

VENERE E MARTE: SPETTACOLO IN PRIMA SERATA

Coelum
ASTRONOMIA

**La Ricerca
della Vita
oltre la Terra**

**Una Roadmap per
l'Astrobiologia**

ESASky
Esploriamo lo
spazio con l'ESA
dal nostro PC!
**Cosa ne pensano
gli Astrofili?**

PLUTONE
Dall'Oceano
Sotterraneo
ai Segreti
dell'Atmosfera

**SPECIALE
2017**

**LE NUOVE MISSIONI SPAZIALI
TUTTI GLI EVENTI ASTRONOMICI
DEL NUOVO ANNO**

**News: lo Spettro dell'Antimateria
Addio John Glenn
TUTTE LE NOVITA' DEL MERCATO
Riprendiamo la LUCE CINEREA**

Il Cielo di GENNAIO
Effemeridi e Fenomeni
**LUNA: i crateri Theophilus,
Cyrillus e Catharina**

207
2017

www.coelum.com

 **SKYPOINT**[®]

Buon Natale a tutti!

 **MEADE**
INSTRUMENTS

 **CELESTRON**



OFFERTA!

€ 4699,00

€ 4951,00

LX200 ACF 10" F/10
GOTO CON AUTOSTAR II



€ 1149,00

€ 1599,00

OFFERTA!

NEXSTAR 6 SE
con BAADER Q-TURRET KIT

 **QHYCCD**



NOVITÀ!

CAMERE CMOS QHYCCD
IN PRONTA CONSEGNA!

 **MORAVIAN**



5%
SCONTO

CAMERE CCD MORAVIAN
SERIE G2-8300, G2-4000, G3-16200
CON SENSORE DI CLASSE 2

WWW.SKYPOINT.IT

Qui si respira Astronomia!

Via Zorutti n°145/11
33030 - Campoformido
Udine - Italia

tel.: +39 0432.652609 (2 linee r.a.)
fax +39 0432.663473
e-mail: info@skypoint.it

 www.facebook.com/skypointsrl
 www.twitter.com/skypointastro
 plus.google.com/+skypoint

Pubblicazione mensile di divulgazione
astronomica e scientifica

Anno 20 Numero 207

Editore: MAASI Media srl

Copyright © 2017 - 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

Hanno collaborato a questo numero:

AstronomiAmo, Paolo Bacci, Francesco
Badalotti, Giorgio Bianciardi, Giulia Bonelli,
Fabio Briganti, John Robert Brucato, Pietro
Capuozzo, Matteo Carpentieri, Claudio
Elidoro, Eleonora Ferroni, Fabrizio Giordano,
GPNoi, Giorgia Hofer, Claudio Lopresti, Marco
Malaspina, Riccardo Mancini, Gianluigi
Marsibilio, Bruno Merin, Fulvio Mete, Luigi
Morielli, Stefano Parisini, Davide Patitucci,
Giuseppe Petricca, Salvatore Pluchino,
Claudio Pra, Giovanna Ranotto, Stefano
Schirinzi, Stefano Severico, Stephen Webb,
Leslie Young

Photo Coelum

Francesco Badalotti, Maurizio Cabibbo,
Cristian Fattinanzi, Piermario Gualdoni,
Marco Lombardi

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

IN COPERTINA

**Il complesso nebuloso molecolare di
Orione** di Matt Harbison



L'Editoriale di Gabriele Marini

Cari Lettori,

eccoci ad un nuovo appuntamento con Coelum Astronomia, il primo di
questo nuovo anno che sta per iniziare!

Avete notato l'immagine di copertina? Bellissima, non c'è dubbio, e anche se
siamo ormai abituati alle splendide e coloratissime immagini che i telescopi
spaziali e del mondo ci regalano questa nasconde qualcosa di diverso... La
prima sorpresa consiste nello scoprire che l'immagine non è il risultato di
qualche avanzatissimo telescopio spaziale, ma è stata realizzata da un
appassionato, il bravissimo **Matt Harbison**, con cui mi complimento e che
ringrazio.

La seconda sorpresa sta nello scoprire che quella magnifica immagine ritrae
uno dei soggetti più noti e fotografati di questo periodo. I nostri lettori più
esperti l'avranno sicuramente già riconosciuta: è la grande figura che ci
accompagna nelle rigide notti invernali, la costellazione di Orione! Magnifica
vero? Potete rintracciarne le stelle una a una, in mezzo al sontuoso
complesso nebulare che la rende così famosa e tanto fotografata.

Spero che anche voi, come me, siate rimasti colpiti non solo per la bellezza
ma anche e soprattutto per la sorpresa di scoprire che il cielo, anche in una
zona ben nota e familiare, è capace di riservare sempre nuove sorprese e,
nonostante a occhio nudo sembri vuoto e spoglio, nasconde in realtà
un'immensa moltitudine e varietà di tesori, tutti da scoprire.

Ed è proprio con questa sete di conoscenza, curiosità e desiderio di stupore
che in questo numero ci siamo spinti avanti di un anno per sapere in
anteprima cosa ci riserva il 2017.

Con **Pietro Capuozzo** approfondiremo la situazione dell'**esplorazione
spaziale**, analizzando le missioni in corso, in partenza e in preparazione,
mentre con **Giovanna Ranotto** andremo alla scoperta di tutti i più
interessanti **fenomeni celesti del 2017**.

Mantenendo lo sguardo fisso al futuro, con **John Robert Brucato**, analizziamo
nel dettaglio cosa significa cercare la vita oltre la Terra, andando a conoscere
la **Roadmap Europea** che guiderà la ricerca astrobiologica negli anni a venire.
E se non potete – né volete – frenare il vostro desiderio di esplorazione e
conoscenza del Cosmo, sarete lieti di sapere che l'ESA ha messo a
disposizione di tutti noi un fantastico tool: **ESASky**, che ci consente di
esplorare lo spazio in prima persona, accedendo alla vasta banca dati
dell'Agenzia Spaziale Europea. Il tutto in modo semplice e intuitivo,
direttamente dal proprio browser web, comodamente seduti davanti al
nostro PC! Oltre a presentare e conoscere l'applicazione con **Stefano
Severico** e **Fabrizio Giordano**, abbiamo cercato l'opinione di alcuni esperti
astrofili, impegnati nella ricerca astronomica amatoriale.

Ma non finisce qui! Non perdetevi la seconda parte dell'articolo di
approfondimento sul remoto e affascinante **Plutone**, con le ultime e più
recenti scoperte della New Horizons sul misterioso oceano sotterraneo e la
ancora più sorprendente atmosfera del pianeta nano, il tutto arricchito da
un'esclusiva intervista a **Leslie Young** a cura di **Gianluigi Marsibilio**.

Per gli amanti della Luna, questo mese **Giorgia Hofer** ci offre degli
interessanti spunti per fotografare la "**luce cinerea**" mentre con **Francesco
Badalotti** impareremo a conoscere i crateri **Theophilus**, **Cyrillus** e **Catharina**.
Come sempre nel **Cielo del Mese** troveremo i dettagli di tutti i fenomeni
celesti di gennaio, per pianificare le nostre osservazioni, e con **Stefano
Schirinzi** andremo ad esplorare il cielo nella **costellazione dell'Ariete** nella
seconda parte di questo interessante approfondimento.

E tanto altro ancora... cosa aspettate dunque? Scoprite subito questo nuovo
ricco numero di Coelum Astronomia!
Buon anno e buona lettura!

