane la accompagnano. Telescopio Remoto ASTRA #4, Enzo Pedrini.

appartengono a Pegaso, una appartiene alla costellazione di **Andromeda**, che ne ha altre due altrettanto luminose. Non solo... esiste un allineamento di ben 5 stelle, tutte ugualmente luminose e quasi equidistanti tra loro: la stella alfa di Pegaso, le tre stelle di Andromeda, fino ad arrivare alla alfa di Perseo, in pieno Nord-Est, poco sopra l'orizzonte.

Si cerchi in un cielo lontano dalle luci cittadine, magari aiutati da un piccolo binocolo, il piccolo ovale biancastro rappresentato da **M31**: è la galassia gigante a spirale di Andromeda, un "universo-isola" come il nostro, la Via Lattea, ma forse ancora leggermente più grande con le sue 800 miliardi di stelle. Soli gialli come il nostro Sole, o azzurri come Vega o Deneb, o rossi come Arturo, ma a 2 milioni di anni luce di distanza dalla Terra.

Sopra le stelle di Andromeda e Perseo si osserva la bella costellazione di **Cassiopea**, inconfondibile per la disposizione delle sue stelle: a forma di **W** in autunno, di una **M** quando la rincontreremo in primavera.

Sotto Andromeda, invece, le piccole costellazioni del **Triangolo** e dell'**Ariete**.

Quasi allo zenit, le costellazioni della **Lucertola** e di **Cefeo**.

Cefeo, Cassiopea, Perseo e Auriga sono la sede della Via Lattea invernale, ricca di ammassi aperti e nebulose gassose, fucine di stelle. Questa parte di Via Lattea è molto più debole rispetto a quella visibile nel periodo estivo, ma nel cielo buio di campagna è comunque affascinante da scrutare con un piccolo binocolo.

Emisfero Ovest



Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Ovest

Guardando verso Ovest

Volgiamoci a Nord. Le due **Orse** continuano il loro cammino intorno al **Polo Celeste**. L'Orsa Maggiore inizia a risalire nel suo cammino, le sue stupende galassie iniziano a manifestarsi. Ecco **M81** e **M82**, poco al di là della galassia di Andromeda, a poco più di 10 milioni di anni luce dalla Terra. Stupende con i telescopi remoti ASTRA, vedi qui sotto e nella pagina accanto.

Contemplando il cielo occidentale in questo periodo di inizio autunno possiamo ritrovare lo splendore delle costellazioni estive, quelle che nel cuore dell'estate ornano il cielo a Est e allo zenit. Vega nella Lira, con il suo grande splendore di luce azzurra, a 25 anni luce dalla Terra; Deneb nel Cigno, la stella più lontana che si possa vedere a occhio nudo, una immensa supergigante bianco-azzurra, 200 000 volte più luminosa del

Sole a 2600 anni luce dalla Terra; Altair nell'Aquila, un altro sole azzurro, uno dei soli più vicini alla Terra, con i suoi 11 anni luce di distanza. È il triangolo estivo di cui abbiamo già parlato. Approfittiamo ancora una volta per osservare la più bella stella doppia del cielo, Albireo, stella beta del Cigno. Possiamo ammirarla nelle pagine successive in una foto eseguita ai telescopi remoti ASTRA.

Il primo lunedì del mese non dimenticate il viaggio nel cielo di una costellazione con i telescopi remoti ASTRA, guidato da Giorgio Bianciardi, vicepresidente UAI. Collegarsi al portale di AstronomiAmo di Stefano Capretti: www.astronomiamo.it. Dalle 21 30 alle 22 30.

Sotto. M81, galassia a spirale in Orsa Maggiore. Telescopio Remoto ASTRA #1, Raimondo Codiglia.





Sopra. M82, galassia "esplosiva" in Orsa Maggiore: lo scoppio di Supernovae e il grande Buco Nero centrale distorcono la forma della galassia. Telescopio Remoto ASTRA #1, Raimondo Codiglia.

Tecn★Sky

www.tecnosky.it info@tecnosky.it

Apo 70 FPL53 F6



Solo 33cm di lunghezza e 1900gr di peso!
Tripletto FPL53 FMC
Diventa un astrografo F4,8 con il suo spianatore dedicato!

599€

Scopriilo da Tecnosky e dai rivenditori autorizzati

La bella **Albireo**. Telescopio Remoto
ASTRA #1, Antonio De Pieri.

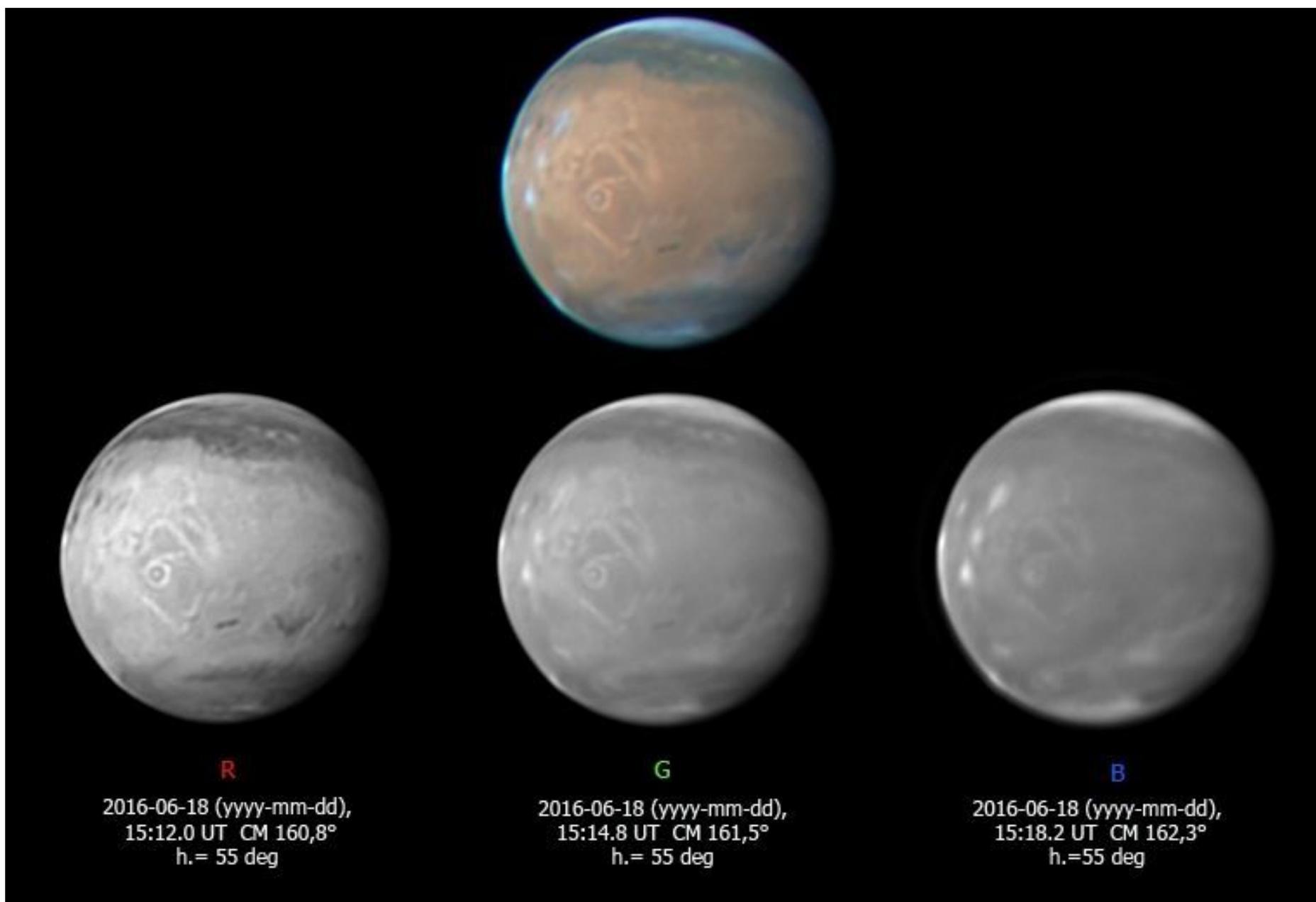
Delfino, Cavallino e Volpetta ornano le 3 costellazioni. La Via Lattea estiva indugia ancora tra queste costellazioni, la possiamo apprezzare se siamo nel cielo di campagna, lontani dalle luci di città. Segue la costellazione del Cigno, scende verso l'Orizzonte attraversando la costellazione dell'Aquila, del Sagittario e sfiorando Ofiuco. È interessante osservare come, a partire dalla costellazione del **Cigno**, essa si sdoppi in due rami ben distinti tra loro: immense nubi di gas e polvere oscurano la luce delle stelle lontane.

I Telescopi Remoti ASTRA

Utilizzando Internet non ci sono limiti geografici e chiunque, da qualsiasi parte del mondo, può controllare in remoto i telescopi ASTRA con il potente software SkyLive Pro e ottenere le immagini digitali da utilizzare per i propri scopi di ricerca o di semplice diletto. Accesso gratuito. Per maggiori informazioni visita il sito WEB Telescopio Remoto UAI (<http://astronews.uai.it/telescopioremoto.uai.it/index.php/>) e iscriviti al relativo gruppo Facebook.

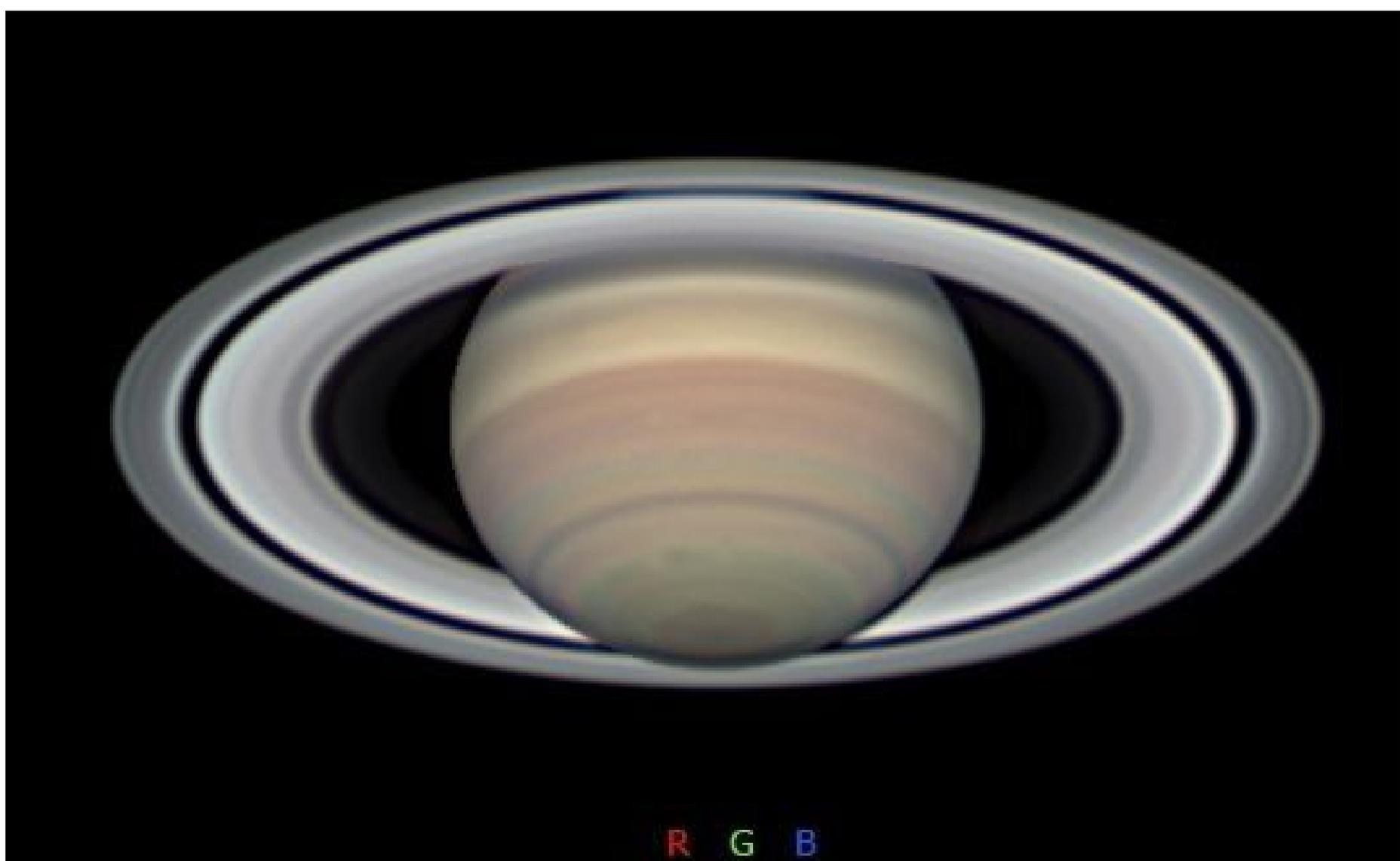


A sinistra. Rima Ariadaeus, un sistema di faglie nei pressi del Mare della Tranquillità. La foto è stata eseguita in PIENO GIORNO, grazie ad un filtro infrarosso applicato alla webcam di ripresa e un telescopio di medie dimensioni (Newton, 20 cm di diametro). 25 giugno 2016. Bruno Cantarella, Sezione Luna UAI.



Sopra. Nuvole azzurrine all'equatore del Pianeta Rosso, una estesa calotta polare ben evidente. 16 giugno 2016. Tiziano Olivetti, Sezione Pianeti UAI

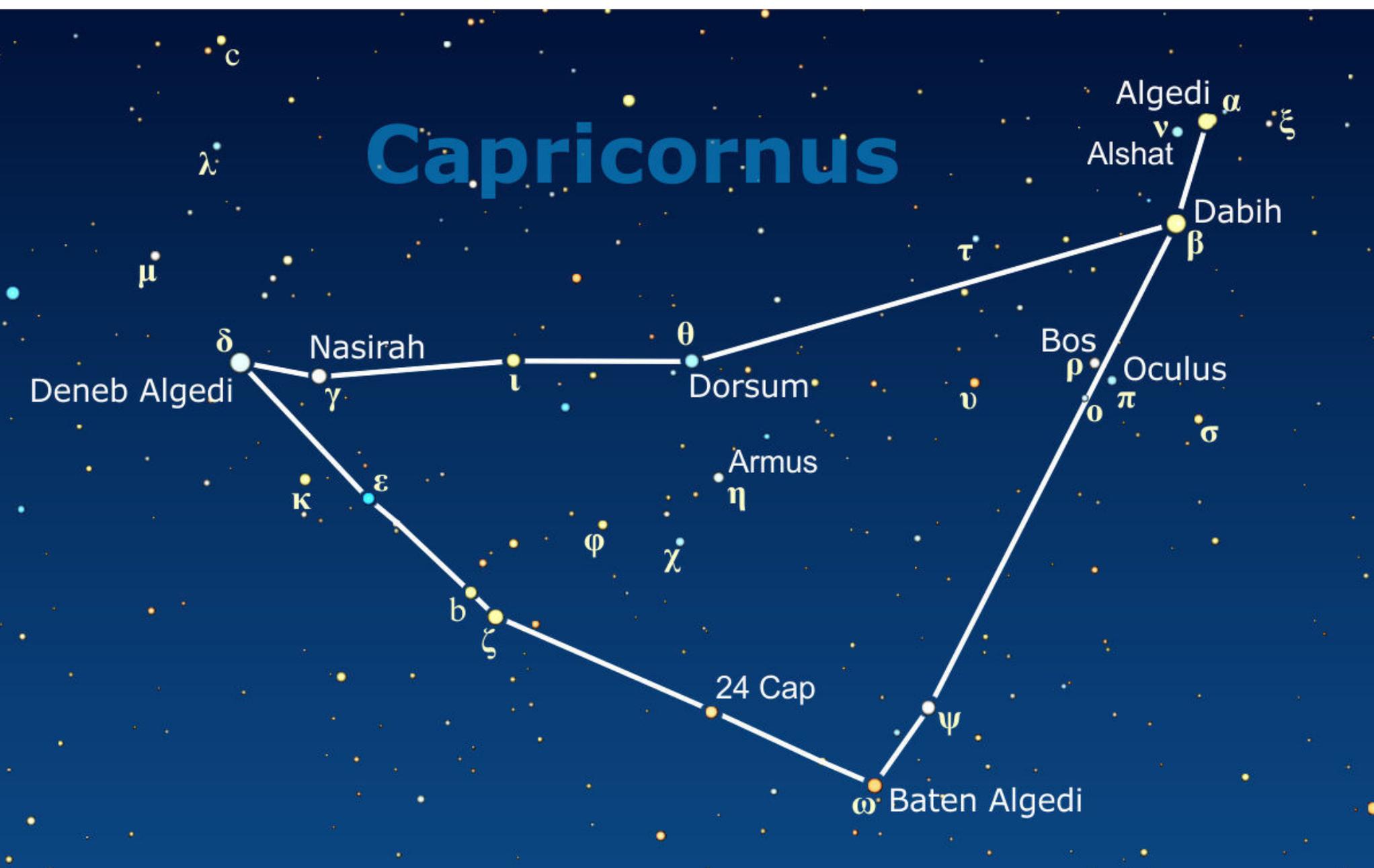
Sotto. Nubi sul pianeta Saturno, una miriade di anelli lo coronano. 16 giugno 2016. Tiziano Olivetti, Sezione Pianeti UAI



Alla Scoperta del Cielo dalle Costellazioni alle Profondità del Cosmo

Il Capricorno

di Stefano Schirinzi



Nella Storia

L'antica Babilonia, erede della lucente cultura sumerica, tra il II e il I millennio a.C. si appropriò letteralmente del cielo stellato. I suoi astronomi, infatti, non solo individuarono nelle quattro stelle che oggi delineano il *quadrato di Pegaso* la perfetta rappresentazione della città stessa, di precisa forma rettangolare, ma l'interpretazione che essi diedero degli astri si rivolgeva sempre al re e all'intera nazione: gli auspici riguardavano eventi fondamentali quali la morte di un sovrano, le inondazioni dell'Eufrate e del Tigri, epidemie, buoni o cattivi raccolti, guerre, invasioni, vittorie, sconfitte e via dicendo. In altre parole, agli astronomi babilonesi, che possedevano l'arte di

decifrare il linguaggio degli astri, era affidata la sorte dell'intera Mesopotamia.

Uno dei fondamenti dell'astronomia babilonese è il *Mul-Apin*, che è anche uno dei più antichi testi a oggi pervenuti, compilato tra il II e il I millennio a. C. Oltre a essere a tutti gli effetti il primo vero atlante celeste, elencante ben 67 costellazioni, fornisce anche le date delle levate eliache delle costellazioni e delle stelle più importanti, nonché le previsioni sulle fasi della Luna e le eclissi. Una delle più importanti figure del cielo per i babilonesi era quella del cosiddetto *pesce-capra*, che si rendeva visibile nelle calde e afose notti estive mesopotamiche: avevano infatti notato che

quando Samash (il Sole), dopo aver raggiunto il punto più basso lungo il suo percorso annuale, iniziava a risalire lungo lo zodiaco proprio come le capre tendono per abitudine ad arrampicarsi lungo pendenze di un certo rilievo, era il giorno del solstizio invernale. Ecco quindi che la cultura babilonese vide in quelle stelle proprio la figura di un **caprone ma con la coda di pesce**, un essere la cui natura ibrida viene chiaramente spiegata col fatto che la risalita di Samash nel cielo coincideva anche con l'arrivo della stagione delle piogge, di estrema importanza nell'arida terra mesopotamica: questa è l'origine della **costellazione del Capricorno**.



Sopra. Una stele babilonese riguardante eventi astronomici (circa 164 a.C.): Crediti: Linguica.

Nel Mito

La mitologia greca tramanda un episodio in cui il dio Pan, caratteristico per la sua natura ibrida con l'addome e le zampe di capra, si tuffò in acqua per sfuggire al mostro Tifone che stava dando la caccia agli dei. Volendosi trasformare in un pesce, vi riuscì purtroppo solo in parte, forse per l'agitazione! Nel frattempo, Tifone aveva avuto la meglio su Zeus, che era stato ferito seriamente.

Fortunatamente Pan riuscì a curarlo in brevissimo tempo, cosa che permise a Zeus di vendicarsi su Tifone. Il padre degli dei volle quindi ringraziare Pan ponendolo eternamente tra le stelle proprio con la sua strana forma metà pesce e metà caprone, nella costellazione che divenne il Capricorno.

Struttura e Visibilità

La costellazione del Capricorno si rende visibile di prima sera in estate subito dopo il transito al meridiano del Sagittario, culminando a mezzanotte nel mese di settembre. Estesa per 414° quadrati, essa è la più piccola tra le costellazioni dello zodiaco nonché una delle più deboli, presentando solo 17 stelle al di sotto della quinta grandezza. A differenza delle ancor più deboli costellazioni dei Pesci e del Cancro, le stelle del Capricorno sono disposte relativamente vicine tra loro, particolarità questa che ne facilita l'individuazione sotto cieli bui. Al transito al

meridiano la costellazione del Capricorno attrae subito l'attenzione dell'osservatore per la deliziosa configurazione delle sue stelle, disposte lungo tre file a formare una sorta di triangolo rovesciato quasi simmetrico, con il vertice meridionale segnato dalla debole ω **Cap** (che ne segna il ventre) e dai due vertici settentrionali entrambi occupati da due coppie di stelle che sono anche le più luminose dell'intera costellazione, α e β **Cap** a occidente (che delineano le corna caprine) e γ e δ **Cap** a oriente (che delineano la coda di pesce).



Una rappresentazione artistica della classica figura del Capricorno
Cortesia GPNoi

La coppia di stelle che segna il vertice nord-occidentale di questo triangolo rovesciato (che alcuni astrofili goliardici hanno paragonato a un bikini!) è facilmente individuabile prolungando di una spanna in direzione sud-est l'asse che unisce le tre stelle più luminose della costellazione dell'Aquila: *Tarazed* (γ Aql), *Altair* (α Aql) e *Alshain* (β Aql).

Il Capricorno, pur attiguo al Sagittario, è lontano

dalla Via Lattea; non mancano, qui, stelle peculiari né sistemi doppi ma entro i suoi confini non sono presenti né variabili di una certa importanza né oggetti deep-sky "abbordabili".

Poco nota tra gli amanti del cielo e con altrettanto pochi riferimenti in letteratura, presenteremo qui di seguito quanto di meglio tale oscura costellazione contiene di interessante.

Algedi

Iniziamo quindi il nostro viaggio dalla più settentrionale delle due stelle che individuano le due corna del Capricorno, *Algedi*, *Al Gedi* o *Gedi*, che è il nome proprio di α Cap, derivato dall'arabo Al-Jady ("la capra"). Splendendo di magnitudine +3,6 essa si pone al terzo posto tra gli astri di questa costellazione, eppure, nell'elencazione di Bayer relativamente all'ordinamento delle stelle secondo luminosità apparente, le è stata attribuita la prima lettera dell'alfabeto greco, indicando così la preminenza

su tutte le altre. Molto probabilmente l'astronomo tedesco decise di indicarla con la lettera α indotto dalla **singolare duplicità della stella** che risulta evidente anche ad occhio nudo. Sono due infatti le stelle che formano Algedi, separate da 6,6 " d'arco (valore pari a 1/5 del diametro angolare della Luna) e chiamate rispettivamente *Prima Gedi* (α^1 Cap, la più occidentale) e *Secunda Gedi* (α^2 Cap, la più orientale). **Quello di α Cap è uno dei casi più singolari di doppie prospettiche.**



Una doppia in separazione

Sembra che ai tempi di Ipparco (II secolo a.C.), le due stelle del sistema di Algedi fossero separate da 4' mentre il Bayer, nel XVII secolo, le descrisse sufficientemente distanti da essere facilmente separate ad occhio nudo. Le misure effettuate nel 1880 ne incrementarono ancora la separazione tanto da riuscire a determinare che questa è in costante aumento, di circa 7" d'arco per secolo.

Fatto del tutto casuale, entrambe le stelle appartengono a categorie spettrali simili (G3 per α^1 Cap, G8 per α^2 Cap) ma relativamente rare: α^2 Cap è infatti una gigante gialla 43 volte più luminosa del Sole e dal raggio 8 volte maggiore mentre α^1 Cap è una supergigante gialla, con

massa e luminosità rispettivamente 5,3 e 1000 volte i corrispettivi solari e dal raggio 40 volte più grande. Il fatto che α^1 Cap appaia più debole della compagna è dovuto solo alla maggiore distanza, valutata in ben 690 anni luce contro i 109 anni luce di α^2 Cap.

Dabih

β Cap, situata subito a sud di Algedi, veniva definita *Al Sa'd al-dhābi* ("la fortunata tra i macellai"), visione alquanto macabra dettata dalla relazione tra questa coppia e la vicina ν Cap, di cui parleremo tra poco. Lontana 328 anni luce, Dabih viene già risolta in **una bella doppia visuale** con un semplice binocolo, la cui componente più luminosa – chiamata *Dabih Major* (β^1 Cap) – è di magnitudine +3,1 mentre la più debole, *Dabih Minor* (β^2 Cap), splende di magnitudine +6,1. Questi due astri sono separati da 3,5', valore che nel reale ammonta a 21 mila unità astronomiche che implica un periodo tra 700 mila e 1 milione di anni per completare un'orbita! Per la sua posizione prossima all'eclittica, Dabih è talvolta soggetta a occultazioni da parte della Luna e

proprio tali eventi hanno permesso di individuare la presenza di componenti secondarie che hanno portato a rilevare la presenza di ben 6 stelle in questo sistema stellare. Qualora le condizioni di trasparenza e oscurità del cielo lo permettano, ad occhio nudo è facile reperire a nord di Dabih, e subito a oriente di Algedi, la stella che individuava il capretto (in arabo, *Al-Shat*) pronto a essere sacrificato dai due vicini "macellai" (α e β Cap); proprio dal quel termine deriva il nome proprio di ν Cap, *Alshat*. Si tratta di un'altra nana di sequenza principale, azzurra, che dalla distanza di 272 anni luce splende di magnitudine +4,8, con massa e luminosità pari a 2,8 e 80 volte quelle del Sole.

L'Occhio del Capricorno

Spostandosi da β Cap in direzione sudest di una distanza circa pari a quella che la separa da α , l'occhio allenato intercetta un **piccolo triangolo**, con il vertice rivolto a sud, formato da stelle di quinta grandezza. La più luminosa di queste è ρ Cap, una stella bianca di magnitudine +4,8 lontana 99 anni luce; stranamente, la letteratura le attribuisce il nome proprio **Bos** ("bue") la cui relazione con il Capricorno è però oscura. ρ Cap è sede di un sistema addirittura quintuplo. La più meridionale del terzetto è **o Cap**, altra bella doppia con componenti di magnitudine +6,1 e +6,6 separate da 22" d'arco, mentre la più occidentale di queste è π Cap, di quinta grandezza. Nonostante la luminosità apparente sia tutt'altro che rilevante, essa porta il nome di

Il Ventre del Capricorno

Una decina di gradi ancora più a sudest del terzetto stellare appena descritto troviamo la coppia di stelle che delinea il ventre del Capricorno. La più settentrionale è ψ Cap, stella nana di sequenza principale e tipo F che splende di magnitudine +4,1 dalla distanza di 48 anni luce. Come già accennato, questa costellazione è stranamente avara di oggetti del profondo cielo degni di nota; una delle rare eccezioni è la galassia **NGC 6907**, situata circa 5° a ovest di ψ Cap, **una bellissima spirale barrata** lontana 137 milioni di anni luce, vista frontalmente e con i bracci ampiamente aperti. Osservata con un telescopio da almeno 250 mm di diametro si presenta come una macchia tondeggiante con un nucleo decisamente più luminoso. Con strumenti maggiori, invece, inizia a farsi evidente la forma asimmetrica di questa galassia, denotando la presenza di due bracci a spirale molto spessi e luminosi nel tratto vicino al nucleo e che conferiscono alla galassia un tipico aspetto a lettera S. Nel settembre 1864 l'astronomo A. Marth scoprì proprio nel mezzo del più luminoso e grande dei due bracci un oggetto allungato che,

Oculus, di chiara origine latina: probabilmente tale denominazione è riferita a tutto il terzetto di stelle, che ben delinea la posizione dell'**occhio del Capricorno**. Anche π Cap è una **bella doppia**, che strumenti anche modesti risolvono facilmente in due componenti di magnitudine +5,3 e +8,9 separate da 3,2" d'arco. Subito a sud di questa è presente **NGC 6912**, una piccola (1,4' x 1,1') ma **davvero bella galassia a spirale barrata vista di fronte**, dai bracci ampiamente aperti (SBC). Lontana 320 milioni di anni luce, venne scoperta nel 1881 l'anno dall'astronomo americano E. Holden; la sua luminosità integrata, pari a +13,2 magnitudini, la rende però esclusivamente rilevabile tramite riprese CCD.

classificato come **NGC 6908**, venne a lungo ritenuto essere un'area di maggior densità e luminosità della galassia stessa. Studi su di esso condotti nel vicino infrarosso hanno invece dimostrato la sua reale natura di **galassia lenticolare di tipo S0 interagente** cui è attribuibile l'asimmetria della più grande e contigua **NGC 6907**. Questa coppia di galassie è uno dei tanti esempi di oggetti scoperti oltre 100 anni fa ma la cui vera natura è stata rivelata solo di recente grazie a moderne tecniche di ripresa nelle lunghezze d'onda dell'infrarosso.

Pur essendo solo un centesimo di magnitudine più luminosa (+4,12) della precedente ψ Cap, la seguente **Baten Algedi (ω Cap)** è, al contrario di essa, una gigante di tipo M0 (3900 K alla superficie), dalla massa quasi 7 volte quella solare. Il nome, anche in questo caso, è di chiara origine araba e significa proprio "il ventre della capra", chiaro riferimento alla posizione occupata nella figura celeste. Lontana ben 630 anni luce, questa stella è giunta allo stadio finale della sua evoluzione, nonostante la sua età sia stimata

inferiore ai 50 milioni di anni.

Con la visita a ω Cap siamo ora giunti nella parte più meridionale della costellazione, quasi sulla linea di confine con quella del Microscopio; la linea che da qui, curvando di 90° in direzione nordest, porta verso le stelle che segnano la coda del mitologico animale, intercetta **24 Cap**, altra gigante rossa di tipo M0, davvero non dissimile per massa e luminosità dall'ultima appena descritta. Essa è sede di un sistema stellare formato da due componenti nel quale la secondaria, una stellina azzurra di magnitudine +11,7 è osservabile anche con telescopi di modesto diametro che permettono di mettere in risalto il netto e piacevole contrasto cromatico tra le due.

Continuando lungo la stessa direzione, eccoci giunti in un campo popolato da alcune stelle sparse di quarta-quinta grandezza, la più luminosa delle quali è **ζ Cap**, di magnitudine +3,8, quinto astro in ordine di luminosità e ultimo entro la quarta grandezza della costellazione. La stella, lontana 378 anni luce, è un sistema ternario. La componente principale è una gigante gialla, nota per essere prototipo delle cosiddette *stelle al Bario*, classe caratteristica per le sovrabbondanze di bario (Ba I e Ba II) nonché di composti del carbonio come CH, CN e C2. ζ Cap possiede una compagna spettroscopica, una nana bianca lontana da essa circa 6 UA e dal periodo orbitale pari a 6,5 anni nonché una terza componente, bianca, di magnitudine +12,5 a 21,3" d'arco.

M30

Siamo ora nelle vicinanze del più bello e interessante oggetto deep-sky situato entro i confini del Capricorno, reperibile già con un binocolo 10x50 puntando, circa 3° a sudest della stella di quinta grandezza 41 Cap.

La notte del 30 agosto 1764 Charles Messier, scandagliando con il suo telescopio a specchi da 50 mm l'area nei pressi di questa stella, scoprì a solo 1° da essa un oggetto nebuloso cui assegnò il numero 30 nel suo catalogo: M30 per l'appunto. Osservandola con il suo piccolo strumento l'astronomo francese la definì come "*Nebulosa scoperta vicino a 41 Capricorni. Vista con difficoltà nel telescopio da 3 piedi e mezzo... rotonda, non contiene stelle...*". Solo 19 anni più tardi, William Herschel, utilizzando un telescopio a specchi di diametro ben maggiore, non solo riuscì a risolvere la nebulosa in stelle ma notò anche le numerose configurazioni da queste assunte, concatenazioni stellari già osservabili all'ispezione visuale. Il diametro dell'ammasso, che normalmente viene stimato in 4', nelle riprese CCD risulta più che raddoppiare e per riuscire a risolvere visualmente le stelle più esterne è

sufficiente un'apertura da almeno 100 mm. Con strumenti da almeno 300 mm, M30 appare elongato da est a ovest, raggiungendo un diametro di 4' e ben risolto nella sua periferia, con il nucleo scintillante a causa dell'elevata densità e una concatenazione di almeno 4-5 stelle uscente dal centro perfettamente visibile. Bellissima la descrizione, quasi poetica, che il grande Flammarion dedicò ad M30: "*Questo lontano universo sembra isolato nel bel mezzo di un immenso deserto tenebroso, esempio non raro, ma qui tanto più naturale inquantoché questa regione è singolarmente povera di astri quanto ricca di lacune*". La sua luminosità integrata è pari a +7,7 magnitudini mentre la distanza, derivata dal diagramma colore-magnitudine, ammonta a 27 mila anni luce, valore da cui consegue che il reale diametro dell'ammasso si estende per 93 anni luce. Gli studi spettrali rivelano che M30 è uno degli ammassi globulari più poveri di elementi pesanti, il che potrebbe indicare che si tratta di uno dei più vecchi oggetti di questo tipo, con un'età stimata in circa 12,9 miliardi di anni, paragonabile a quella della Via Lattea stessa. M30

segue un'orbita retrograda attraverso il piano galattico interiore, suggerendo che l'ammasso sia stato acquisito da una galassia satellite piuttosto che formatosi all'interno della Via Lattea.