Qui a lato due immagini della costellazione di Orione: in quella di destra
(proposta anche in copertina) è evidente l'insieme di stelle, gas e polveri
chiamato "**Complesso nebuloso molecolare di Orione**", un'incubatrice di
stelle distante circa 1500 anni luce.

Coelum 207 - Sommario

- 6 **Notiziario**
di Autori vari
- 24 **Notiziario di Astronautica**
di Luigi Morielli
- 32 **Novità e Tendenze dal mercato**
- 36 **Le Missioni Spaziali del 2017**
di Pietro Capuozzo
- 44 **PLUTONE Un mondo sorprendente ai confini del Sistema Solare - Il Parte**
di Gabriele Marini
- 58 **Una Roadmap Europea per l'Astrobiologia**
di John Robert Brucato
- 74 **ESASky**
di Stefano Severico
- 75 **ESASky: nascita e evoluzione di un progetto**
di Fabrizio Giordano
- 82 **Usiamo ESASky!**
di Fabrizio Giordano
- 84 **ESASky Cosa ne pensano gli astrofili?**
a cura di Redazione Coelum Astronomia
- 88 **Replay - Se l'Universo brulica di alieni... dove sono tutti quanti?**
di Stephen Webb
- 92 **PhotoCoelum**
di Autori vari
- 96 **NGC 6357**
di Claudio Elidoro
- 98 **Uno Scatto al Mese**
La Luce Cinerea
di Giorgia Hofer
- 104 **Il Cielo di Gennaio**
di Redazione Coelum Astronomia, G. Ranotto (UAI)
- 116 **Impariamo a osservare il Cielo con la UAI**
Uno sguardo al Cielo di Gennaio
di Giorgio Bianciardi Vicepresidente UAI
- 122 **Tutti gli eventi astronomici del 2017**
di Giovanna Ranotto
- 134 **Alla scoperta del Cielo dalle Costellazioni alle profondità del Cosmo - L'Ariete Il Parte**
di Stefano Schirinzi
- 142 **La Luna di Gennaio - Osserviamo i crateri crateri Theophilus, Cyrillus e Catharina**
di Francesco Badalotti
- 149 **Dove e quando osservare la Stazione Spaziale**
di Giuseppe Petricca
- 150 **Il Club dei 100 Asteroidi**
Aggiornamento sulla situazione del Club
di Claudio Pra
- 152 **Comete - Scaldiamo i motori con la 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova e la C/2015 V2 Johnson**
di Claudio Pra
- 155 **Supernovae - Una Supernova in UGC7230**
di F. Briganti, R. Mancini
- 156 **Guida Osservativa a tutti gli eventi del cielo di GENNAIO**
- 164 **Mostre e Appuntamenti**
- 170 **Libri in Uscita**
- 172 **Calendario 2016 CFHT-Coelum Astronomia**

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

Ecco lo spettro dell'antimateria

di Marco Malaspina - Media INAF

Ottenuta al CERN dall'esperimento ALPHA e pubblicata oggi su Nature, è la prima osservazione d'una riga spettrale di un atomo di antidrogeno. Grazie a essa è stato possibile confrontare per la prima volta lo spettro luminoso dell'antimateria con quello della materia.

Come spesso accade per articoli scientifici che descrivono progressi straordinari, il titolo del *paper* pubblicato oggi, lunedì 19 dicembre 2016, su Nature è a dir poco sobrio: "Observation of the 1S–2S transition in trapped antihydrogen". Ma a un occhio appena un poco attento la portata di questa scoperta balza subito agli occhi. La transizione 1S-2S alla quale si riferisce, è vero, altro non è se non il passaggio dallo stato fondamentale al secondo stato eccitato. Ma la novità, in questo caso, sta nel "soggetto": il passaggio di *che cosa*? Ebbene, fino a oggi quella che veniva misurata era l'energia assorbita – o emessa – da un *elettrone* di un *atomo*. Ciò che sono riusciti ora a fare, al CERN, gli scienziati dell'esperimento ALPHA è la stessa misura ma relativa all'**energia assorbita da un positrone** (dunque, un anti-elettrone) di un "anti-atomo".

Per l'esattezza, un anti-idrogeno. Detto altrimenti: antimateria. E ciò che hanno visto, per la prima volta nella storia, è dunque la riga di uno spettro di antimateria: una "anti-riga" di un "anti-spettro".

Un risultato inseguito per anni senza mai riuscire a raggiungerlo, fino a oggi. Un risultato eccezionale dal punto di vista tecnologico, come vedremo. Ma, soprattutto, un risultato che spalanca le porte a possibilità inedite per lo studio dell'antimateria, offrendoci per la prima volta la possibilità di mettere a confronto uno spettro con un "anti-spettro". Confronto i cui risultati preliminari, mostrando come – entro i limiti sperimentali – vi sia consistenza fra le osservazioni condotte sugli atomi di anti-idrogeno e quelle sugli atomi di idrogeno, confermano quanto previsto dal Modello standard circa la perfetta simmetria fra



A sinistra. L'esperimento ALPHA per lo studio dell'antimateria, al CERN, dove è stata misurata una transizione fra stati energetici in un atomo di anti-idrogeno. Crediti: Maximilien Brice / CERN.

materia e antimateria: ovvero, che il livelli energetici sono identici, come richiesto dalla cosiddetta simmetria CPT, dove 'C' sta per *carica*, 'P' per *parità* e 'T' per *tempo*.

Una conferma cruciale, questa: una differenza significativa fra spettro e "anti-spettro" implicherebbe infatti una revisione radicale di molti principi basilari della fisica. Ma potrebbe al tempo stesso offrire una spiegazione a quell'enigma ancora insoluto che è il disequilibrio che si registra nell'universo fra la quantità di materia e quella di antimateria: benché dovessero essere presenti in parti uguali all'epoca del big bang, sembrano oggi essere onnipresente la prima, pressoché introvabile la seconda. «Usare un laser per osservare una transizione in un atomo di antidrogeno e confrontarla con quella in un atomo di idrogeno per vedere se obbediscono alle stesse leggi della fisica è stato da sempre un obiettivo chiave della ricerca nel campo dell'antimateria», dice Jeffrey Hangst, portavoce della collaborazione ALPHA. Crediti: Maximilien Brice / CERN.

Un grande risultato tecnologico, dicevamo, che giunge al termine d'un inseguimento durato vent'anni. La difficoltà più grande non è stata tanto quella di *creare* anti-atomi di anti-idrogeno,

attività nella quale ALPHA eccelle, bensì di *mantenerli intrappolati* un tempo sufficiente a condurre l'esperimento, in questo caso l'illuminazione con un raggio laser.

«Spostare e intrappolare antiprotoni o positroni è facile, perché sono particelle cariche», spiega il portavoce della collaborazione ALPHA **Jeffrey Hangst**. «I problemi cominciano quando si combinano i due per ottenere un atomo di anti-idrogeno neutro, molto più difficile da intrappolare. Per riuscirci, abbiamo progettato una trappola magnetica molto speciale, sfruttando il fatto che antidrogeno è leggermente magnetico».