Attualmente è situato a una distanza di circa 22 mila anni luce dal centro della nostra galassia. Il nucleo di quest'ammasso, piuttosto denso ed esteso per circa 1,5', ha una popolazione stellare

estremamente densa ed è in fase di collasso, come è successo anche in un'altra ventina di ammassi globulari della nostra galassia, fra i quali i "vicini" M15, M62 e M70. Al suo interno sono state osservate una dozzina di stelle variabili. La più brillante è una gigante rossa di magnitudine +12,1; la magnitudine media delle sue 25 stelle più luminose è invece pari a +14,63.

M30. Crediti: ESA-Hubble



Nuovamente a Settentrione, il dorso del Capricorno

Proprio nel bel mezzo del segmento che unisce la coppia occidentale α e β Cap a quella orientale γ e δ Cap è presente **Dorsum (θ Cap)**, stella che splende di quarta grandezza e il cui nome, di origine latina, segna appunto **la schiena dell'animale**. Lontana 158 anni luce, è una stella bianca di sequenza principale di tipo A1 (9620 K) dalla massa 2,5 e raggio 2,6 volte il Sole, che irradia 52 volte più di esso. Come molte altre stelle dello stesso tipo, anche θ Cap ruota velocemente attorno al proprio asse, 114 chilometri al secondo, valore che messo in relazione col suo raggio fornisce un periodo di rotazione prossimo a un solo giorno! Il suo spettro mostra la presenza di una compagna invisibile, dall'orbita lunga 2,3 anni. Ancora più a oriente, la bianca ι Cap, di magnitudine +4,3, una gigante

gialla lontana 216 anni luce: esibisce variazioni luminose di piccolissima ampiezza, pari a 0,06 magnitudini, motivo per il quale è classificata come variabile del tipo *BY Draconis*, classe le cui variazioni di luce sono attribuibili alla presenza sulla superficie di macchie fotosferiche o comunque di strutture attive nella cromosfera che appaiono periodicamente a seguito della rotazione della stella.

Citiamo, per concludere questa zona di cielo, un'anonima stella situata 2° a sud di ι Cap, **η Cap**: pur splendendo di magnitudine +4,8, essa possiede comunque il nome proprio **Armus**, latino per "spalla" in riferimento alla sua posizione. Si tratta di un sistema stellare binario lontano 167 anni luce nel quale la componente primaria è una stella bianca di sequenza principale.

A Oriente, la coda

Eccoci quindi giunti alle due stelle che segnano la coda del Capricorno, in antichità considerate di benevoli influssi. La più orientale è **Nasirah (γ Cap)**, il cui nome deriva dall'arabo *Al-Sa'd al-Nashirah* ("la portatrice di buone notizie" o "la fortunata"); splende di magnitudine +3,7 e si pone al quarto posto per luminosità tra le stelle più luminose della costellazione. Considerata la distanza della stella di 139 anni luce, il tipo spettrale A7 (7950 K) fornisce la luminosità

assoluta, che ammonta a 47 volte quella solare; la stessa combinazione tra temperatura e luminosità rivela una massa di 2,5 volte quella del Sole, il che porta a ritenere Nashira una stella gigante nascente, che probabilmente ha da poco smesso la fusione dell'idrogeno o è comunque molto vicina a farlo. La sua luminosità apparente varia di un'ampiezza davvero piccola, pari a 0,03 magnitudini, tanto da essere classificata come variabile del tipo α^2 Cvn.

Deneb Algedi

Siamo quindi giunti all'ultima stella del Capricorno, che oltre a esserne la più orientale ne è anche la **lucida: Deneb Algedi (δ Cap)**, il cui nome proprio deriva dall'arabo *Al-Dhanab al-Jady* ("la coda della capra"). Splende mediamente di magnitudine +2,8, collocandosi al 146° posto tra le stelle più luminose dell'intera volta celeste; resta un mistero il motivo per il quale il Bayer le

attribuì la quarta lettera dell'alfabeto greco, non rispettando quindi la classica ordinazione per luminosità apparente da lui attuata. L'arrivo di questa stella nel cielo serale durante la prima metà di settembre segna la fine dell'estate. La parallasse trigonometrica di Deneb Algedi è pari a 0,087" d'arco, valore che corrisponde a una distanza di 38,7 anni luce e da cui viene anche

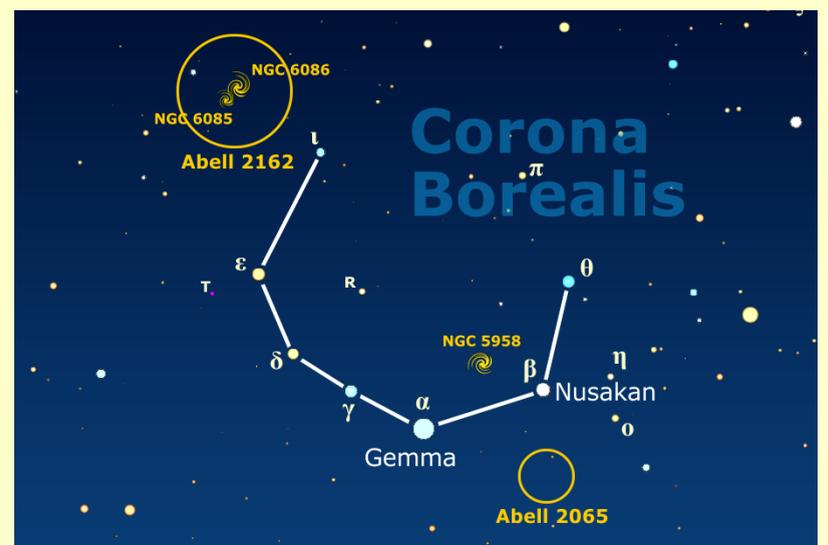
estrapolata una luminosità intrinseca pari a 8 volte quella solare. Le caratteristiche spettrali sono quelle di una subgigante ma in realtà Deneb Algedi è un sistema binario a eclisse non dissimile dalla ben più nota Algol (β Per). Presenta infatti variazioni di piccola ampiezza comprese tra le magnitudini +2,82 e +3,05 in un periodo brevissimo, appena superiore al giorno, le componenti hanno magnitudini +3,2 e +5,2 e sono separate, almeno stando ai calcoli, da circa 0,0018" d'arco, esibendo tra l'altro un'inclinazione dell'orbita prossima alla nostra linea visuale. La natura binaria di Deneb Algedi venne spettroscopicamente rilevata da V. Slipher nel 1906 al Lick Observatory e l'orbita della secondaria determinata nel 1921. Tuttavia, fu solo 35 anni più tardi che le variazioni luminose esibite dalla stella vennero attribuite al fatto di essere un sistema binario: allorché, infatti, la componente primaria viene in parte occultata

dalla secondaria, la luminosità apparente decade di 0,24 magnitudini mentre, a situazione ribaltata, Deneb Algedi esibisce un calo di 0,09 magnitudini (l'ampiezza non è comunque discernibile ad occhio nudo ma rilevabile solo con l'utilizzo di un fotometro).

Come detto, la componente primaria, *Deneb Algedi A*, è una gigante bianca di tipo A5m (7301 K), chimicamente peculiare (m) con massa e raggio entrambi il doppio del Sole. Osservazioni condotte su di essa alla fine dello scorso secolo misero in evidenza la probabile variabilità intrinseca della stella, tanto che essa venne addirittura classificata come una δ Scuti, ma su tale sospetto non vi è mai stato ulteriore riscontro. La componente secondaria, *Deneb Algedi B*, è probabilmente una nana arancione di tipo G o K, di cui non si sa molto ma la cui massa sembrerebbe essere di poco inferiore a quella del Sole.

Il Capricorno e la scoperta di Nettuno

Concludiamo il viaggio in Capricorno con una curiosità: come già accennato, **Deneb Algedi**, assieme alla vicina **Nasirah**, era in tempi antichi considerata una stella "fortunata" o comunque portatrice di buoni auspici; ebbene, non lontano da essa, circa 4° a nord-est, nei pressi dell'odierno confine con l'Acquario, la notte del 23 settembre 1846, 170 anni fa, l'astronomo tedesco **J. Galle**, utilizzando il telescopio dell'Osservatorio di Berlino, scoprì l'ottavo pianeta del Sistema Solare, **Nettuno**. Esso si trovava, nell'occasione, a meno di un grado dal punto predetto indipendentemente dal francese Urbain Le Verrier a seguito dell'analisi matematica delle caratteristiche esibite dal moto di Urano anche se calcoli analoghi vennero contemporaneamente effettuati dall'inglese J.C. Adams.



Scopri il Cielo della Corona Boreale.

Leggi la puntata nel numero precedente!

Leggi anche "il Cielo del Grande Carro" su Coelum 201!



Dove e quando osservare la Stazione Spaziale

In settembre, la Stazione Spaziale Internazionale tornerà ad attraversare i nostri cieli al mattino prima dell'alba. Riportiamo quindi i transiti visibili dalla gran parte della nazione e maggiormente evidenti e luminosi, in modo da valorizzare ogni sveglia. Si verificheranno comunque alcuni transiti serali.

Il **7 settembre**, dalle 05:47 alle 05:55 osservando da Ovest-SudOvest a NordEst. La Stazione Spaziale Internazionale sarà ben visibile da tutta la nazione, meteo permettendo. La magnitudine di picco sarà di -3,3, che renderà il transito molto facile da rintracciare anche dai cieli delle città.

Il giorno dopo, l'**8 settembre**, dalle 04:56 alle 05:02 sarà invece il Centro-Sud Italia a beneficiare di un ottimo transito, che tuttavia sarà parziale, con magnitudine massima di -3,1. La ISS transiterà da Sud-SudEst verso Est-NordEst.

Facciamo un salto di circa due settimane, per arrivare al **21 settembre**, quando dalle 06:14 alle 06:23 e da Ovest-NordOvest a SudEst tutta l'Italia sarà nuovamente interessata dal transito. La magnitudine massima sarà di -3,3, proprio come nel caso del primo passaggio del mese.

Ancora un transito ottimale, visibile da tutto il paese, si verificherà il **22 settembre** da NordOvest verso Est-SudEst, dalle 05:23 alle 05:30. La ISS avrà una magnitudine di -3,0 al suo picco e con il meteo favorevole non si avranno problemi ad avvistarla.



Immagine di Mario Marino - PhotoCoelum

Arriviamo quindi al **29 settembre** per un transito che tornerà alla sera, e che sarà anche **il miglior passaggio della Stazione Spaziale del mese**, anche se parziale, e visibile al meglio dall'occidente d'Italia. Dalle 20:34 alle 20:39 da SudOvest ad Est-NordEst, per una magnitudine di -3,4 al picco massimo, al punto più elevato del suo transito nel cielo.

Per concludere, il **30 settembre**, con una magnitudine di -3,0, vi sarà un transito della ISS che potrà essere apprezzato maggiormente dal Centro-Sud Italia. La Stazione Spaziale transiterà da SudOvest a Est-NordEst dalle 19:40 alle 19:48.

I TRANSITI DELLA ISS IN SETTEMBRE

Giorno	Ora inizio	Direz.	Ora fine	Direz.	Mag. max
07	05:47	OSO	05:55	NE	-3.3
08	04:56	SSE	05:02	ENE	-3.1
21	06:14	ONO	06:23	SE	-3.3
22	05:23	NO	05:30	ESE	-3.0
29	20:34	SO	20:39	ENE	-3.4
30	19:40	SO	19:48	ENE	-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>

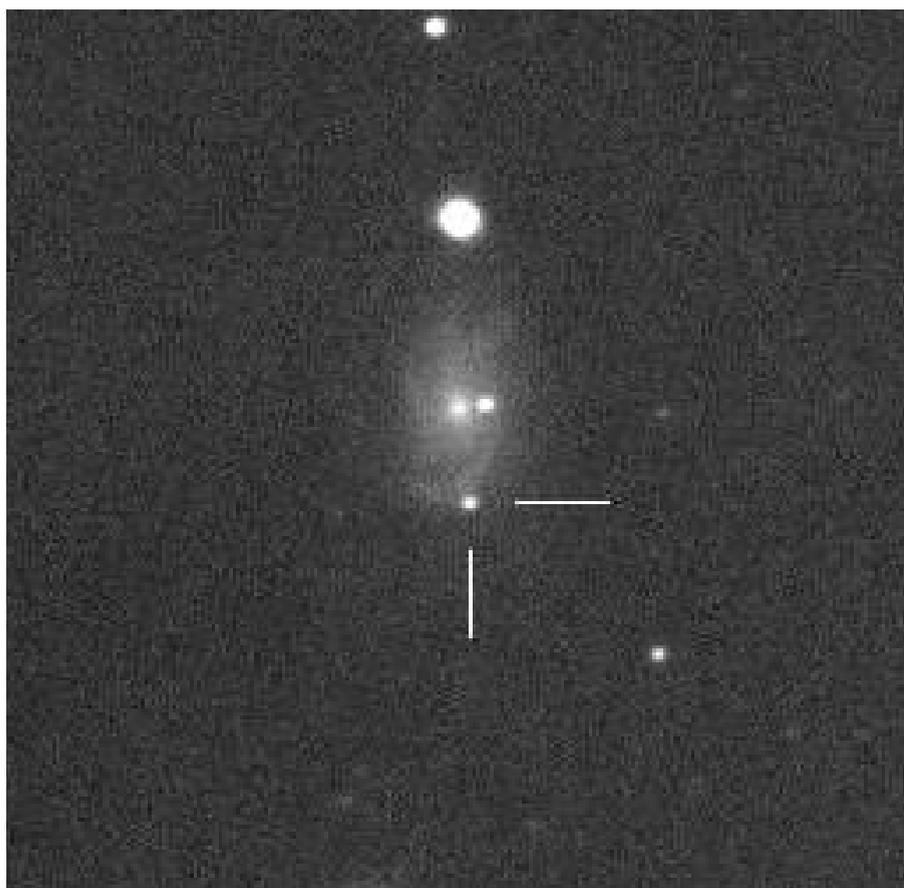
Clicca qui per ottenere una previsione di massima del passaggio dei satelliti più luminosi. È sufficiente impostare data, ora e luogo di osservazione.

Finalmente dopo quasi sei mesi di digiuno l'Italian Supernovae Search Project (ISSP) è tornato a mettere a segno una nuova scoperta. A realizzarla è stato l'esperto astrofilo di Ponte di Piave (TV) **Paolo Campaner**, giunto alla sua ottava scoperta. Il transiente è stato individuato la mattina del 5 luglio, subito prima dell'alba, nella galassia a spirale **IC1702** posta a circa 230 milioni di anni luce nella costellazione dei Pesci e situata a soli 2° ad Ovest dalla stupenda galassia M74. La scoperta è risultata in realtà un caso particolare poichè quella notte Paolo era intento alla caccia di asteroidi nell'ambito della Maratona degli Asteroidi 2016. Alle 03:30 del mattino infatti decide di utilizzare l'ultima mezz'ora disponibile prima dell'alba per riprendere alcune galassie e tra queste c'era IC1702 che si trovava a soli 25° sopra l'orizzonte Est. Si accorge di un oggetto "nuovo" intorno alla mag. +17,5 ed inserisce perciò la scoperta nel TNS Transient Name Server ottenendo la sigla provvisoria AT2016cyw. Nei giorni seguenti la scoperta il transiente si è mantenuto con una luminosità costante sempre

intorno alla mag.+17,5. Dopo alcuni giorni, purtroppo, ancora nessun osservatorio professionale aveva ripreso lo spettro della supernova per confermarne la natura e per determinarne il tipo. Abbiamo provato a fare delle ipotesi per tentare di dedurre la natura in modo attendibile. Il modulo di distanza di IC1702 è di circa 34 ciò significa che una classica supernova di tipo Ia avrebbe dovuto raggiungere una luminosità intorno alla mag.+15. Le tipo Ia raggiungono infatti sempre il massimo di luminosità a magnitudine assoluta di -19 quindi in questo caso $34-19=15$. Potevamo perciò escludere che si trattasse di una supernova di tipo Ia e invece affermare che eravamo di fronte ad una di tipo II che normalmente si collocano un paio di magnitudini più in basso. Il fatto poi che la luminosità dell'oggetto si mantenesse costante per parecchi giorni, ci portava a dedurre che si trattasse di una supernova di tipo IIP cioè con Plateau, scoperta molti giorni dopo il massimo di luminosità.

Finalmente nella notte del 2 agosto, quando ormai le speranze erano ridotte al minimo, il tanto sospirato spettro di conferma è stato ottenuto dagli americani del *Lick Observatory* con il telescopio Shane da 3 metri posto sul Monte Hamilton ad est di San Jose in California, confermando le nostre ipotesi. Si è trattato proprio di una supernova di tipo IIP scoperta alcuni mesi dopo l'esplosione, avvenuta nel periodo in cui la galassia non era visibile perché in congiunzione eliaca. A questa supernova è stata perciò assegnata la sigla definitiva **SN2016cyw**.

Le scoperte italiane ed in particolare dell'ISSP, però non si fermano qui e nella notte del 3 agosto il team dell'osservatorio di Montarrenti (SI) formato da **Simone Leonini**, **Massimo Conti**, **Paolo Rosi** e **Luz Marina Tinjaca Ramirez** individuano un nuovo transiente nella galassia spirale barrata UGC5 posta a circa 320 milioni di anni luce nella



Sopra. **AT2016cyw** - Immagine realizzata da **Paolo Campaner** con un riflettore da 400mm F.5,5

costellazione dei Pesci. Per Simone Leonini è questa la sua scoperta numero 17 confermandosi fra i primi dieci scopritori italiani amatoriali di supernovae di tutti i tempi. Al momento della scoperta l'oggetto era stato erroneamente sovrastimato a mag.+16,5 quando in realtà la sua luminosità era di almeno una magnitudine più debole, come confermato la notte seguente dall'Osservatorio di Asiago, che in tempo di record ha ottenuto lo spettro di conferma con il telescopio Copernico di 1,82 metri. Si tratta di una supernova di tipo II scoperta circa due settimane dopo l'esplosione con i gas eiettati che viaggiano ad una velocità di circa 11000 Km/s. Grazie a questo spettro di conferma alla supernova è stata assegnata la sigla definitiva **SN2016eob**. La galassia ospite UGC5 aveva già ospitato in passato altre due supernovae scoperte entrambe dal programma professionale denominato LOSS (Lick Observatory Supernova Search): la SN2000da di tipo II e la SN2003lq di tipo Ia.



Sopra. SN2016eob - Immagine realizzata da **Paolo Campaner** con un riflettore da 400mm F.5,5.

Concludiamo questa edizione della rubrica con un'ultima scoperta italiana messa a segno la notte dell'11 agosto dal veterano **Giancarlo Cortini** dell'osservatorio di Monte Maggiore a Predappio (FC) che con questo successo raggiunge quota 25 scoperte. Giancarlo, che agli inizi degli anni '90

insieme all'amico Mirko Villi è stato fra i precursori della ricerca amatoriale italiana di supernovae, mancava all'appello da oltre due anni, a dimostrazione di come non sia facile riuscire ad ottenere una scoperta a causa l'enorme concorrenza dei programmi professionali di ricerca supernovae. L'oggetto che al momento della scoperta appariva di mag.+17,5 è stato individuato nella piccola galassia **IC4526** posta nella costellazione del Bootes a circa 640 milioni di anni luce e situata vicinissimo alla più appariscente galassia a spirale NGC582. In realtà questa vicinanza è solo prospettica infatti NGC5829 è posta molto più vicino a noi, a circa 150 milioni di anni luce. Nei giorni seguenti la scoperta il transiente è leggermente aumentato di luminosità. Poiché IC4526 ha un modulo di distanza di circa 36,5 ci sono grosse probabilità di essere di fronte ad una supernova di tipo Ia, applicando la solita formula $36,5 - 19 = 17,5$ che corrisponde alla magnitudine di scoperta.

Nella notte tra il 13 e 14 agosto ancora una volta gli americani del Lick Observatory hanno ottenuto lo spettro confermando che si tratta di una supernova di tipo Ia scoperta intorno al massimo di luminosità. Alla supernova è stata assegnata la sigla **SN2016ews**.

Consigliamo di osservare questa supernova nella prima parte della notte, per non avere la galassia troppo bassa sull'orizzonte Ovest.

Sotto. SN2016ews - Immagine realizzata da **Giancarlo Cortini** con un Celestron 14.



IL CLUB DEI 100 ASTEROIDI

di Claudio Pra

Dopo molti mesi eccoci a celebrare l'entrata nel Club dei 100 asteroidi di due nuovi Soci, il sesto e settimo (senza contare il presidentissimo Talib Kadori). Leviamo i calici al cielo in onore di Giovanni Natali e Luca Maccarini, che nei primi giorni di luglio hanno chiuso la partita quasi in contemporanea. Il primo ad arrivare in sede, ricevendo la prestigiosa tessera, è stato **Giovanni Natali** che dopo aver portato a casa il 6 giugno (50) Virginia, nella nottata del 7 luglio ha immortalato (31) Euphrosyne. Di seguito le sue succinte parole per comunicare il compimento della piccola impresa:

Stanotte sono riuscito a riprendere il mio 100° asteroide, (31) Euphrosyne. Ho dovuto attendere le 04:00 perché dal mio terrazzo oltrepassasse il tetto che copriva la visuale. Il seeing era pessimo, ma è apparso in tre foto su 40.

Due notti dopo anche **Luca Maccarini** ha "colpito" l'ultima preda, la stessa di Giovanni ovvero (31) Euphrosyne. In precedenza, il 23 giugno, Luca aveva ripreso (73) Klytia, portandosi a quota 99 bersagli centrati. Sentiamo le sue parole:

Era mia intenzione riprendere anche l'ultimo asteroide dal terrazzo del mio appartamento, dove avevo "catturato" tutti gli altri nel corso dei quattro anni precedenti, senza affrontare trasferte in luoghi con un cielo meno inquinato. In pratica si è trattato di una doppia sfida, dovendo riuscire a fotografarlo in condizioni sfavorevoli (oggetto debole e molto basso) dal luogo dove avevo iniziato il cammino nel lontano luglio del 2012. Dopo due tentativi andati a vuoto sono finalmente riuscito a riprendere con il mio CCD una prima immagine dell'oggetto verso le 4.00 del mattino



(rifratore apo da 65mm. di diametro F/6,5), quando si trovava 8° sopra l'orizzonte, immerso in un campo con poche stelle nella costellazione della Balena. Ho ripreso poi una seconda immagine di conferma il giorno seguente.

Un particolare ringraziamento va a Claudio Pra che, attraverso la rivista, ha contribuito ad incitare tutti i partecipanti e a infondere loro fiducia, soprattutto durante i lunghi periodi di meteo sfavorevole.

Dopo il sottoscritto, Ugo Tagliaferri, Andrea Tomacelli, Valeria Starace, Paolo Palma ecco quindi che nell'albo del Club vengono scritti i nomi di Giovanni e Luca, a cui va il benvenuto e i complimenti di tutti noi. Prossimamente ci parleranno della loro avventura, durata poco più di due anni per il primo e ben quattro per il secondo.

Ricordiamo che un altro protagonista è prossimo al traguardo: **Giuseppe Pappa** si trova infatti a soli quattro passi dallo striscione. Purtroppo però, a causa di impegni lavorativi, negli ultimi mesi è stato poco attivo, tanto che ci segnala in ritardo solo l'osservazione di (35) Leukothea, avvenuta a maggio. Forza Giuseppe, abbiamo già messo in fresco un'altra bottiglia!

Ed ora spazio a chi deve fare ancora molta strada. **Jean Marc Lechopier**, che però tra giugno e luglio si è dato molto da fare portandosi a casa ben 18 asteroidi, bottino che lo posiziona a circa un terzo del percorso. Jean Marc fa anche una interessante considerazione, che serve da incoraggiamento per chi, come lui, non osserva da cieli propriamente bui:

È un piacere poter sfatare il luogo comune circa la magnitudine raggiungibile sotto cieli urbani o suburbani. Io abito a circa 700 metri in linea d'aria dal centro di una cittadina di 22.000 abitanti. Ho tre lampioni che mi abbagliano selvaggiamente, dai quali mi proteggero con una pezza scura che mi avvolge il capo. Con il rifrattore acromatico da 127 mm. di apertura e 1200 mm. di focale in una serata trasparente raggiungo agevolmente la magnitudine 13/13,5 sugli asteroidi alti almeno 15/20° sull'orizzonte, usando un ingrandimento fra 120x e 160x. Nei momenti in cui il seeing è favorevole arrivo addirittura a toccare la quattordicesima magnitudine. Certo è diverso sugli oggetti diffusi del profondo cielo, ma l'osservazione di asteroidi e stelle doppie e variabili non è preclusa dai cieli urbani!

Cos'è il Club dei 100 Asteroidi?

Tutto nasce dall'articolo di Claudio Pra "100 insignificanti puntini luminosi" - pubblicato su Coelum 157 - in cui l'autore ci racconta la sua inusuale maratona a caccia dei primi cento asteroidi catalogati. Da qui nasce la sfida di ripetere la prodigiosa impresa compiuta da Pra. Tutti possono cimentarsi nell'impresa: in questa rubrica seguiamo ogni mese lo stato di avanzamento degli sfidanti. Chi raggiunge il traguardo dei 100 asteroidi viene ammesso di diritto al ristretto ed esclusivo club!

Scopri di più sul "Club dei 100 Asteroidi" cliccando qui!

Giuseppe Ruggiero con quattro nuove osservazioni si è portato a quota 61. Sentiamolo: *Quattro asteroidi per me. Tutti ripresi la sera del 3 giugno, tra le 22:00 e le 23:30.*

La strada è ancora lunga, ma dopo aver superato il giro di boa comincio a vedere il traguardo, seppur da lontano. La partecipazione a questa iniziativa mi ha anche risvegliato una certa voglia di fare e così, in occasione del transito di Mercurio e della buona posizione di tre pianeti in cielo, ho organizzato nel giro di un paio di mesi due osservazioni pubbliche nel mio paese. L'interesse è stato notevole e la soddisfazione personale tanta.

E grande è anche la nostra soddisfazione poichè siamo riusciti a ridare entusiasmo a un appassionato.

Fermi tutti gli altri che (speriamo) si ridestino dopo aver letto questo entusiasmante resoconto mensile.

Riassunto della situazione: Situazione al 31 luglio

Ugo Tagliaferri	
Andrea Tomacelli - Valeria Starace	
Paolo Palma	
Giovanni Natali	
Luca Maccarini	
Giuseppe Pappa	↑ 96
Giuseppe Ruggiero	↑ 61
Edoardo Carboni	47
Jean Marc Lechopier	↑ 29
Adriano Valvasori	28
Bruno Picasso	4



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.

Aspettando la 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova

Avete presente i surfisti, sempre alla ricerca di onde in grado di alimentare la loro passione e le loro emozioni? Capita però che a volte il mare sia una tavola piatta e che questi, inevitabilmente, se ne debbano stare a riva ad aspettare che qualcosa si muova. Ebbene, per gli osservatori di comete questo è un periodo di "cielo piatto", dove è difficile trovare la seppur minima increspatura. Un periodo che dura da un po' di tempo a dir il vero e che purtroppo sembra si prolungherà almeno fino a dicembre, quando arriverà una modesta "cometina", la **45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova**, che sembrerà però luminosissima dall'alto della sua settima magnitudine!

Ovviamente le cose potrebbero improvvisamente cambiare con l'arrivo di qualche inatteso "astro chiamato" ma il "meteo celeste" al momento continua a prevedere bonaccia.

Una novità è la **C/2016 A8 LINEAR**, scoperta in gennaio 2016 dal sistema automatizzato LINEAR. Appena transitata al perielio **non sarà una preda facile**, dato che il suo range di luminosità dovrebbe andare dalla magnitudine +12 a +13. Sarà però posizionata ottimamente in cielo ed **osservabile appena dopo cena** in transito tra le costellazioni di Cigno, Freccia e Aquila. Inoltre ci proporrà tre avvicinamenti spettacolari a oggetti del profondo cielo: il primo settembre transiterà a meno di un grado da **NGC 6992** e il giorno dopo a 1,5° da **NGC 6960**, le due parti più evidenti e spettacolari del Velo del Cigno, il residuo di supernova probabilmente più famoso del cielo. Il 28 settembre passerà invece a una ventina di primi d'arco dal globulare dell'Aquila **NGC 6760**. Approfittiamo della relativa calma di settembre per proporre un aggiornamento su un paio di

oggetti di cui abbiamo parlato e, ci auguriamo anche osservato, in luglio e agosto: le comete **29/P Schwassmann-Wachmann** e **43/P Wolf-Harrington**.

Cominciamo con una piccola autocelebrazione: in luglio e agosto vi avevamo proposto di seguire la **29/P Schwassmann-Wachmann**, cometa debolissima (praticamente impossibile per i visualisti) che è soggetta periodicamente a improvvisi outburst. Ed infatti l'outburst c'è stato a fine luglio! Intendiamoci, niente di eclatante, ma da oltre la quindicesima magnitudine l'oggetto è salito alla tredicesima, divenendo "abbordabile" perfino in visuale.

Se ci capita quindi di passare dalle parti del Sagittario non ci costerà nulla dare un'occhiata nei pressi della stella **Psi Sagittarii**, ottimo riferimento per cercare di rintracciare la cometa. Vi assicuro che è una vera soddisfazione vederla comparire dal nulla!

La **43/P Wolf-Harrington**, oltre ad essere debole, sarà anche scomoda da osservare, visibile poco prima dell'alba sempre bassa, specie nella prima parte del mese. La sua luminosità dovrebbe aggirarsi attorno all'undicesima magnitudine, in calo nel corso di settembre. Si muoverà nella parte meridionale del Cancro, entrando entro i confini del Leone negli ultimi giorni del periodo considerato. Il **17 settembre**, dopo le 4:30 del mattino (orario in cui la 43P sarà alta più di 10° sull'orizzonte), la cometa passerà a circa mezzo grado dall'**ammasso aperto M67**.

2-3-4 settembre 2016

25° Star Party Saint-Barthélemy (Nus)

3° Astronomical Science & Technology EXPO

Osservatorio Astronomico
della Regione Autonoma
Valle d'Aosta
Planetario di Lignan



Observatoire Astronomique
de la Région Autonome
Vallée d'Aoste
Planétarium de Lignan

credit: ESA

Con il patrocinio di:



In collaborazione con:



Si ringrazia la Banda musicale La Lyretta di Nus

sez. volontari Nus

SETTEMBRE

1 settembre 2016

01:32 - L'Equazione del tempo è nulla.

08:13 - Inizia l'**Eclisse anulare di Sole** (non osservabile dall'Italia).

09:39 - Luna Nuova.

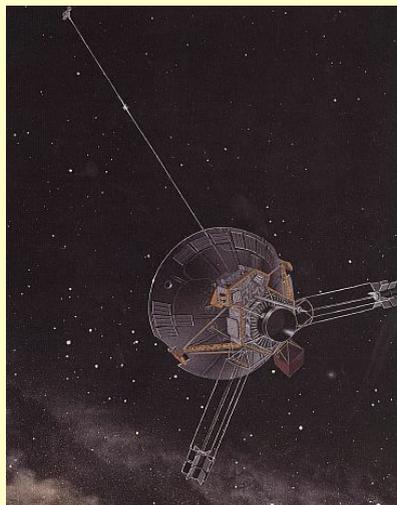
10:00 - Mercurio alla massima declinazione sud ($-03^{\circ} 22'$).

11:06 - **Massimo dell'Eclisse anulare di Sole** (Saros n. 135; Durata 2m 59,9s; Magnitudine = 97,4%; Oscuramento = 94,9%).

14:00 - Termina l'Eclisse anulare di Sole.

22:00 - L'asteroide **(159) Aemilia** ($m = +13,3$) occulta la stella TYC 6349-00855-1 ($m = +5,9$). Si prevede una caduta di luminosità di 3,1 magnitudini per una durata di 11,7 secondi. La linea teorica attraversa il Sud Italia e la Sicilia (www.asteroidoccultation.com).

1 settembre 1979 - Anniversario



La sonda americana **Pioneer 11**, a sei anni dal lancio, raggiunge Saturno. E' inoltre la prima sonda a raggiungere Giove e i suoi anelli. Il 30 novembre 1995, a causa della grande distanza dalla Terra, vengono sospese le comunicazioni con la sonda.

Sopra. Illustrazione della sonda Pioner 11. Crediti: NASA

1

2

3

4

2 settembre 2016

00:21 - L'asteroide **(4149) Harrison** ($m = +16,8$) occulta la stella HIP 5594 ($m = +10,3$). Si prevede una caduta di luminosità di 10,9 magnitudini per una durata di 1,9 secondi. La linea teorica attraversa il Sud Italia e la Sicilia (www.asteroidoccultation.com).

01:18 - Nettuno alla minima distanza dalla Terra (28,945 UA; $m = +7,8$; diam. = 2,36").

03:33 - La Luna al nodo ascendente.

18:36 - Nettuno in opposizione nel Acquario (dist. Terra = 28,945 UA; $m = +7,8$; el. 179°).

19:50 - Una sottilissima falce di Luna ($h = 5^{\circ}$; fase = 2%) passa $2,9^{\circ}$ a sudovest di Giove ($m = -1,7$).

4 settembre 2016

03:29 - L'asteroide **(693) Zerbinetta** ($m = +15,4$) occulta la stella TYC 2418-01278-1 ($m = +11,0$). Si prevede una caduta di luminosità di 4,4 magnitudini per una durata di 3,2 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia e la Sardegna (www.asteroidoccultation.com).

04:05 - L'asteroide **(218) Bianca** ($m = +14,0$) occulta la stella TYC 0683-00937-1 ($m = +11,1$). Si prevede una caduta di luminosità di 3,0 magnitudini per una durata di 3,6 secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia (www.asteroidoccultation.com).