Qualche cifra può aiutare a comprendere gli ostacoli che i ricercatori hanno dovuto superare. Ogni tentativo parte da un plasma contenente circa 90mila antiprotoni, dai quali si ottengono grosso modo 25mila anti-idrogeni. Da questi, fino a ieri, se ne riuscivano a intrappolare in media appena 1,2. Ebbene, con la nuova tecnica si è passati a 14 anti-atomi, mantenuti intrappolati in una camera a vuoto cilindrica – lunga 280 mm e con un diametro di 44 mm – per un intervallo sufficiente a essere illuminati dal laser e osservare la transizione 1S-2S. Facendoci così vedere per la prima volta una caratteristica, ampiamente prevista ma mai verificata sperimentalmente, del mondo "anti".

Juno. Un filo di perle nell'atmosfera di Giove

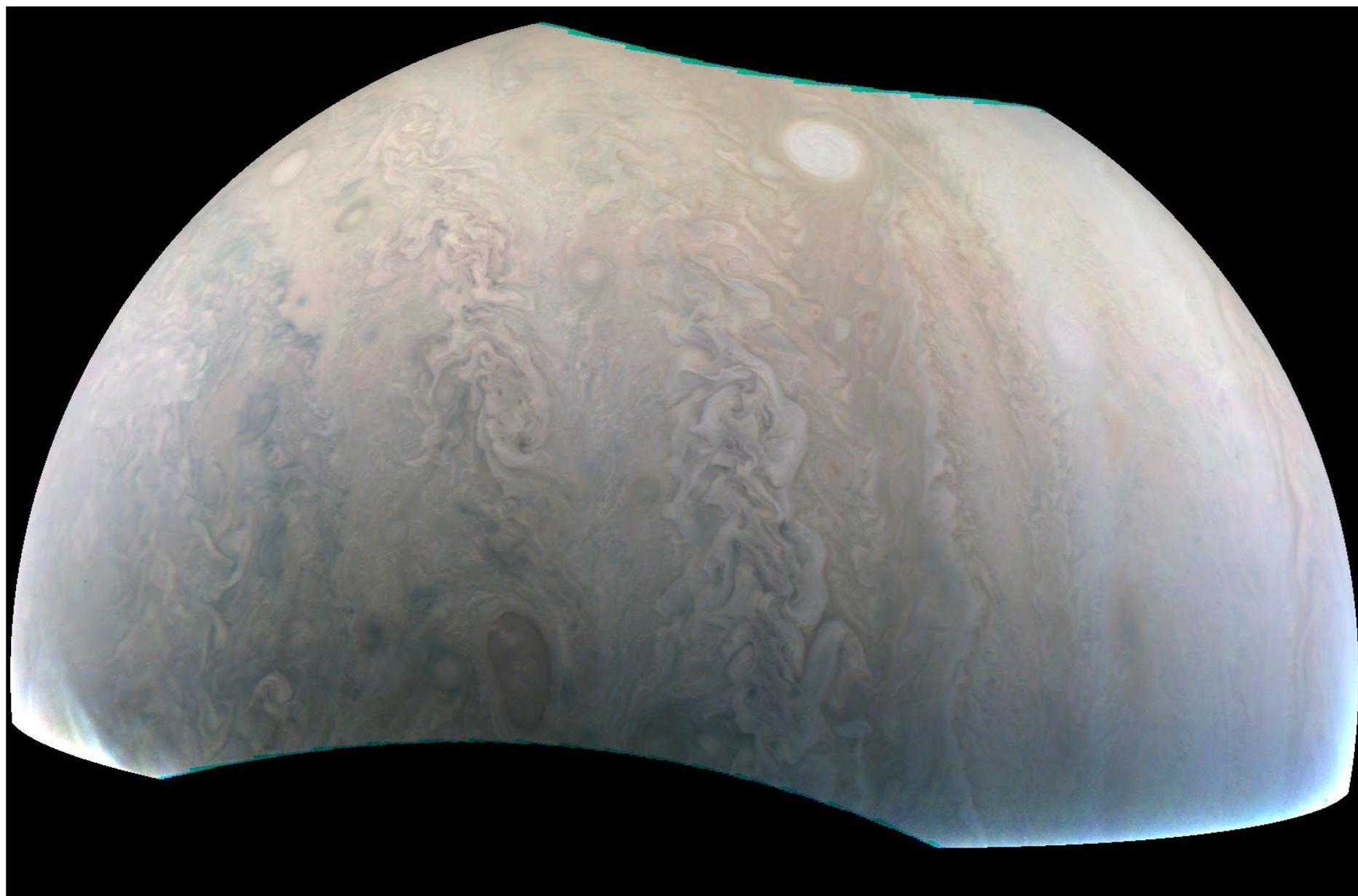
di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

In arrivo le immagini dell'atmosfera di Giove riprese da Juno durante il suo terzo sorvolo operativo dell'11 dicembre.

La sonda americana Juno ha immortalato una delle tempeste note come "perle" — violente bufere ovali e biancastre — che imperversano nell'atmosfera di Giove. Avvistate per la prima volta nel 1986, queste tempeste variano in numero da sei a nove; attualmente, ve ne sono otto nell'emisfero meridionale, e quella fotografata è la settima di una formazione

chiamata "string of perls" (filo di perle).

Le immagini sono state scattate alle 18:27 ora italiana dell'11 dicembre, mentre la sonda era impegnata nel suo terzo sorvolo operativo del gigante gassoso. Al momento dello scatto, la sonda si trovava a 24 600 chilometri dal pianeta e aveva superato il perigio della sua orbita da poco più di una ventina di minuti.



Sopra. L'immagine è stata ripresa dalla JunoCam a bordo della sonda, una camera fotografica a colori in luce visibile progettata appositamente per catturare immagini spettacolari dei poli di Giove e delle nubi sulla superficie dell'atmosfera del pianeta. Lo scopo di queste immagini è quasi puramente estetico, con il fine di coinvolgere il pubblico durante tutto lo svolgimento della missione. JunoCam non è infatti considerata uno strumento scientifico della missione (nonostante le sue immagini potranno comunque essere utili per il team scientifico, associate ai dati raccolti dal resto della strumentazione). Credits: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS.

PRIMALUCE LAB

PRESENTA

a partire da **€ 2995**

anche a rate

LOSMANDY[®] ASTRONOMICAL PRODUCTS

Losmandy è, dal 1981, sinonimo di montature per telescopi. Elevata qualità meccanica unita a cura dei dettagli per creare montature professionali ma ad un prezzo contenuto. PrimaLuceLab è il distributore ufficiale ed esclusivo per l'Italia delle montature Losmandy.