09:30 - L'asteroide (670) Ottegebe in opposizione nell'Acquario (dist. Terra = 1,296 UA; $m = +12,0$; el. 177°).

20:10 - La Luna ($h = 11^{\circ}$; fase = 11%) passa $5,8^{\circ}$ a nordovest di Spica (alfa Virginis; $m = +1,1$).

3 settembre 2016

19:55 - Una sottile falce di Luna ($h = 9^{\circ}$; fase = 6%) passa $2,6^{\circ}$ a nordest di Venere ($m = -3,8$) e $9,5^{\circ}$ a nordest di Giove ($m = -1,7$).

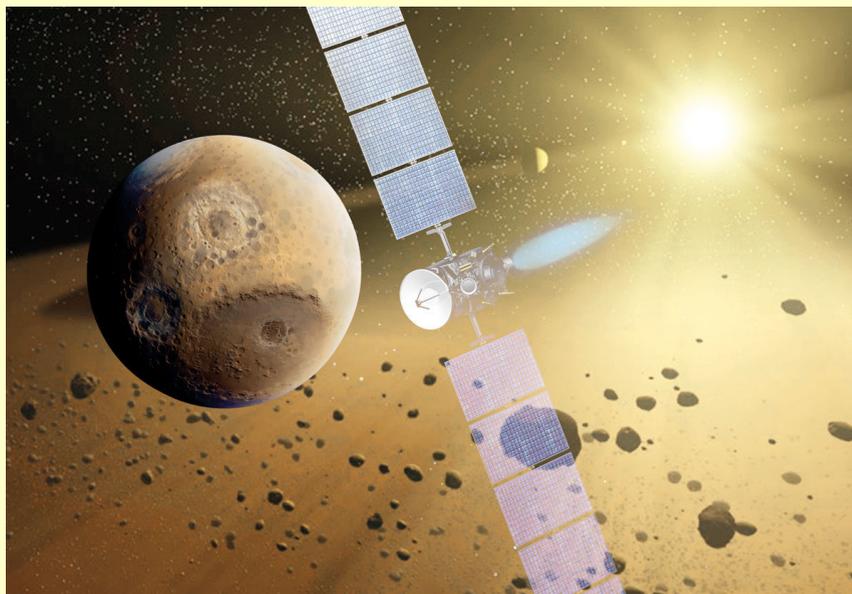
Ti piace la Guida Osservativa di Coelum?
Condividila con i tuoi amici!

Crediti immagine: ESA/Hubble & NASA

5 settembre 2012 - Anniversario

Alle 06:26 TU del 5 settembre la sonda statunitense **DAWN** accese i propri motori a ioni per dirigersi verso il pianeta nano **1 Cerere**, seconda tappa della sua missione, che ha raggiunto nel 2015. Lanciata da Cape Canaveral il 27 settembre 2007 con lo scopo di fotografare in altissima definizione e studiare l'asteroide **4 Vesta**, ha compiuto la missione con pieno successo.

Leggi il report sulla Missione DAWN a cura di Pietro Capuozzo.



5

6

7

8

5 settembre 2016

10:00 - L'asteroide (451) Patientia in opposizione nello Scultore (dist. Terra = 2,055 UA; $m = +11,1$; $el. = 158^\circ$).
20:52 - La Luna ($h = 9^\circ$; fase = 18%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella 95 Virginis (SAO 139736; $m = +5,5$) con $AP = 102^\circ$. L'occultazione termina dopo il tramonto del nostro satellite.

6 settembre 2016

20:55 - La Luna ($h = 13^\circ$; fase = 25%) passa $3,6^\circ$ a nordovest di Zuben el Genubi (alfa Librae; $m = +2,8$).

7 settembre 2016

05:16 - La Luna all'apogeo: massima distanza dalla Terra (410 599 km; diam. = $29'06''$).
08:00 - L'asteroide (185) Eunike in opposizione nell'Acquario (dist. Terra = 1,424 UA; $m = +10,7$; $el. = 171^\circ$).

8 settembre 2016

03:34 - L'asteroide (693) Zerbinetta ($m = +15,3$) occulta la stella TYC 2431-00271-1 ($m = +9,5$). Si prevede una caduta di luminosità di 5,8 magnitudini per una durata di 3,4 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia e la Sardegna (www.asteroidoccultation.com).
10:11 - Il diametro apparente di Marte scende sotto i 10 secondi d'arco (dist. Terra = 0,936 UA; $m = -0,2$; $el. = 92^\circ$; Ofiuco).
19:55 - La Luna ($h = 13^\circ$; fase = 43%) passa $3,3^\circ$ a nordovest di Saturno ($m = +0,5$) e $41'$ a sudest di phi Ophiuchi ($m = +4,3$).

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.

10 settembre 2016

11:56 - Mercurio alla minima distanza dalla Terra (0,635 UA; $m = +4,5$; diam. = 10,6"; el. = 6°).

20:28 - La Luna alla massima declinazione sud (-19° 15').

11 settembre 2016

02:47 - L'asteroide (1623) Vivian ($m = +16,8$) occulta la stella TYC 1356-02546-1 ($m = +10,0$). Si prevede una caduta di luminosità di 6,8 magnitudini per una durata di 1,0 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia (www.asteroidoccultation.com).

18:44 - L'asteroide (385) Ilmatar in opposizione nei Pesci (dist. Terra = 2,193 UA; $m = +11,8$; el. = 179°).

21:00 - Saturno ($h = 41^\circ$; $m = +0,5$) passa 6,1° a nord di Antares (alfa Scorpii; $m = +1,1$).

21:54 - La Luna ($h = 27^\circ$; fase = 73%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella SAO 162204 ($m = +6,3$) con AP = 49°. L'occultazione termina alle 23:05 ($h = 21^\circ$; Ap = 293°).

22:50 - La Luna ($h = 23^\circ$; fase = 73%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella SAO 162234 ($m = +6,6$) con AP = 350°. L'occultazione termina alle 23:56 ($h = 15^\circ$; Ap = 227°).

23:45 - Per circa un'ora è osservabile la "maniglia d'oro" (Golden handle) sulla Luna: il Sole sorge sui Montes Jura, illuminandoli mentre il Sinus Iridum ai loro piedi è ancora in ombra).

9

10

11

12

9 settembre 2016

04:33 - La Luna alla massima librazione sud (7,6°; AP = 214°).

11:58 - Luna al Primo Quarto.

12h - Mercurio ($m = +4,0$) in transito nel campo del coronografo LASC0 C3 fino al 17 settembre.

20:20 - La Luna ($h = 28^\circ$; fase = 53%) passa 7,2° a nord di Marte ($m = -0,2$) e 3,5° a sudest di Sabik (eta Opiuchi; $m = +2,4$).

9 settembre 2004 - Anniversario

La sonda Cassini scopre un nuovo anello di Saturno (F) e uno dei suoi due satelliti pastore.

11 settembre 1816 - Anniversario

Nasce l'industriale tedesco Carl Zeiss (1816 - 1888) che nel 1846 fonda a Jena la famosa manifattura ottica.

Crediti immagine: ESA/Hubble & NASA

14 settembre 1915 - Anniversario

Nasce a Pechino **John Dobson**. Protagonista di una vita assai poco convenzionale, per non dire straordinaria, Dobson non è stato solo l'ideatore del telescopio che prende il suo nome, ma un religioso, un pensatore, un divulgatore, un uomo che ha fatto del "portare le stelle tra la gente" la missione di una vita... Per commemorare il centenario dalla nascita, la Sidewalk Astronomers ha organizzato un'iniziativa che vedrà in tutto il mondo gli appassionati aderenti portare in strada in settembre gli strumenti per mostrare il cielo ai passanti (www.coelum.com/?p=54913).



14 settembre 1978 - Anniversario

Parte la seconda sonda interplanetaria sovietica **Venera 12** (sonda gemella di **Venera 11**, lanciata il 9 settembre 1978) con lo scopo di studiare approfonditamente la composizione chimica dell'atmosfera di Venere.

13

14

15

16

13 settembre 2016

00:43 - La Luna alla massima librazione ovest ($7,8^\circ$; AP = 236°).

01:20 - La Luna ($h = 14^\circ$; fase = 82%) passa $4,3^\circ$ a sudovest di Dabih (eta Capricorni; $m = +3,0$).

06:44 - Mercurio in congiunzione eliacca inferiore (sep. dal centro del Sole = $3,4^\circ$; dist. Terra = 0,643 UA).

09:20 - L'asteroide (31) **Euphrosyne** in opposizione nello scultore (dist. Terra = 2,265 UA; $m = +11,6$; el. = 154°).

15:20 - L'asteroide (67) **Asia** in opposizione nei Pesci (dist. Terra = 1,049 UA; $m = +10,3$; el. = 174°).

21:25 - Marte ($h = 15^\circ$; $m = -0,1$) passa $47'$ a sud di theta Ophiuchi (SAO 185320; $m = +3,3$).

16 settembre 2016

00:37 - La Luna ($h = 40^\circ$; fase = 99%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella Hydor (lamba Aquarii; $m = +3,7$) con AP = 13° . L'occultazione termina alle 01:25 ($h = 39^\circ$; AP = 296°).

18:52 - Inizia l'**Eclisse di Luna di Penombra** (non osservabile perché sotto l'orizzonte fino alle 19:18 - si veda anche scheda a pag. 126).

20:03 - Luna Piena.

20:18 - Luna in opposizione ($h = 10^\circ$; Sole = $-11,7^\circ$).

20:54 - Massimo dell'**Eclisse di Luna di Penombra** (Saros n.147; Magnitudine = 0,933; durata della fase di penombra = 243.2 minuti; h Luna = $16,2^\circ$; Sole = $-18,1^\circ$).

22:56 - Termina l'Eclisse di Luna di penombra ($h = 35^\circ$).

14 settembre 2016

05:32 - L'asteroide (266) **Aline** ($m = +14,3$) occulta la stella TYC 0802-00146-1 ($m = +10,4$). Si prevede una caduta di luminosità di 3,9 magnitudini per una durata di 2,8 secondi. La linea teorica attraversa Calabria, Sicilia e Sardegna (www.asteroidoccultation.com).

15 settembre 2016

12h - **Giove** ($m = -1,7$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** fino al 6 ottobre.

14:06 - La Luna al nodo discendente.

21:16 - La Luna ($h = 24^\circ$; fase = 99%) occulta (immersione lembo oscuro) Nettuno ($m = +7,8$) con AP = 142° .

L'occultazione termina alle 21:37 ($h = 27^\circ$; AP = 185°).

18 settembre 2016

19:40 - Venere ($h = 7^\circ$; $m = -3,9$) passa $2,4^\circ$ a nordovest di Spica (alfa Virginis; $m = +1,0$).

20:40 - La Luna (fase = 92%) sorge $3,8^\circ$ a sudovest di Urano ($m = +5,7$).

20 settembre 2016

01:03 - La Luna ($h = 41^\circ$; fase = 86%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella SAO 93059 ($m = +6,5$) con AP = 9° . L'occultazione termina alle 01:38 ($h = 46^\circ$; AP = 307°).

17

18

19

20

19 settembre 2016

03:04 - La Luna al perigeo: minima distanza dalla Terra (356 745 km; diam. = $33'30''$).

11:30 - L'asteroide **(984) Gretia** in opposizione in Pegaso (dist. Terra = 1,265 UA; $m = +11,7$; el. = 169°).

20:20 - L'asteroide **(322) Phaeo** in opposizione in Pegaso (dist. Terra = 1,117 UA; $m = +11,4$; el. = 165°).

17 settembre 1764 - Anniversario

Nasce l'astronomo **John Goodricke** (1764-1786), il primo a scoprire la variazione di alcune stelle variabili, in particolare della stella **Algol** (Beta Persei).

Crediti immagine: ESA/Hubble & NASA

21 settembre 2016

23:35 - La Luna (h = 9°; fase = 67%) passa 32' a sudovest di Aldebaran (alfa Tauri; m = +0,9).

23:48 - La Luna (h = 11°; fase = 67%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella 89 Tauri (SAO 94043; m = +5,8) con AP = 88°. L'occultazione termina alle 00:43 del giorno 22 (h = 21°; AP = 246°).

24 settembre 2016

01:35 - La Luna (h = 11°; fase = 43%) passa 1,45° a nordest di Alhena (gamma Geminorum; m = +2,0).

01:38 - Mercurio al nodo ascendente.

01:41 - L'asteroide **(1071) Brita** (m = +15,3) occulta la stella 2UCAC 40482441 (m = +12,3). Si prevede una caduta di luminosità di 3,3 magnitudini per una durata di 3,8 secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia (www.asteroidoccultation.com).

03:15 - La Luna (h = 29°; fase = 43%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella 26 Geminorum (SAO 96015; m = +5,2) con AP = 163°. L'occultazione termina alle ore 03:29 (h = 22°; AP = 189°).

06:20 - La Luna alla massima declinazione nord (+17° 58').

12h - Giove (m = -1,7) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** fino al 28 settembre.

14:20 - La luminosità di Marte diminuisce e la sua magnitudine diventa positiva.

21

22

23

24

22 settembre 2016

00:23 - La Luna (h = 17°; fase = 67%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella sigma2 Tauri (SAO 94054; m = +4,7) con AP = 133°. L'occultazione termina alle ore 00:56 (h = 23°; AP = 200°).

04:27 - La Luna alla massima librazione nord (9,0°; AP = 34°): favorita l'osservazione del Mare Frigoris.

16:21 - **Equinozio d'autunno: inizia l'autunno astronomico.**

17:40 - L'asteroide **(92) Undina** in opposizione nella Balena (dist. Terra = 1,890 UA; m = +10,7; el. = 165°).

21 settembre 2012 - Anniversario

L'**Endeavour**, l'ultimo Space Shuttle della NASA effettua il suo ultimo volo partendo (ancorato sul dorso dello speciale Boeing 747 SCA) dalla Shuttle Landing Facility del Kennedy Space Center verso il California Science Center di Los Angeles, dove rimarrà esposto al pubblico. Gli altri tre space shuttle superstiti sono già nelle loro sedi definitive: al Museo Smithsonian di Washington (Discovery), a New York (Enterprise) e allo stesso Kennedy Space Center in Florida, dove l'Atlantis sarà esposto al Visitor Complex in una scenografia che lo rappresenterà in missione.

23 settembre 2016

04:42 - La Luna (h = 53°; fase = 54%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella 130 Tauri (SAO 94858; m = +5,5) con AP = 117°. L'occultazione termina alle ore 05:47 (h = 62°; AP = 230°).

05:28 - Inizia la rotazione di Carrington n. 2182

13:32 - Luna all'Ultimo Quarto.

23 settembre 2016 - Anniversario

Ricorrono 170 anni dalla scoperta di **Nettuno** avvenuta il **23 settembre 1846** da parte di **Johann Galle** (1812-1910). La scoperta avvenne a meno di 1° dalla posizione indicata da **Urbain Le Verrier**.

25 settembre 2016

15:53 - La Luna alla massima librazione est (8,1°; AP = 56°).

17:20 - La luminosità di Mercurio aumenta e la magnitudine diventa negativa.

Equilux: per questa località (media italiana; per altre località vedi qui), la durata del giorno e della notte si equivalgono.

22:30 - Mercurio alla massima declinazione nord (+6° 06').

22:44 - Giove alla massima distanza dalla Terra (6,454 UA; m = -1,7; el. = 1,1°).

23:20 - Plutone stazionario in ascensione retta: il moto da retrogrado diventa diretto.

28 settembre 2016

04:25 - La Luna (fase = 8%) sorge 3,7° a sud di Regolo (alfa Leonis; m = +1,4).

17:32 - Mercurio al perielio: minima distanza dal Sole (0,308 UA; dist. Terra = 0,951 UA; m = -0,5; el. = 18°; diam. = 7,1").

19:46 - Mercurio in dicotomia (fase = 50%).

20:40 - Mercurio alla massima elongazione ovest (17,9°; m = -0,5; visibilità al mattino nel Leone).

25

26

27

28

26 settembre 2016

08:40 - Giove in congiunzione eliaca (sep. dal centro del Sole 1,1°; dist. Terra = 6,454 UA).

15:48 - Venere al nodo discendente.

27 settembre 2016

02:19 - L'asteroide (446) **Aeternitas** (m = +14,3) occulta la stella TYC 1876-02125-1 (m = +11,3). Si prevede una caduta di luminosità di 3,1 magnitudini per una durata di 3,3 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia (www.asteroidoccultation.com).

02:42 - L'asteroide (500) **Selinur** (m = +14,1) occulta la stella TYC 1905-01130-1 (m = +11,3). Si prevede una caduta di luminosità di 2,9 magnitudini per una durata di 2,1 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia (www.asteroidoccultation.com).

17:00 - L'asteroide (550) **Senta** in opposizione nel Pegaso (dist. Terra = 1,169 UA; m = +12,0; el. = 161°).

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.

Crediti immagine: ESA/Hubble & NASA

29 settembre 2016

06:15 - Una sottilissima falce di Luna ($h = 8^\circ$; fase = 3%) passa $2,2^\circ$ a nordovest di Mercurio ($m = -0,5$).

06:16 - La Luna al nodo ascendente.

12:00 - L'asteroide **(11) Parthenope** in opposizione nella Balena (dist. Terra = 1,270 UA; $m = +9,2$; el. = 173°).

29 settembre 1977 - **Anniversario**

Viene lanciata la sesta stazione spaziale sovietica **Salyut**.

29

30

31

30 settembre 2016

13:20 - L'asteroide **(487) Venetia** in opposizione nella Balena (dist. Terra = 1,479 UA; $m = +11,4$; el. = 164°).

22:00 - L'asteroide **(117) Lomia** in opposizione nei Pesci (dist. Terra = 1,925 UA; $m = +12,0$; el. = 172°).

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

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, prima e dopo la pausa estiva:

21.09: "Il clima dalla Terra agli Esopianeti" con Gianluca Lentini Poliedra (Politecnico di Milano).

19.10: "Sono neri ma ne fanno di tutti i colori: i Quasar" di MariPolletta INAF Milano.

Scarica la locandina in formato pdf
Scarica il flyer in formato pdf
www.brera.inaf.it

Unione Astrofili Bresciani

L'Osservatorio Serafino Zani di Lumezzane e la Specola Cidnea di Brescia sono liberamente aperti al pubblico rispettivamente il sabato (tranne l'ultimo sabato del mese) e il venerdì, sempre alle ore 21.

L'ingresso è gratuito. Sul sito www.astrofilibresciani.it tutti i dettagli di ogni serata.

Presso la Specola Cidnea, ore 21:00:

26.08: Quale futuro per la Terra? di U. Donzelli.

02.09: "Il catalogo Messier" di A. Coffano.

04.09, ore 15:00/17:30:

Astronomia in famiglia, osservazioni solari e gioco dei pianeti con W. Marinello. Attività sospesa in caso di pioggia.

Presso l'Osservatorio, ore 21:00:

03.09: "Il cielo di settembre" con I. Prandelli.

Da Ottobre: ASTRONOMIA PER TUTTI CON E SENZA TELESCOPIO

Inizia al Museo di Scienze di Brescia il corso elementare di

astronomia. Le lezioni teoriche proseguiranno fino al mese successivo sempre al giovedì sera, mentre la parte pratica del corso avrà luogo al Planetario di via Mazzini 92, a Lumezzane.

L'iniziativa è dedicata a tutti coloro che desiderano iniziare ad osservare il cielo stellato e conoscere l'astronomia. Ne sono promotori l'Unione Astrofili Bresciani e l'Osservatorio Serafino Zani.

Le lezioni al Museo, accompagnate dalla proiezione di immagini, sono aperte a tutti e non è richiesta alcuna iscrizione. Durante gli incontri teorici sarà possibile iscriversi alla parte pratica del corso, che è comunque facoltativa. Il programma dettagliato potrà essere consultato sul sito dell'Osservatorio.

Per informazioni: Tel. 3485648190.
e-mail: osservatorio@serafinozani.it - segnala@astrofilibresciani.it
www.astrofilibresciani.it



29 settembre 2016
SPECIALE ROSETTA
Una diretta per il termine della missione spaziale con molte partecipazioni speciali



15 settembre: LIFT OFF - La Stazione Spaziale Internazionale
Corso di orientamento celeste a Frosinone
29 settembre: Speciale Rosetta
30 settembre: La notte dei Ricercatori

Dettagli: www.astronomiamo.it

Sei pronto?
You Astronomy



Da ottobre 2016

Al Planetario di Ravenna

Attività del Planetario di Ravenna (V.le Santi Baldini 4/a) in collaborazione con l'Associazione Ravennate Astrofili Rheyta. Le osservazioni si tengono presso i Giardini Pubblici con ingresso libero, meteo permettendo. Inizio ore 21:30, prenotazione consigliata.

Tutti i lunedì mattina, ore 10:30: Il cielo per i più piccoli: le costellazioni estive, spettacolo in cupola adatto ai bambini a partire da 6 anni.

06.09: "La nascita delle costellazioni antiche! di Agostino Galegati.

13.09: "Stelle e costellazioni del cielo autunnale" di Massimo Berretti.

20.09: "Viaggio dal Polo all'Equatore" di Claudio Balella.

24.09, ore 16:30: "...un pomeriggio al planetario, il cielo d'autunno" di Marco Garoni.

27.09: "Guido e le stelle del deserto: una favola astronomica" di Oriano Spazzoli.

04.10: "Buon compleanno Sputnik!" di Paolo Morini.

ASTROFILI (ARAR - ALPA) IN TOUR 2016. Ravenna, Giardino Pubblico, lato ovest. (ingresso libero, cielo permettendo):

09.09 e 07.10, ore 21:00:

Osservazione della volta stellata.

11.09, ore 10:30: Osservazione del Sole.

08.10, ore 20:00: "International Observe the moon night" osservazione della Luna, presso Ravenna, Centro commerciale ESP.

Per info: tel. 0544.62534 -

info@arar.it

www.racine.ra.it/planet - www.arar.it

Società Astronomica Fiorentina

Riprendono le conferenze organizzate dalla S.A.F. ONLUS (ove non indicato diversamente) presso l'IIS "Enriques Agnoletti", Via Attilio Ragionieri n.47 Sesto Fiorentino, Firenze. Inizio ore 21:15:

06.09: "Plutone e la New Horizons"

di Lorenzo Brandi.

Per l'aggiornamento del resto del programma autunnale consultare il sito della Società.

Per info: cell. 377.1273573 -

presidente@astrosaf.it

www.astrosaf.it

Gruppo Astrofili Salese

E...state tra le stelle Osservatorio Astronomico viale G. Ferraris 1, S. Maria di Sala (Venezia).

Inizio ore 21:00.

01.09: "Le previsioni del tempo..." di Freddy Bozzato.

08.09: "Astronomia e viaggi nello spazio, perché scomodarci tanto?" di Nicola Snoriguzzi.

10.09: Tutti al buio della Boschettona ad osservare l'Universo. Aperto a tutti e adatto a tutte le età: entrata gratuita dalle ore 18:30 fino a mezzanotte. Per i dettagli vedere al link.

15.09: "Il Sole e la vita sulla Terra" di Danilo Zardin.

22.09: "La fantastica storia della luce" di Daniele Negro.

29.09: "Mister John L. Dobson" di Stefano Ceccato.

Per info: cell. 340 3450274

www.astrosalese.it

Gruppo Astrofili DEEP SPACE

Il Planetario di Lecco, Corso Matteotti 6, è aperto sabato e domenica con due proiezioni: ore 15:00 e ore 16:30, il primo sabato del mese è dedicato ai bambini. Le conferenze serali iniziano alle ore 21:00, dopo le quali è possibile osservare gli oggetti del Cielo con i Telescopi del Gruppo.

1 e 2 luglio: Osservazione dal Colle San Fermo (Bergamo) nell'ambito dello **Star Party UAI**.

08.07: "Come ti studio il pianeta: metodi e strumenti dell'astronomia planetaria" di Gianluca Norini, planetologo del Cnr.

16.07: Notte dei Musei. "Le stelle della canicola" proiezione in cupola condotta da Maria Edvige Ravasio.

22.07: "Kip Thorne, fra onde gravitazionali e Interstellar. La fantascienza secondo un futuro premio Nobel" Luca Perri, astronomo dell'Osservatorio di Merate.

Per info: Tel. 0341.367584

www.deepspace.it

Accademia delle Stelle

La sede dell'Accademia delle Stelle si trova all'EUR (sulla Via Laurentina, Roma), presso la parrocchia San Gregorio Barbarigo.

Gli incontri si tengono il giovedì sera alle ore 21:00.

01.09: Terrazza sotto le stelle con apericena. Una magica notte su una terrazza sopra i tetti di Roma guardando le stelle insieme a un astronomo e gustando prelibatezze della nostra regione: ecco la proposta di Accademia delle Stelle e di Goldleaf per giovedì 1 settembre.

Durante il lungo tramonto estivo, comodamente seduti sulla terrazza di un attico nel centro di Roma, si potranno assaggiare specialità gastronomiche biologiche e a Km zero e più tardi, quando compaiono le prime stelle, sarà possibile conoscere il cielo avventurandosi tra i suoi segreti e le sue storie sotto la guida di un astronomo. Un magico e prezioso incontro con il cielo per scoprirne tanti aspetti poco noti e lasciarsi conquistare dal suo fascino. Potremo poi scrutarlo mettendo l'occhio all'oculare di un potente telescopio per osservare Giove e le sue lune, Saturno con gli anelli e Marte. Tra gli altri oggetti che punteremo col telescopio: stelle doppie, nebulose ed ammassi stellari.

Per info e prenotazioni:

info@goldleafitaly.com – Cristina Fabiani 338.9553314

Contatti con l'associazione: eventi@accademiadellestelle.org
www.accademiadellestelle.org



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

I convegni e le iniziative dell'UAI **7 - 9 ottobre IX Meeting Nazionale Variabilità e Pianeti Extrasolari** Organizzato dalla SdR

Pianeti Extrasolari e Stelle Variabili UAI, in
occasione del 24° Convegno Nazionale del GAD
(sede da definire).

<http://pianetiextrasolari.uai.it>

<http://stellevariabili.uai.it>

Le campagne nazionali UAI

8 ottobre Moonwatch Party: La notte della Luna
INAF - UAI In occasione della International
Observe the Moon Night (InOMN), migliaia di
postazioni osservative in decine di paesi di tutto
il mondo allestite per osservare la Luna nella
stessa serata: anche in Italia!

<http://divulgazione.uai.it>

<http://www.media.inaf.it>

<http://observethemoonnight.org>



30 NOTTE SETTEMBRE 2016 16.00/01.00 H EUROPEA DEI RICERCATORI

INGRESSO LIBERO

SETTIMANA DELLA SCIENZA 24-30 SETTEMBRE

BARI / CAGLIARI / CARBONIA / CATANIA
FERRARA / FIRENZE / FRASCATI / GENOVA
GORGA / GROTTAFERRATA / LECCE / MILANO
MODENA / MONTE PORZIO CATONE / NAPOLI
PALERMO / PARMA / PAVIA / REGGIO EMILIA
ROMA / SASSARI / TRIESTE

WWW.FRASCATISCIENZA.IT





A CIELO NUDO... D'ARTISTA - fino al 17 settembre 2016

La mostra "A cielo nudo. Gli astri con l'occhio d'artista" prende spunto dai corpi e dai fenomeni celesti visibili ad occhio nudo. A questi astri e a questi eventi si sono ispirati gli artisti che espongono le loro opere nel secondo allestimento di "Arte e astronomia" organizzato dall'Osservatorio astronomico Serafino Zani (Lumezzane).

La mostra è allestita all'Osservatorio fino al 17 settembre ed è aperta ogni sabato (escluso l'ultimo sabato del mese) dalle ore 21.

È possibile visionare la raccolta completa delle opere attraverso la proiezione power point dedicata all'intera esposizione disponibile sul sito www.tesorivicini.it.

Le opere sono disponibili anche per mostre in altre sedi.

Gli enti interessati possono scrivere a: osservatorio@serafinozani.it

2016 TREDICESIMA
EDIZIONE



2/3/4
SETTEMB
2016

Sarzana Festival della Mente

Tra i numerosi eventi in programma segnaliamo:

02.09, ore 21:30: "La nascita dello Spazio (e del tempo)" con Guido Tonelli.

03.09, ore 16:45: "Dalle stelle alla vita: una, cento, mille Terre" con Giovanni Fabrizio Bignami.

Per il programma completo e la mappa delle location visitare il sito.

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

Festival della mente

2/3/4 settembre 2016 a
Sarzana (La Spezia)

Da venerdì 2 a domenica 4 settembre

2016 si svolgerà a Sarzana la XIII edizione del Festival della Mente, il primo festival in Europa dedicato alla creatività e ai processi creativi con la direzione scientifica di Gustavo Pietropolli Charmet e la direzione artistica di Benedetta Marietti.

Promosso dalla Fondazione Carispezia e dal Comune di Sarzana, il festival animerà il centro storico della cittadina ligure con una quarantina di incontri: scrittori, fotografi, scienziati, psicanalisti, psicologi, architetti, filosofi, storici e sociologi approfondiranno, attraverso un linguaggio accessibile a tutti, le tematiche della creatività e dei processi creativi, ricollegandosi tutti al tema dello spazio, filo conduttore di questa edizione del festival.



30 NOTTE

EUROPEA DEI RICERCATORI

SETTEMBRE
2016
16.00/01.00 H

INGRESSO LIBERO

SETTIMANA DELLA SCIENZA 24-30 SETTEMBRE

BARI / CAGLIARI / CARBONIA / CATANIA
FERRARA / FIRENZE / FRASCATI / GENOVA
GORGA / GROTTAFERRATA / LECCE / MILANO
MODENA / MONTE PORZIO CATONE / NAPOLI
PALERMO / PARMA / PAVIA / REGGIO EMILIA
ROMA / SASSARI / TRIESTE

WWW.FRASCATISCIENZA.IT



di Raffaele Giovanditti

Il prossimo 30 settembre torna la Notte Europea dei Ricercatori organizzata da Frascati Scienza, il grande evento che da undici anni porta la scienza e i ricercatori tra i cittadini, i giovani e gli studenti.

La Notte è magica. Quella dedicata ai ricercatori di tutta Europa lo è ancora di più.

Scienza, tecnologia, ricerca, innovazione sono pura magia e creatività, che si incontrano con passione e curiosità e creano una vera e propria filiera della conoscenza.

La scienza ci circonda, risolve problemi, ci pervade dentro e fuori come organizzazione complessa di cellule. Quale modo migliore per dimostrare a chi non è un tecnico, uno scienziato o un ricercatore l'importanza della ricerca, come studio di ciò che ci circonda e scoperta di nuove soluzioni?

Made in Science è lo slogan del progetto coordinato da **Frascati Scienza** che vedrà impegnati decine di enti di ricerca e università partner di questa edizione 2016 e della prossima 2017. E proprio il "processo di produzione della conoscenza" è il tema della **Notte Europea dei Ricercatori** organizzata da Frascati Scienza, l'associazione di ricercatori e cittadini sponsorizzata dagli enti di ricerca e università del polo tuscolano.

Da 11 anni lo scopo di questa manifestazione, finanziata e supportata dalla Comunità Europea, è dedicare un'intera giornata al grande lavoro e alla grande determinazione e passione dei ricercatori di tutta Europa e del Mondo. Queste figure – fortunatamente sempre meno “mistiche” e sempre più vicine alla vita quotidiana – hanno le chiavi del futuro in mano e per questo a loro va rivolta attenzione e curiosità, così come al loro lavoro che migliora ogni giorno le vite di tutti.

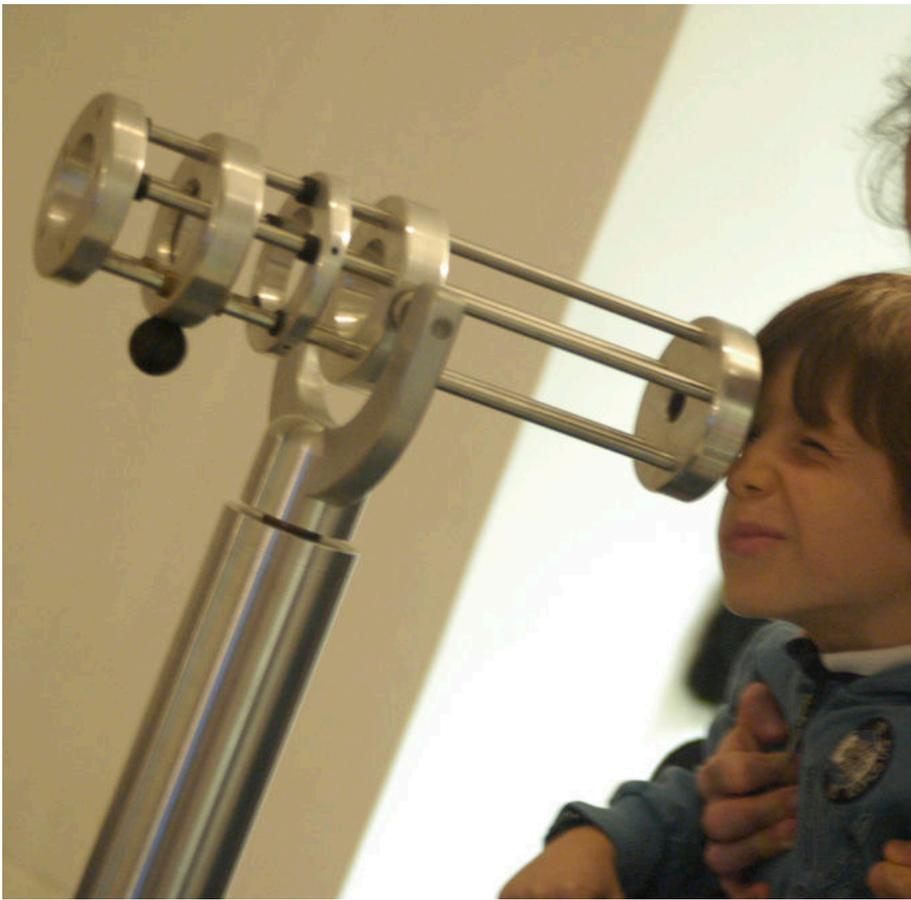
Questa 24 ore dedicata alla scienza si conferma, anche quest'anno, il più grande evento di comunicazione scientifica globale europea: 300 città coinvolte, migliaia di cittadini che sperimentano la ricerca e la tecnologia da vicino, mettendosi in gioco con ricercatori di fama internazionale.