PLUS



Scopri come EAGLE consente di realizzare il tuo telescopio remoto in maniera semplice e veloce, alimentando e comandando tutti gli strumenti come camera di ripresa, camera di guida e la montatura Losmandy.

a partire da **€ 995**

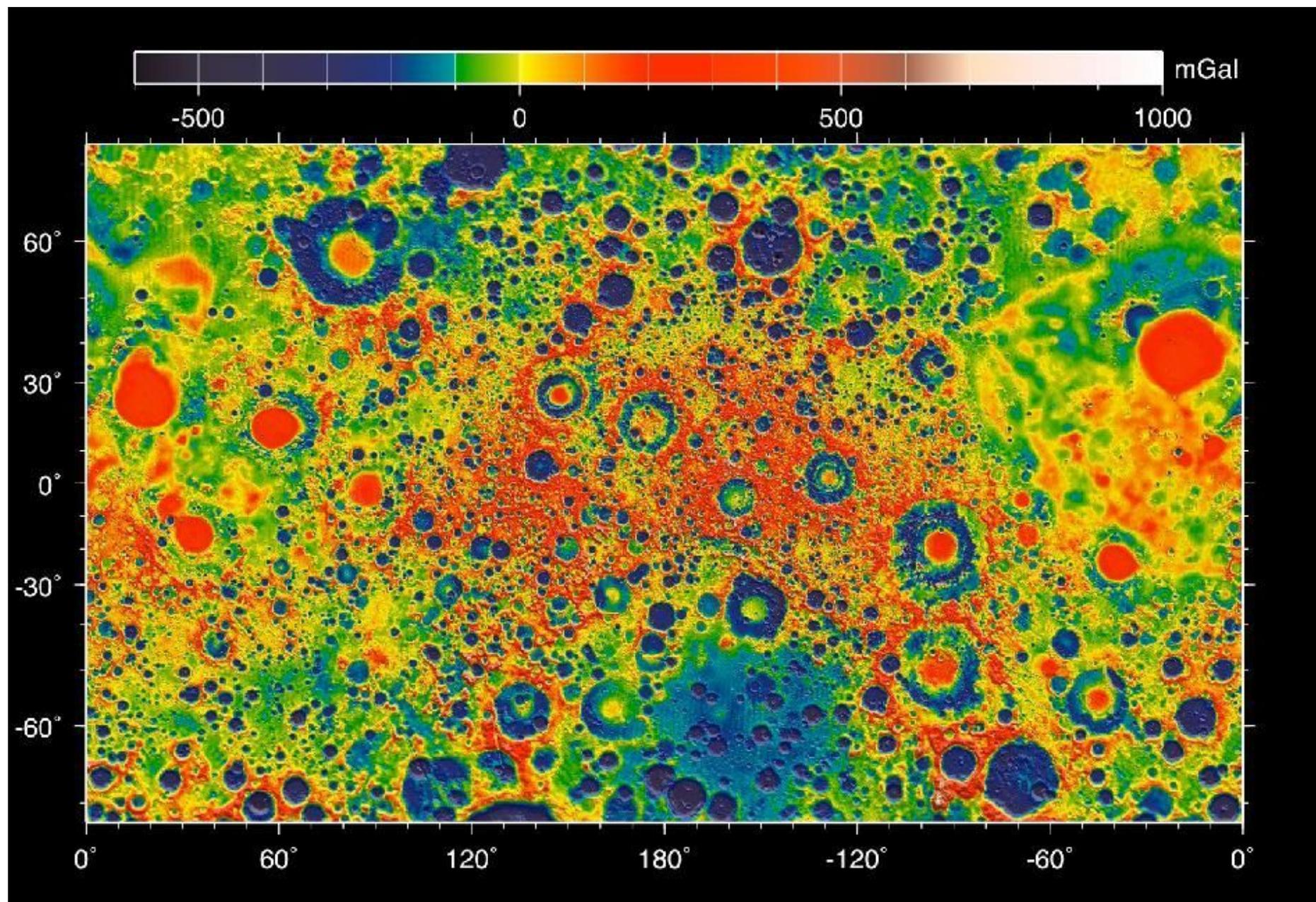
Guarda il video



I tunnel della Luna

di Giulia Bonelli - ASI

Un team di astronomi coordinato dalla Purdue University americana ha confermato la presenza di tubi di lava sul nostro satellite, grandi strutture cave di origine vulcanica potenzialmente abitabili. I risultati ottenuti grazie ai dati raccolti dalla missione GRAIL della NASA



Sopra. La mappa mostra il campo gravitazionale della Luna misurato dalla missione GRAIL della NASA, dal quale lo studio in esame ha dedotto i suoi risultati. La prospettiva di visualizzazione, nota come proiezione di Mercatore, mostra il lato lontano della luna nel centro e quello vicino (quello visibile dalla Terra) sui due lati. L'unità di misura nella scala sopra l'immagine è il milliGalileo, mGal, unità di misura dell'accelerazione di gravità ($1 \text{ Galileo} = 1 \text{ cm/s}^2 = 0,01 \text{ m/s}^2$). La colorazione rossa corrisponde a un eccesso di massa che indica aree con una maggiore gravità locale, in blu invece la mancanza di massa e quindi le aree con una minore gravità locale. Image credit: NASA / JPL-Caltech / GSFC / MIT.

E se la **Luna** assomigliasse un po' alle **Hawaii**? Il paragone non è certo immediato, ma è più calzante di quanto potremmo pensare.

L'arcipelago nel Pacifico ospita infatti spettacolari **strutture di origine vulcanica** scavate nella roccia: sono i cosiddetti **tubi di lava**, veri e propri tunnel alti parecchi metri e spesso visitabili.

Viaggiando dalle Hawaii alla Luna, ecco che troviamo esattamente le stesse conformazioni: resti dell'antico **vulcanismo lunare**, che ha creato sul nostro satellite enormi strutture cave.

È quanto rivelano i dati raccolti da **GRAIL**, missione NASA di esplorazione lunare iniziata e conclusa nel **2012** ma ancora miniera d'oro di informazioni.



Sopra. Tunnel di lava di Thurston, Hawaii Volcanoes National Park, Big Island of Hawaii, U.S.A. by Frank Schulenburg - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18646118>

Ora un nuovo studio **pubblicato su *Icarus*** confermerebbe l'esistenza di questi tubi di lava sulla Luna. GRAIL ha infatti registrato una leggera variazione nella **spinta gravitazionale** del nostro satellite, dato che ha suggerito una **differenza di densità** sotto la sua superficie.