Di cosa si tratta? Perché la scelta di un messaggio forse difficile da percepire per i cittadini italiani?
«La ricerca non deve più dimostrare di essere utile – spiega **Giovanni Mazzitelli**, presidente di

Frascati Scienza – dopo 10 anni di Notte, ci siamo resi conto che era anacronistico continuare a voler dimostrare che la figura del ricercatore sta alla base della vita quotidiana di tutti. In fondo, è chiaro a tutti quanto la tecnologia odierna sia basata su scoperte e conquiste scientifiche ormai decennali. L'Italia è un grande Paese, dal punto di vista della ricerca, – continua Mazzitelli – anche di fronte a pochi finanziamenti pubblici e privati, i ricercatori continuano nella loro determinazione e nelle ricerche di altissimo livello.

*Per questo Frascati Scienza ha deciso di dedicare questa Notte e quella del 2017 al processo che porta alle conquiste scientifiche, mettendo al centro della discussione i ricercatori. Saranno loro i protagonisti e testimoni del marchio di qualità **MADE IN SCIENCE**, che distingue l'eccellenza, la creatività, l'affidabilità della ricerca italiana. La scienza vista come la filiera della conoscenza, che partendo dall'analisi di un'idea arriva alla scoperta scientifica o all'applicazione di una ricerca, risolvendo i problemi della vita quotidiana».*





Scienza (<http://www.frascatiscienza.it>), prevede grandi novità, che allineano la manifestazione al successo degli anni precedenti. Il 2015 ha infatti festeggiato il decennale della Notte, ripercorrendo insieme al pubblico di appassionati le tappe che hanno fatto della Notte di Frascati Scienza, tra le più riconosciute in Italia e in Europa.

*«La forza della nostra manifestazione – dichiara **Francesca Spagnoli**, project manager dell'associazione tuscolana – è la multidisciplinarietà, la possibilità di mettere in rete tutti gli enti di ricerca non solo romani. Sin dalla prima edizione Frascati Scienza ha contraddistinto la Notte per un programma interattivo, intenso e ricco di ospiti illustri del mondo della scienza. Dopo 11 anni, le nostre risorse e idee sono ancora inesplorate! Ogni anno la sfida è migliorare l'edizione precedente e speriamo di riuscirci anche questa volta».*

L'associazione del polo tuscolano ha dunque le idee chiare in merito alla nuova frontiera della comunicazione scientifica: dare la parola ai ricercatori e alle loro conquiste. Niente di meglio e di più concreto per rendere tutti i cittadini partecipi di questo processo creativo che richiede non solo passione e volontà, ma anche grande sacrificio e grande studio continuo.

Per quanto riguarda la **Notte dei Ricercatori 2016**, il programma, disponibile sul sito web di Frascati

E la vera sorpresa/conquista delle edizioni 2016/2017 è il partenariato di Frascati Scienza con alcuni dei migliori centri di ricerca italiani. Dalla città di Frascati, il cerchio della filiera della scienza si allarga alle città di Monte Porzio Catone,



Roma, Gorga, Grottaferrata nella provincia capitolina. Ma le collaborazioni continuano allargandosi ulteriormente: Bari, Cagliari, Catania, Ferrara, Bologna, Firenze, Genova, Lecce, Milano, Modena, Napoli, Parma, Reggio Emilia, Sassari, Trieste, Palermo e ancora Cassino, Carbonia e Pavia.

Un'onda di comunicazione scientifica, laboratori, dimostrazioni, che pervaderà non solo la data definita dalla comunità europea per i festeggiamenti della Notte Europea dei Ricercatori, che quest'anno si terrà il **30 settembre**, ma che da anni Frascati Scienza allarga a tutta la settimana precedente l'evento, ampliando così la proposta e venendo incontro alle richieste di tutti coloro che vogliono testare e vivere la filiera della scienza.

23 città compresa Frascati, per un totale di 21 attori della ricerca e poli universitari, che animeranno un'intera settimana dedicata alla conoscenza e alla scienza in senso lato, ma anche dal punto di vista delle scoperte e delle innovazioni tecnologiche che rendono le vite di tutti migliori.

Il messaggio fondamentale è che **tutta l'Italia possiede eccellenze nel campo della ricerca applicata** e che è finito il tempo in cui un ricercatore o ente di ricerca deve dimostrare "a cosa può servire" la sua scoperta o il suo studio, perché è ormai sotto gli occhi di tutti che la ricerca è futuro, è un binario parallelo alla realtà, che prima o dopo si interseca con essa e ne fortifica e migliora il destino.

I numeri delle ultime Notti organizzate da Frascati Scienza sono di tutto rispetto. Tra i 30 e i 40 mila partecipanti, in tutte le città italiane coinvolte, 300 spettacoli/eventi realizzati su tutto il territorio nazionale a partire da 5 giorni prima della Notte e decine di scuole in visita ai migliori centri di ricerca della Penisola. Diffondere il messaggio dell'importanza della scienza e del processo che porta alla scoperta di nuove tecnologie di frontiera è sempre di più

fondamentale, per alimentare la curiosità dei più giovani e perché no, spingerli a frequentare campi estivi e di approfondimento a tema scientifico; studiare e perfezionare la propria conoscenza del mondo che li circonda, vera ispirazione per il futuro dell'innovazione; informarsi sulle opportunità che la filiera della scienza offre loro.

Non solo: la manifestazione "contamina" positivamente anche i suoi protagonisti, i ricercatori. Ogni anno sono sempre di più i "cervelloni" che fanno a gara per inventare dimostrazioni interattive, appuntamenti "sfiziosi", *lectio magistralis* adatte a un vasto pubblico, che spazia dai 4 agli 80 anni.

Sarà anche per questo che per queste edizioni 2016/17 la Comunità Europea ha stanziato 8 milioni di euro per finanziare il maggior numero di iniziative sul territorio.

*«Questi eventi impattano positivamente anche i ricercatori stessi – dichiara **Colette Renier**, coordinatrice della Notte Europea dei Ricercatori presso la Commissione Europea – che possono comprendere meglio l'importanza di comunicare la propria ricerca e sviluppare le proprie capacità di comunicazione. Dunque un'iniziativa che negli anni sta diventando sempre di più un punto di riferimento per il mondo della scienza».*

Tutte le info su www.frascatiscienza.it



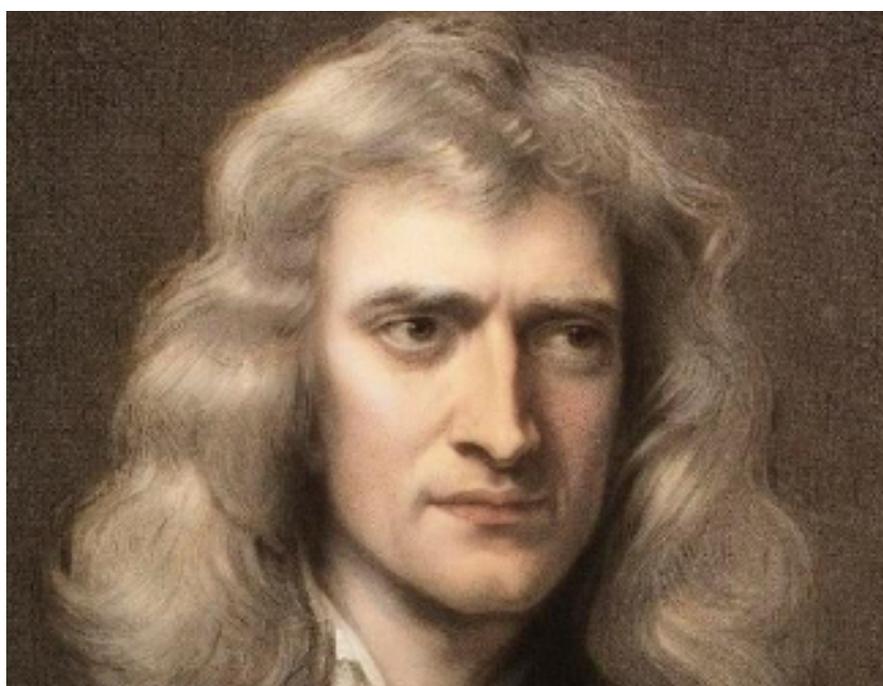


Asteroid Day

La Maratona degli Asteroidi e il Club degli Asteroidi illustri

di Rodolfo Calanca e Enrico Bonfante

Il 30 giugno scorso si è tenuta la seconda edizione dell'*Asteroid Day*, un evento promosso a livello internazionale da un comitato organizzatore costituito da personaggi di primo piano in diversi ambiti, della scienza, cultura, arti e spettacoli (ricordiamo, uno per tutti, **Brian May** celebre chitarrista dei Queen, la mitica band di Freddie Mercury, ma anche laureato in astrofisica) e che in Italia è stato rappresentato dal *The Virtual Telescope Project*.



A sinistra, Brian May, uno dei promotori dell'Asteroid Day e, a destra, un ritratto di Isaac Newton, il grande fisico inglese: straordinaria la somiglianza tra i due, vero?

L'Asteroid Day, come scrive il Comitato organizzatore nel sito ufficiale asteroidday.org, è stato istituito per far conoscere alla gente il reale pericolo che può arrivare dagli asteroidi, corpi celesti che possono colpire violentemente una qualsiasi regione terrestre, provocando distruzione e morte. Si svolge nella giornata in cui avvenne il più grande impatto asteroidale della storia recente, a **Tunguska**, in Siberia, il **30 giugno 1908**. In quel giorno, un oggetto apparentemente insignificante, di appena 40 metri di diametro, precipitando verso il nostro pianeta a una velocità cosmica, devastò una zona che era sì scarsamente popolata da esseri umani, ma che pullulava di vita animale e vegetale: l'ampiezza della devastazione

fu di parecchie migliaia di chilometri quadrati. Per non dimenticare questa catastrofe – che si potrebbe ripetere in qualsiasi momento e in modo del tutto imprevedibile, almeno fino a quando non saranno noti TUTTI i corpi a rischio di collisione con il nostro pianeta – anche durante questa edizione dell'Asteroid Day si sono promossi piccoli e grandi eventi informativi pubblici a livello dei singoli Stati e Regioni: conferenze, programmi educativi, concerti dal vivo con lo scopo di sensibilizzare l'opinione pubblica sulla necessità di una presa di coscienza del "rischio asteroidi" e della messa in atto di una precisa politica di rilevazione e monitoraggio di questi autentici e letali proiettili interplanetari.

Tunguska, 30 giugno 1908

È il **30 giugno 1908** e sono da poco passate le sette di una limpida mattina d'inizio estate. All'improvviso però, qualcosa rompe l'incanto. **Una palla incandescente – luminosa come il Sole, diranno i testimoni – taglia in due il cielo.** Non c'è quasi neppure il tempo per un'esclamazione di stupore che il bagliore diventa più accecante del Sole stesso. E poi un boato, con una spaventosa colonna di fumo che si alza verso il cielo. Alcuni testimoni raccontano di un vento talmente caldo da bruciare i vestiti, altri di essersi ritrovati semisvenuti a terra, altri ancora parlano di ripetuti rimbombi e di violente scosse di terremoto.

"Ciò che ho potuto vedere durante il sopralluogo a Tunguska è andato oltre le mie più terrificanti aspettative..." – Leonid Kulik, studioso di Tunguska.

Leggi l'articolo completo online sul sito web di Coelum Astronomia



Sopra, a sinistra. Una ricostruzione dell'evento Tunguska del 30 giugno 1908. **A destra.** Una piccola parte della devastazione della tundra siberiana, conseguenza all'impatto.

Il Ruolo dell'Italia

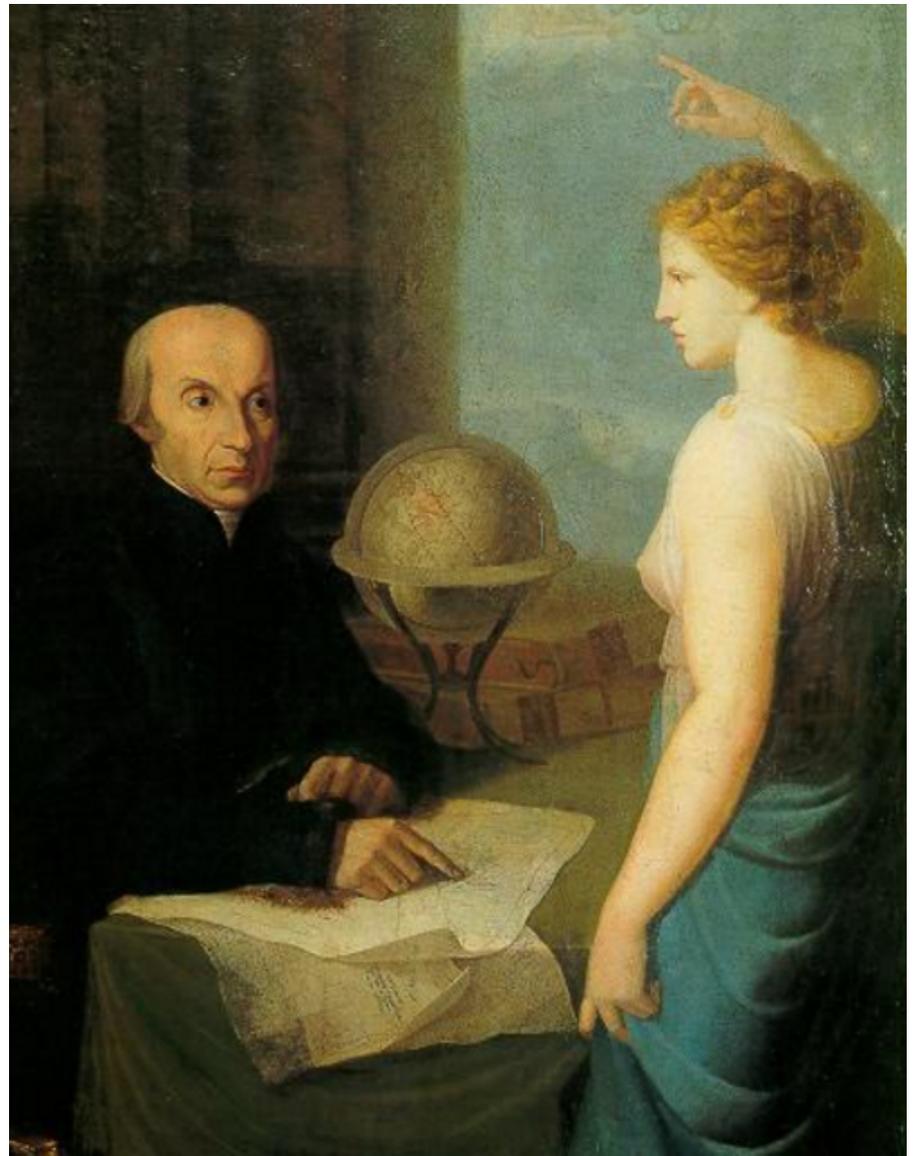
L'Italia, almeno quando si parla di asteroidi (o pianetini, che dir si voglia), ha ricoperto e ricopre un ruolo significativo e molto onorevole.

Tutti infatti ricordano che fu proprio un grandissimo astronomo italiano, il valtellinese **Giuseppe Piazzi** (1746-1826), a scoprire il primo asteroide, **Cerere**, nella notte del **1° gennaio 1801**, dall'Osservatorio astronomico di Palermo; senza poi dimenticare che quest'anno, cade il 190° della morte dell'astronomo, che ci è sembrato giusto onorare con un evento di portata nazionale, come vedremo più avanti in questo stesso articolo.

Il nostro Paese a lungo è stato all'avanguardia nello studio di quegli oggetti orbitanti così pericolosi. Per alcuni decenni, presso l'European Space Research Institute (ESRIN) di Frascati, ha avuto sede la Spaceguard Foundation, un'organizzazione privata il cui scopo era di studiare, scoprire e osservare oggetti (asteroidi, comete, ecc.) che si avvicinano pericolosamente al nostro pianeta e di proteggerlo dalla possibile minaccia di un loro impatto. Qualche anno fa le attività della Fondazione sono state assorbite dall'ESA.

L'altra grande eccellenza italiana in questo settore ha preso l'avvio presso il dipartimento di matematica dell'Università di Pisa dove, fin dal 1999, è stato messo a punto il **primo sistema automatico al mondo per prevedere e analizzare eventi di collisione tra i NEO (Near-Earth Objects, come asteroidi e meteore) e la superficie terrestre**. Un complesso algoritmo, allora

battezzato Clomon-1, dal quale nel 2002 furono sviluppati il Clomon-2 e il programma Sentry (sentinella) del JPL (Jet Propulsion Laboratory) della NASA. Il "padre" di questo progetto è stato il professor **Andrea Milani Comparetti**, un matematico che ha insegnato per anni all'Università di Pisa.



Sopra. Ritratto allegorico di Giuseppe Piazzi, scopritore di Cerere, che parla con Urania, la quale gli indica proprio Cerere in cielo, mentre l'astronomo le mostra la posizione dell'asteroide su di una carta del cielo. Opera del 1811 del pittore Francesco La Farina (1778-1837).

Cerere, il pianeta nano

Cerere, catalogato secondo la designazione asteroidale come 1 Ceres, è l'asteroide più grande della fascia principale del Sistema Solare. Si tratta del primo asteroide scoperto, il 1° gennaio 1801, ad opera di Giuseppe Piazzi (1746 - 1826) dall'Osservatorio Nazionale del Regno delle Due Sicilie a Palermo. Per oltre mezzo secolo Cerere è stato considerato l'ottavo pianeta, per essere poi "degradato" a semplice

asteroide. Dal 2006 Cerere è l'unico asteroide del sistema solare interno ad essere considerato un pianeta nano, alla stregua di Plutone, Makemake, Haumea ed Eris.

A partire dal 6 marzo 2015 è oggetto di studio della missione NASA Dawn, che lo ha raggiunto dopo aver studiato per due anni l'asteroide Vesta. **Leggi il report sulla missione Dawn in questo stesso numero di Coelum Astronomia.**

La Maratona degli Asteroidi

Gli autori dell'articolo, memori delle ricorrenze che si volevano adeguatamente ricordare (ossia "l'evento Tunguska" del 30 giugno 1908 ed il 190° della scomparsa di Giuseppe Piazzi), e con la collaborazione di **Coelum Astronomia** (media partner dell'evento), **UAI** (Unione Astrofili Italiani), **The Virtual Telescope Project**, **Paolo Bacci**, **Luigi Bignami**, **Plinio Camaiti**, **Paolo Campaner**, **Nicolò Conte**, **Claudio Prà**, **Alan Zamboni**, e prendendo spunto da un'iniziativa abbastanza simile, che Coelum ha fatto conoscere in questi anni, ovvero "**Il Club dei 100 asteroidi**", curata e promossa da **Talib Kadori**, **Claudio Prà** e **Giovanni Anselmi**, hanno proposto la "**Maratona degli Asteroidi**".

La Maratona è stata un'entusiasmante sfida tra appassionati del cielo che nel periodo compreso tra le notti del 30 giugno (a partire dalle prime ore della sera) fino all'alba dell'11 luglio 2016 si sono messi alla caccia di asteroidi con i loro telescopi. Si sono iscritti ben 25 appassionati, che negli oltre dieci giorni di "caccia" hanno catturato le immagini di centinaia di asteroidi!

Per aiutare coloro che si sono cimentati per la prima volta con le tecniche di ripresa di asteroidi i noti esperti Paolo Bacci e Plinio Camaiti hanno tenuto delle vere e proprie lezioni di astronomia digitali in diretta web, registrate e ora disponibili sul Sito Ufficiale della Maratona: www.asteroidsmarathon.net, (il sito è stato magistralmente realizzato da Enrico Bonfante). Tutto il materiale digitale è in fase di analisi affinché non sfugga neppure un asteroide! L'idea della Maratona è piaciuta così tanto agli organizzatori, che il prossimo anno si pensa di proporla a livello europeo, coinvolgendo direttamente Brian May e il suo comitato.



Come è andata la Maratona 2016

La Maratona è stata estremamente varia, stimolante e ha consentito di ottenere risultati insperati, anche in altri ambiti dell'astronomia. Sicuramente la cosa più interessante è capitata al bravissimo astrofilo Paolo Campaner, esperto cacciatore di supernovae, che dopo aver rincorso nella notte del 5 luglio gli asteroidi che non si facevano "catturare", ecco che un inatteso regalo, qualcosa di davvero interessante, cade all'improvviso nella sua intelligente rete digitale: una supernova, di cui è lo scopritore. Sentiamo come sono andati i fatti direttamente dalle parole di Paolo: "*La straordinaria sorpresa*

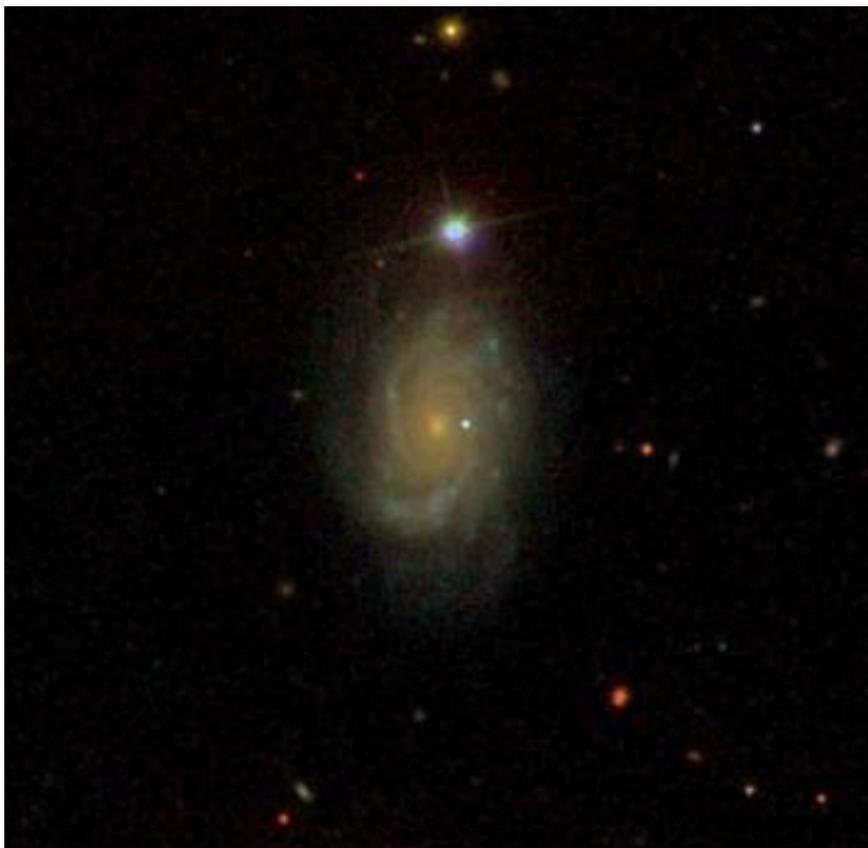
arriva dall'esame delle ultime due immagini utili della sessione di galassie, precisamente la numero 14 su 17, l'ultima della serie utilizzabile (le successive tre immagini risultavano completamente bianche!!!). Ed è proprio lì, sulla galassia IC 1702, nella costellazione dei Pesci, che le ultime raffiche di fotoni notturni hanno lasciato l'impronta di una incredibile, impensabile supernova di magnitudine 17,2! La stanchezza è dissipata, l'adrenalina scorre a fiumi e la gioia è incontenibile!"

Leggi la notizia sul sito web di Coelum



A sinistra, Paolo Campaner al telescopio di 40 centimetri.

Sotto a sinistra una ripresa della galassia IC 1702 nei Pesci, dove Paolo ha scoperto la sua supernova, grazie all'immagine sotto a destra.



A destra. Paolo Bacci e Domenico Antonacci, all'Osservatorio di San Marcello Pistoiese, nel corso della Maratona, hanno ripreso l'asteroide 162173 Ryugu, un asteroide Apollo di mag. +19 verso il quale è stato lanciata la sonda giapponese Hayabusa 2 nel dicembre del 2014 e che, con la sua propulsione ionica, raggiungerà nel 2018. La sonda Hayabusa 2 entrerà in orbita attorno all'asteroide e vi rimarrà per un anno e mezzo circa. Durante questo periodo eseguirà osservazioni ravvicinate della superficie e dispiegherà un piccolo lander MASCOT (di 10 kg) e tre piccoli rover MINERVA (di 0,5 kg ciascuno). Si avvicinerà inoltre alla superficie per raccogliere dei campioni con un braccio robotico, che riporterà sulla Terra. Il viaggio di ritorno dovrebbe avere inizio alla fine del 2019 e concludersi nel 2020.



21-22 ottobre, Milano - Il Grande Evento della Premiazione

Fiamme Volanti, Asteroidi, Incontri e Scontri Cosmici

Premiazione della Maratona

Il **21 e 22 ottobre prossimo**, presso un prestigioso centro culturale di Milano, si parlerà a lungo di asteroidi e di impatti cosmici, dell'estinzione dei dinosauri e del fatto che più di 2000 asteroidi con diametro superiore a un chilometro incrociano l'orbita terrestre.

Il Programma dell'Evento

(il calendario completo e dettagliato sarà reso noto a metà settembre)

21 ottobre (aperto al pubblico)

Premiazione dei vincitori della Maratona e serata con la partecipazione di personaggi di spicco che discuteranno sul tema asteroidi e rischi vari, da diversi punti di vista. Gli astronomi saranno affiancati da studiosi di altre discipline e artisti. In tutto saranno presenti una decina di relatori (sotto la sapiente regia di Luigi Bignami), tra i quali: il Presidente dell'Accademia della Crusca (un grande appassionato di astronomia), **prof. Marazzini, Giuseppe Malaguti** dell'INAF di Bologna, **Eugenio Finardi** (il cantautore anch'egli super-appassionato), il pittore **Andrea Boldrini**, lo storico della scienza **Ivano Dal Prete** (Yale University). Nel corso della serata, sarà realizzato un collegamento con un Osservatorio in Cile da cui saranno trasmesse immagini telescopiche in diretta dell'asteroide DARIOFO.

Rodolfo Calanca, Responsabile scientifico di EANweb

Enrico Bonfante, Presidente del Planetario di Verona e dell'associazione EMPIRICAMENTE

22 ottobre (aperto al pubblico)

L'evento ruota attorno alla costituzione ed alle future attività culturali del **Club degli Asteroidi Illustri**, una libera e assolutamente informale associazione alla quale appartengono, di diritto, personaggi italiani della cultura, delle scienze, delle arti e dello spettacolo ai quali sono stati dedicati i nomi di asteroidi; il decano del Club è il premio Nobel **Dario Fo** (il suo è l'asteroide DARIOFO).

Numerosi sono gli invitati alla riunione del Club: Piergiorgio Odifreddi, Giovanni Allevi, Eugenio Finardi, Andrea Bocelli, Alberto Angela e molti altri ancora.

Nel corso della giornata, gli ospiti del Club terranno dei brevi interventi per illustrare le loro attività culturali. In serata, come di prammatica, si terrà la cena sociale.



NON L'HAI ANCORA FATTO?

Clicca subito qui!

oppure vai al link:

<http://eepurl.com/L3lDn>



"PICCOLO LIBRO SULL'UNIVERSO

Asteroidi, buchi neri, onde gravitazionali e altri interrogativi sul cosmo"

Jean-Luc Robert-Esil

traduzione di Eva Filoramo

Edizioni Dedalo, 2015

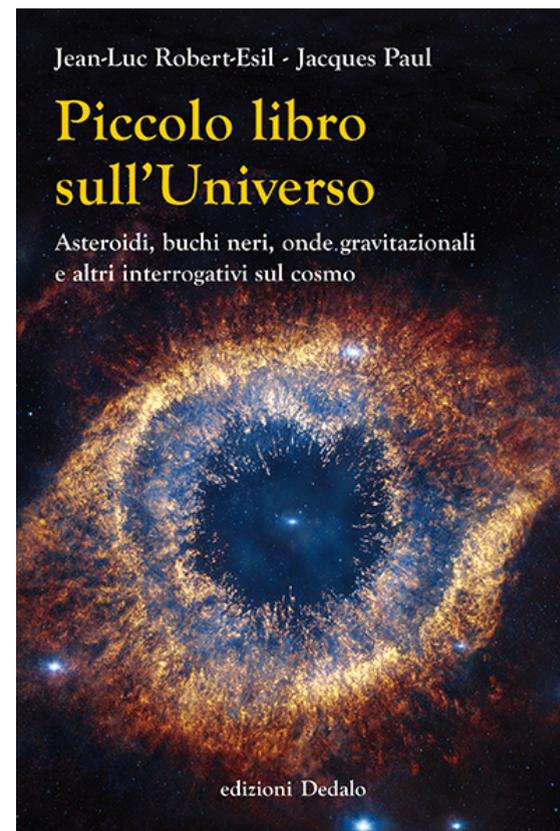
Formato 14 x 21 cm, pp. 232, illustrato

Prezzo 16,00 €

Quante galassie ci sono nell'Universo? Possiamo tuffarci in un buco nero? Dobbiamo aver paura dei raggi cosmici? E cosa c'era prima del Big Bang?

Un libro sulla storia e il destino del cosmo scritto in maniera chiara, esaustiva e divertente. Dalla Terra alla Luna, dal Sole alle comete, fino agli angoli più remoti della nostra galassia e ancora oltre: questo libro conduce il lettore in un viaggio nello spazio e nel tempo alla scoperta

del nostro Universo e degli uomini che, nel corso della storia, hanno dedicato la propria vita a studiare i misteri del cosmo. Con un linguaggio semplice e giocoso, in un centinaio di domande e altrettante risposte, gli autori esaminano le questioni più importanti dell'astronomia e della cosmologia, con un'attenzione particolare per la storia della scienza e gli episodi salienti della vita dei suoi protagonisti; ampio spazio è riservato ad aspetti ancora privi di una spiegazione definitiva, come la natura della materia oscura, lo sviluppo delle esplorazioni spaziali, il possibile destino dell'Universo.



"L'UNIVERSO A PORTATA DI MANO. In viaggio attraverso la fisica dello spazio e del tempo"

Christophe Galfard

traduzione di Giuliana Oliviero

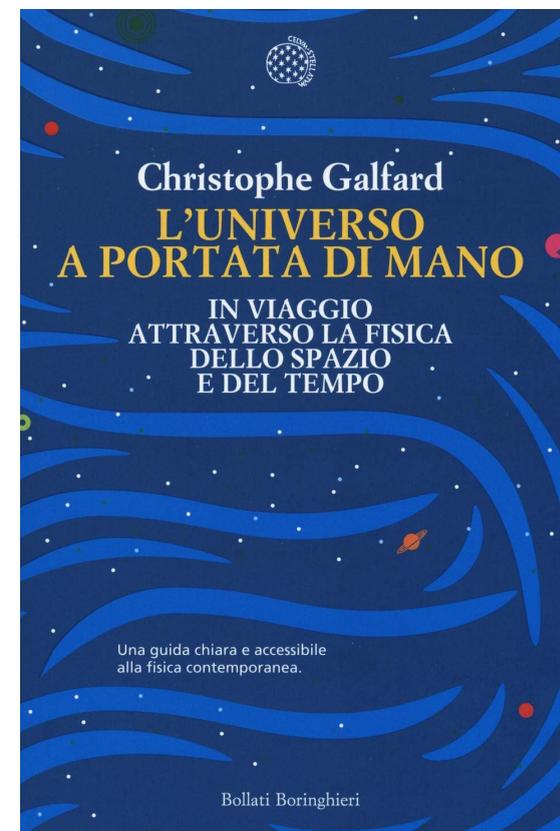
Bollati Boringhieri, 2016

Formato pp.204

Prezzo €29,00

Immaginate di essere fatti di pura coscienza, senza corpo, e di essere in grado di spostarvi a velocità vertiginose nello spazio immenso e profondo, capaci di miniaturizzarvi per immergervi dentro al mondo brulicante di un nucleo atomico, o di diventare enormi per tuffarvi a capofitto proprio dentro a un buco nero. Immaginate di essere proprio lì, a toccare fisicamente tutte quelle cose così affascinanti che nei libri di fisica vengono spesso descritte in termini un po' asettici e talvolta decisamente difficili. Ma questa volta capite tutto, perché non vi stanno solo descrivendo l'universo: lo

state proprio toccando con mano. Con una prosa mozzafiato metà novella metà fisica teorica, Christophe Galfard vi farà volare direttamente sulla superficie del Sole, nei meandri di una galassia, alle origini del Big Bang e dentro un buco nero, dove tempo, spazio, materia e energia e ogni altra abituale categoria della fisica, di cui Galfard è uno degli interpreti più brillanti, si confondono. Questo libro straordinario ci fa comprendere per la prima volta così chiaramente le più strane e sconcertanti verità della scienza, senza disdegnare di soffermarsi lungo il cammino sulle questioni che queste scoperte hanno rimesso in discussione, dall'esistenza di Dio, all'origine del tempo, al futuro stesso dell'umanità. L'universo a portata di mano è un'opera che si legge come un romanzo, solo che racconta la vera, incredibile, grandiosa avventura del cosmo e della fisica.





holiclab.com

IDENTITÀ - VIDEO - GRAFICA

INTERVISTE

PHOTO SHOOTING

Click.



PRODOTTO scoperte

VIDEO MAKING

WEB

Publicità

STORYTELLING

REPORTAGE

grafica

still-life

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