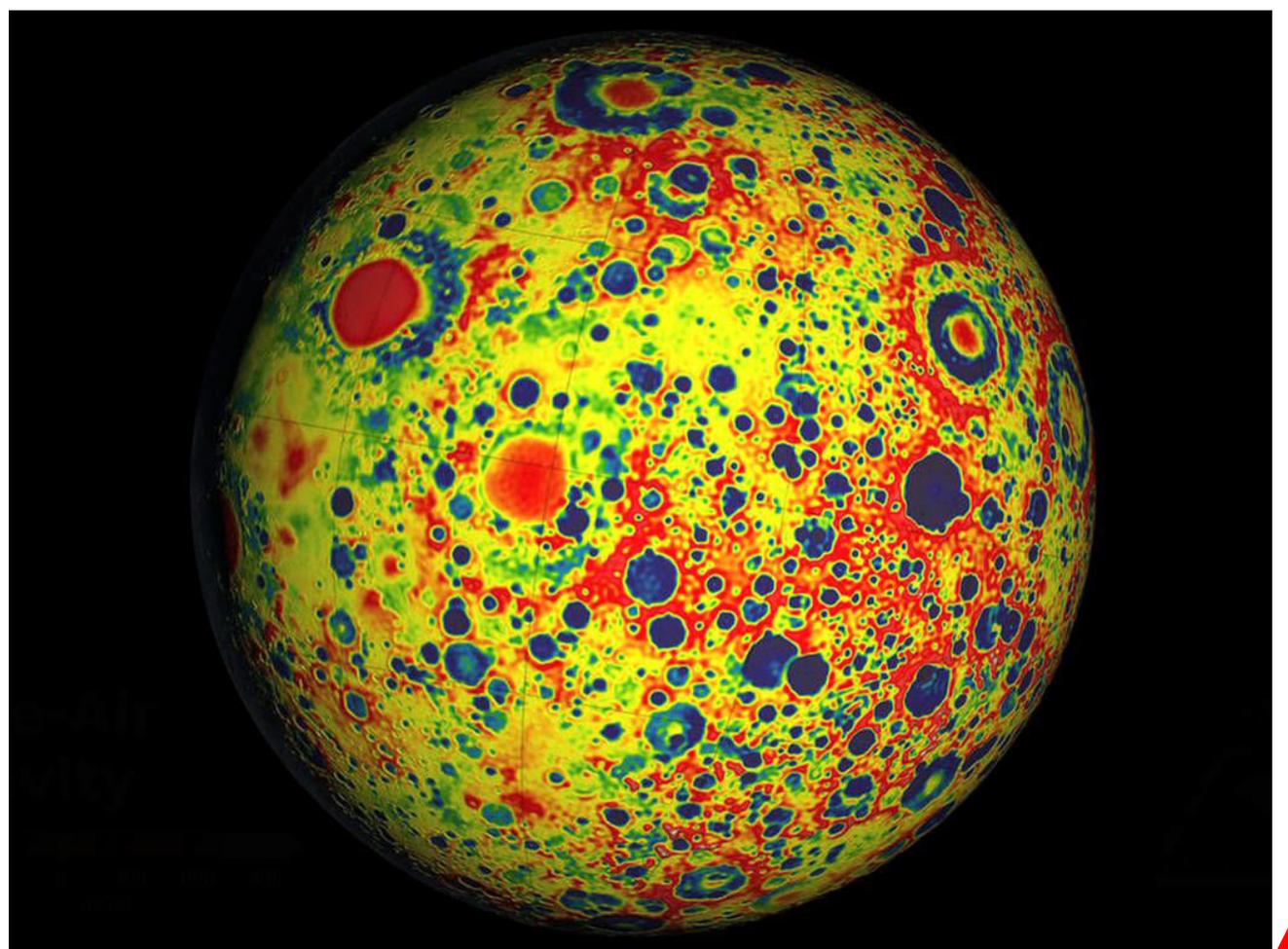
Il team di ricerca, coordinato dalla **Purdue University**, ha analizzato questa variazione di gravità inserendola in un **modello computazionale geologico** che integra i dati di GRAIL con le informazioni disponibili sui tubi di lava terrestri.

I risultati confermerebbero la presenza di **strutture cave** nei sotterranei lunari, corrispondenti appunto ai **tunnel di lava**.

Secondo gli astronomi queste imponenti gallerie

nel suolo della Luna potrebbero essere utilizzate per costruire basi di esplorazione e laboratori in grado di ospitare gli **astronauti**, fino ad arrivare addirittura a intere città. Rendendo così un giorno abitabile il nostro satellite.

Sotto. Mappa della gravità lunare creata dal GRAIL. Image credit: NASA/JPL-Caltech/MIT/GSFC.



È Nettuno il pianeta più comune nella Galassia

di Redazione AstronomiAmo



Quali pianeti aspettarsi nelle zone più esterne dei sistemi planetari? La statistica ci dice che **i pianeti più comuni sono quelli simili a Nettuno**, in misura di circa 10 volte più numerosi rispetto a pianeti della massa di Giove, ad esempio, posti in orbite simili a quella di Giove stesso.

La statistica viene dall'utilizzo di quelle distorsioni di luce imposte dai fenomeni di **microlente gravitazionale**, che consentono di stimare la massa del pianeta e la separazione dello stesso dalla stella madre. A oggi sono una **cinquantina i pianeti scoperti** tramite questo fenomeno, che richiede un perfetto allineamento di corpi per poter funzionare, ma le potenzialità sono molte visto che consente di scoprire pianeti a distanze maggiori dalla stella madre rispetto agli altri metodi.

Mentre **Kepler** e i suoi transiti hanno svelato più di 2500 pianeti, le microlenti sono osservazioni complementari per le zone più esterne dei sistemi planetari. Dalla combinazione di microlente e altri metodi si può ottenere una visione più completa

di un sistema planetario.

Dal 2007 al 2012, la *Microlensing Observations in Astrophysics (MOA)* ha innescato 3300 alert dai quali sono stati accertati 1474 fenomeni di microlente, per giungere a 22 segnali planetari molto chiari, compresi 4 pianeti finora mai osservati. Unitamente ai dati di **OGLE** (*Optical Gravitational Lensing Experiment*), è stato possibile estrarre un campione statistico in grado di dire che, per stelle con il 60% della massa del Sole, il risultato è un pianeta con **massa compresa tra 10 e 40 masse terrestri** (Nettuno ha 17 masse terrestri, per confronto). Pianeti come Nettuno, quindi, sono i più comuni al di là della linea della neve dei sistemi planetari. Oltre questa linea, il materiale gassoso condensa in corpi solidi aumentando la quantità di materiale a disposizione per la formazione di pianeti. In questa zona la formazione planetaria dovrebbe essere più efficiente e fortuna vuole che proprio a queste distanze la microlente sia più potente e sensibile.



GRANDI PROMOZIONI IN ARRIVO DA GENNAIO!

Montature

Il nostro ricco catalogo di montature, treppiedi e colonne automatizzate e non per rispondere ad ogni tua esigenza.



Tubi Ottici

La nostra offerta di tubi ottici per migliorare la tua attrezzatura con prestazioni professionali di eccellenza.



Ccd e cmos

Scopri la vasta gamma di camere per la fotografia e i relativi accessori per ottenere il massimo dalla tua attrezzatura



consegna in 48/72 ore



prodotti di qualità



pagamenti sicuri

Seguici su





John Glenn è stato anche la persona più anziana a volare nello spazio. Nel 1998 a 77 anni, fece parte dell'equipaggio a bordo dello space shuttle Discovery. Fu il suo secondo volo nello spazio.
Crediti: NASA.

Addio a John Glenn, primo astronauta americano in orbita

di Matteo Carpentieri - astronautinews.it

Si è spento giovedì 8 dicembre 2016, l'ex-astronauta e senatore americano John Glenn, ultimo dei magnifici 7 del progetto Mercury e primo astronauta americano ad andare in orbita.

Si è spento giovedì 8 dicembre 2016, l'ex-astronauta e senatore americano John Glenn.

Glenn, che ha servito quattro legislature come senatore del Congresso americano, era uno dei *Mercury seven*, i primi sette astronauti selezionati dalla NASA. Il suo volo del 20 febbraio 1962 sulla capsula "Friendship 7" (Mercury-Atlas 6) fu il primo volo orbitale di un astronauta effettuato dagli Stati Uniti in risposta ai primi lanci sovietici di Yuri Gagarin e Gherman Titov, avvenuti l'anno precedente.

Tornato nello spazio a 77 anni, il 29 ottobre del 1998 sullo shuttle Discovery, detiene tuttora il record di astronauta più anziano ad essere stato in orbita.

Nato il 18 luglio 1921 a Cambridge, in Ohio, dopo aver ottenuto la laurea in ingegneria presso il Muskingum College si arruolò in marina nel 1942. Durante la seconda guerra mondiale fu impiegato come pilota di caccia F-4U presso isole Marshall. Dopo la guerra servì in diversi paesi dell'oriente asiatico per poi tornare in America come istruttore.

Dopo la guerra di Corea, in cui ha pilotato in combattimento su degli F-86 Sabre, tornò nuovamente in America dove frequentò la scuola per pilota collaudatore. Durante gli anni successivi come pilota collaudatore stabilì il record di velocità per un volo transcontinentale, raggiungendo per la prima volta una velocità media supersonica nel suo volo da Los Angeles a New York in sole 3 ore e 23 minuti.

Nell'aprile del 1959 entrò a far parte del primo gruppo di sette astronauti selezionato dall'allora appena nata NASA per essere tra i primi uomini ad andare nello spazio. Il suo volo sulla Friendship 7 fu il terzo di un americano nello spazio, ma per la prima volta, grazie al lanciatore Atlas, la sua Mercury fu in grado di raggiungere la velocità orbitale e compiere 3 orbite della Terra in 4 ore e 55 minuti. I due precedenti lanci americani, infatti, furono i brevi voli suborbitali di Alan Shepard e Gus Grissom su lanciatore Redstone.

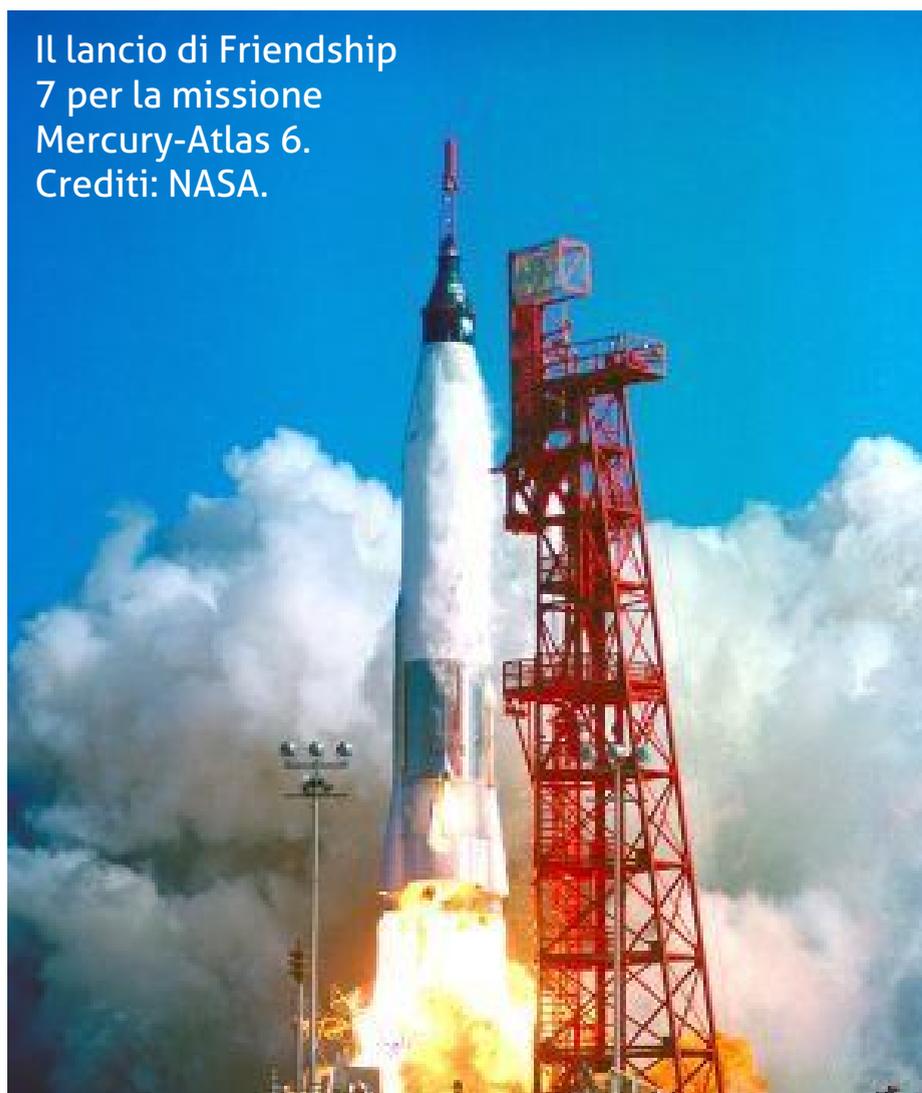
Durante il suo storico volo avrebbe dovuto effettuare un breve test di pilotaggio manuale della durata di mezz'ora, ma a causa di un guasto al sistema di guida automatico fu costretto a pilotare manualmente la capsula per buona parte



del volo, incluso il rientro. Proprio durante il rientro si presentò il problema più grande: i sensori della capsula segnalavano il possibile distacco prematuro dello scudo termico. Per non rischiare, i tecnici della NASA decisero di non far distaccare il gruppo propulsivo dalla capsula che avrebbe dovuto essere espulso per il rientro. Per fortuna, nonostante il rientro un po' più movimentato del previsto, lo scudo termico resse e Friendship 7 ammarò nell'Atlantico a 64 km dal punto previsto.

Glenn si ritirò da astronauta nel 1964 e, dopo la promozione al grado di colonnello, anche dalla marina nel 1965. Negli anni successivi cominciò ad essere sempre più attivo in politica, fino alla sua elezione al senato nel 1974. Molto attivo, specialmente durante gli ultimi mandati, nel campo della qualità della vita per gli anziani, fu selezionato per tornare nuovamente nello spazio come *payload specialist* sulla missione STS-95 per studiare gli effetti dello spazio sulla fisiologia dell'uomo in età avanzata.

Godspeed, John Glenn. Ad astra.



Onda su onda

di Davide Patitucci - ASI

Le onde gravitazionali sono emesse di continuo dalle stelle di neutroni. L'ipotesi, contenuta in un nuovo studio, spalanca le porte alla possibilità di osservarle con regolarità. A conferma della nascita di un nuovo modo di studiare il cielo: l'astronomia gravitazionale.



Tutt'altro che un evento sporadico dovuto a cataclismi cosmici, come la collisione tra buchi neri. Le **onde gravitazionali** sono piuttosto frequenti nell'Universo, anche se abbiamo appena iniziato ad ascoltarle. Anche le **stelle di neutroni** possono, infatti, generarle. E in modo continuo. Lo afferma uno studio condotto da ricercatori del **Tata Institute of Fundamental Research (TIFR)** di Mumbai, e del **MIT** di Boston, in corso di pubblicazione su *The Astrophysical Journal*.

La **scoperta del secolo**, come è stata definita dai media di tutto il mondo, cioè la prima rivelazione diretta, a 100 anni dalla predizione teorica di **Albert Einstein**, delle onde che scuotono e increspano il **tessuto elastico dello spazio-tempo**, è legata alla danza vorticoso tra due buchi neri, che spiraleggiano fino a diventare una cosa sola.

È questo fenomeno, ascoltato dal network di interferometri delle **Collaborazioni LIGO e VIRGO** - orecchie sensibili a ogni minimo sussurro generato dalle onde - ad avere generato le onde gravitazionali **ascoltate per la prima volta** il 14 settembre 2015. E, nuovamente, il 26 dicembre dello stesso anno. Scoperta che si è di recente guadagnata il riconoscimento di **Breakthrough of the Year**, cioè di notizia dell'anno, da parte della rivista **Physics World**.

Ma, in base al nuovo studio, anche le stelle di neutroni sono una preziosa fonte di onde gravitazionali. La prova è la velocità di rotazione delle stelle attorno al proprio asse, lo **spin**, osservata finora dagli astronomi, più bassa rispetto alle previsioni teoriche. L'assorbimento da parte delle stelle di neutroni di materia proveniente da una stella compagna, un fenomeno che spesso caratterizza queste stelle, dovrebbe, infatti, aumentarne lo spin. Ma in nessuna delle osservazioni compiute finora è stato osservato questo incremento. Questo **rallentamento dello spin** è imputabile, secondo gli autori, proprio all'emissione continua di onde gravitazionali.

Le **stelle di neutroni** sono tra gli **oggetti più densi** conosciuti nell'Universo. Un cucchiaino di materia di queste stelle è, infatti, più pesante di un'intera montagna terrestre. È a queste stelle compatte che guardano adesso gli scienziati, all'alba della nuova frontiera dell'**astronomia gravitazionale**, spalancata dalla scoperta del secolo. Da quando la prima rivelazione diretta di un'onda gravitazionale è stata annunciata al mondo, l'11 febbraio 2016, gli studiosi hanno, infatti, a disposizione un messaggero nuovo di zecca per sondare i segreti dell'Universo. E le stelle di neutroni saranno d'ora in poi un'ottima fonte cui indirizzare le loro attenzioni, e i futuri studi.



testati su
**BANCO
OTTICO**



**NUOVO MODELLO
TSAP0130F7-P**
Tripletto FPL-53 da 130mm
Nuovo Fok zero giochi da 2.5"
Nuove finiture
A SOLI 1999€!!!!

**TUTTO PER
L'ASTROFOTOGRAFIA**
Setup personalizzati
Aiutiamo l'astrofilo esigente
a raggiungere i suoi obiettivi!

NEW! TSAP0130Q
Tripletto FPL-53 da 130mm
correttore integrato a 3 elementi
130mm - f/5 - focale 650mm
spianato fino al full frame

I NOSTRI SERVIZI PRO FINALMENTE IN ITALIA!

Pulizia e restauro
Collimazione e controllo su banco ottico
Assistenza su CCD e montature
- tanti clienti ci hanno affidato lo strumento più importante
per una manutenzione: la loro soddisfazione è la nostra garanzia! -



Comprare da TS :
SPEDIZIONI TS 24h
ASSISTENZA TS
GARANZIA TS
SERVIZIO TS



**NUOVE ASI
RAFFREDDATE!!**
La potenza del CCD
raffreddato unita alla
versatilità di una camera
planetaria
Ideali sia per deep che per pianeti
Raffreddamento fino a -40° t.amb.



Oculari Explorer Scientific
Uno dei migliori rapporti qualità/prezzo
sul mercato
Da 68° fino a 120°



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

0423 1908771

www.facebook.com/TeleskopServicItalia

NUOVO NEGOZIO!!!

**ASTRONOMY
EXPERT**



**Un nuovo marchio di prodotti e soluzioni
pensate dagli astrofili per gli astrofili!**
Visitate il nostro sito e scoprite tutti i nuovi
prodotti Astronomy Expert:
- modifiche PRO per EQ6-AZEQ6
- mod treppiedi EQ6-AZEQ6
- kit di collimazione avanzati per newton
- cavetteria per comando remoto
-e tantissimi altri prodotti in arrivo!

Comprare da TS :
SPEDIZIONI TS 24h
ASSISTENZA TS
GARANZIA TS
SERVIZIO TS



**NUOVE ASI
RAFFREDDATE!!**
La potenza del CCD
raffreddato unita alla
versatilità di una camera
planetaria
Ideali sia per deep che per pianeti
Raffreddamento fino a -40° t.amb.

**I NOSTRI SERVIZI PRO
FINALMENTE IN ITALIA!**
Pulizia e restauro
Collimazione e controllo su banco ottico
Assistenza su CCD e montature
Tanti clienti ci hanno affidato lo strumento più
importante per una manutenzione: la loro
soddisfazione è la nostra garanzia!

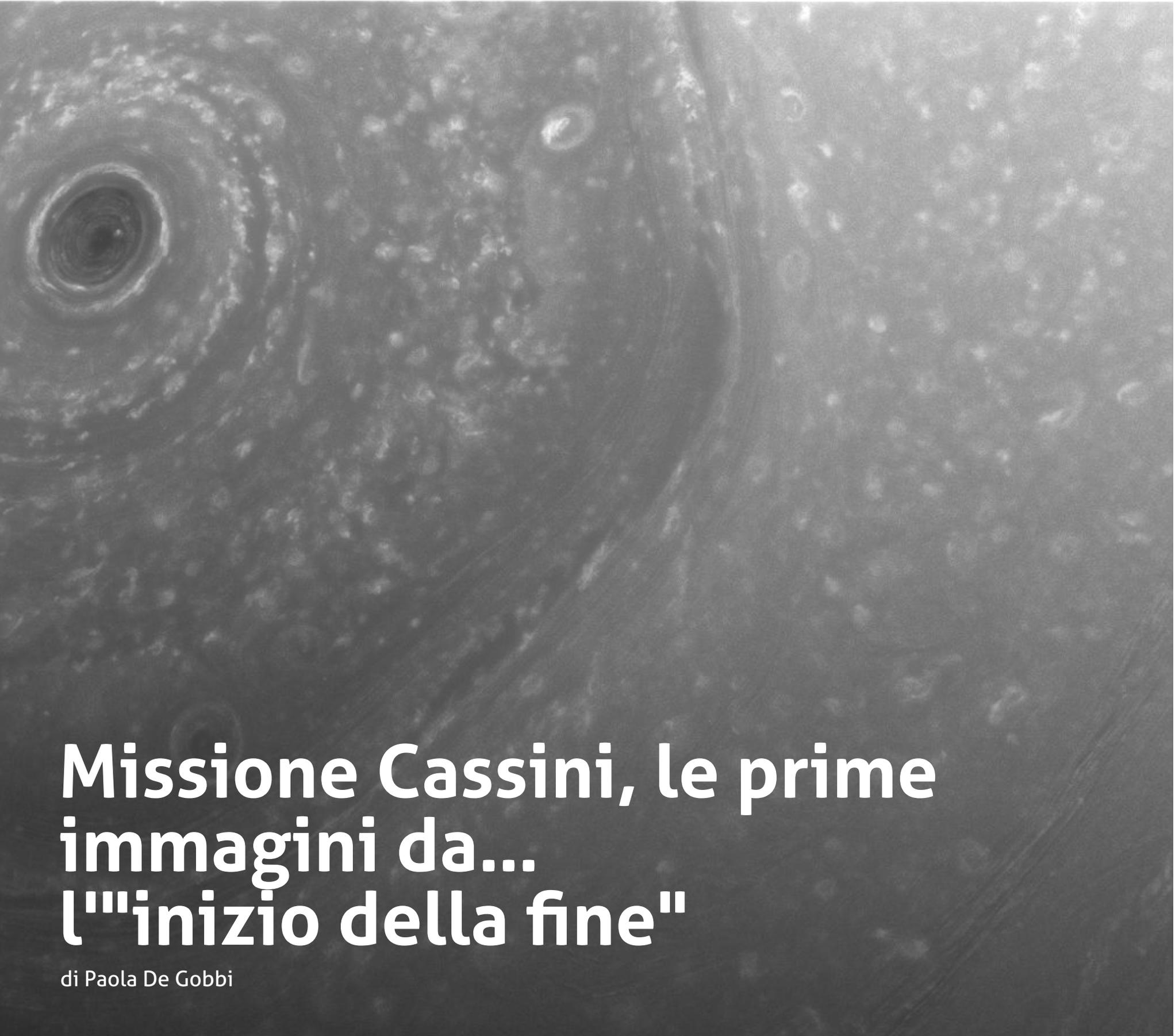


..enjoying astronomy!
www.teleskop-express.it

0423 1908771

www.facebook.com/TeleskopServicItalia

NUOVO NEGOZIO!!!



Missione Cassini, le prime immagini da... l'"inizio della fine"

di Paola De Gobbi

Ecco le prime immagini da questa nuova fase della missione, che ha portato la sonda Cassini in un'orbita "sfiora-anelli". Solo un'assaggio di quello che la sonda ci mostrerà nei prossimi mesi!

Eccola, la prima immagine ravvicinata di Saturno che la sonda Cassini della NASA ha inviato a Terra, da quando è iniziata l'ultima fase della sua missione. **Lo spettacolare esagono dell'emisfero nord del pianeta**, ripreso poco più di mezza giornata prima del passaggio della sonda a soli 11 mila km dal bordo esterno dell'anello F di Saturno. Cassini ha infatti iniziato la nuova fase della sua missione il 30 novembre, e il 4 dicembre scorso ha portato a termine con successo la prima di 20 orbite ravvicinate alla periferia esterna degli anelli principali di Saturno, chiamate Ring-Grazing

Orbits (letteralmente orbite sfiora-anelli). Queste immagini fanno parte di un set di riprese effettuate dalla sonda il 2 e 3 dicembre, all'incirca due giorni prima dal primo tuffo ravvicinato, durante il quale invece la sonda si è dedicata alla raccolta di altri importanti dati scientifici. Le camere ricominceranno a lavorare durante i passaggi futuri, e Cassini ci mostrerà le riprese più ravvicinate, e ad alta risoluzione, di sempre degli anelli esterni e delle piccole lune che li "abitano". *«Ci siamo, è l'inizio della fine di questa nostra storica esplorazione di Saturno. Lasciamo che*

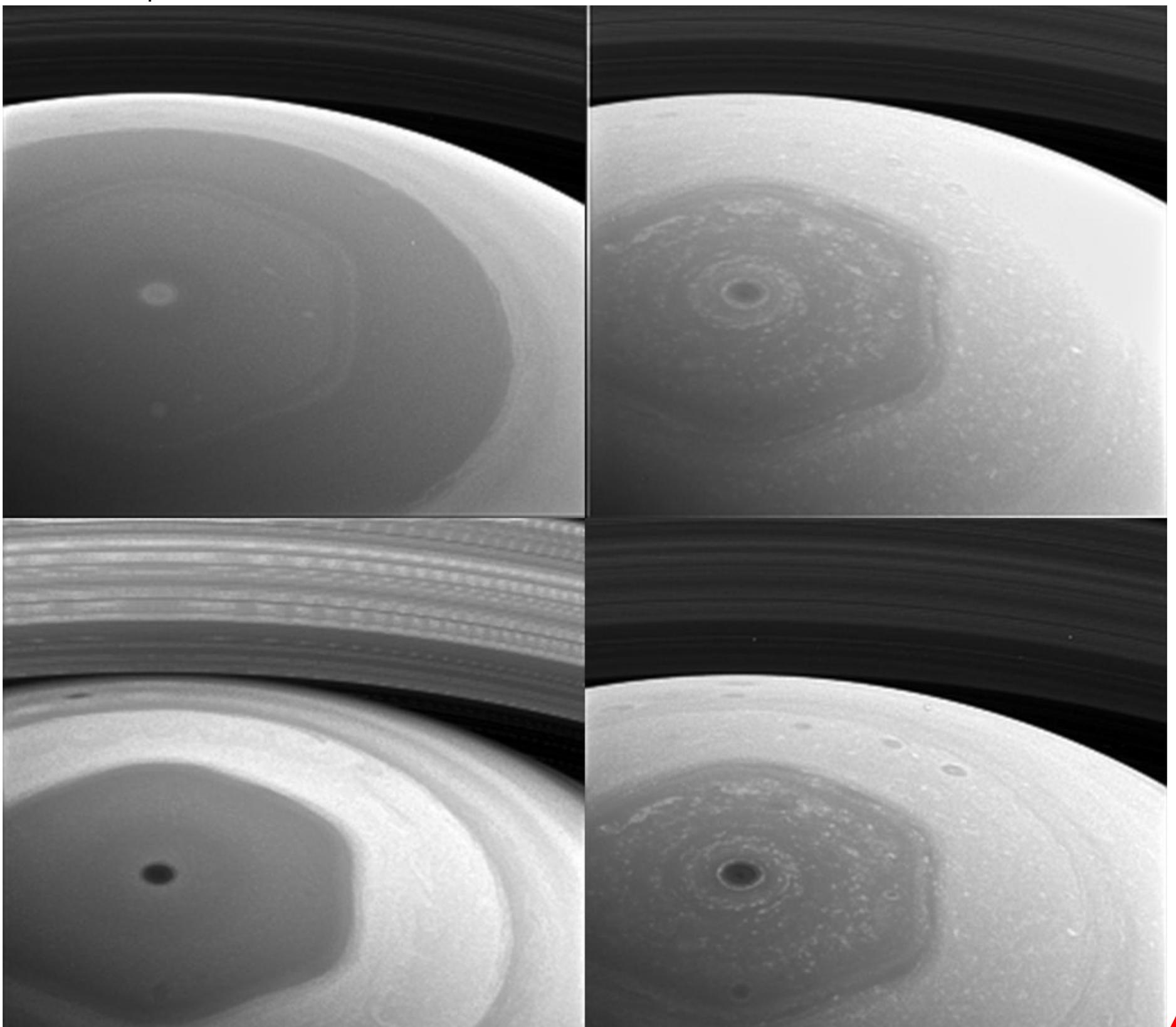
queste immagini — e quelle che verranno — ci ricordino che abbiamo vissuto l'avventura più coraggiosa e audace attorno al più grandioso pianeta del Sistema Solare» (Carolyn Porco, a capo del Cassini imaging team allo Space Science Institute, Boulder, Colorado).

Ricordiamo ancora che il prossimo passaggio ravvicinato è previsto per l'11 dicembre, le orbite Ring-grazing proseguiranno quindi a cadenza

settimanale fino al 22 aprile, quando l'ultimo passaggio ravvicinato alla luna di Saturno, Titano, rimodellerà ancora una volta il percorso della sonda portandola il 26 aprile all'inizio del suo gran finale: la prima di una serie di orbite nello stretto passaggio (di "soli" 2400 km) tra l'anello più interno e l'atmosfera del pianeta. Il 15 settembre, la conclusione, il tuffo finale nell'atmosfera di Saturno.

Nella pagina precedente. L'esagono di Saturno. Ogni lato dell'esagono è largo all'incirca quanto la Terra, al centro la tempesta circolare al polo nord del pianeta che da vita a questa caratteristica formazione. La ripresa è stata fatta dalla wide-angle camera il 3 dicembre, da una distanza di 390,000 km da Saturno. La risoluzione è di circa 23 km per pixel. Credits: NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute.

Sotto. Quattro immagini che mostrano l'emisfero nord di Saturno ripreso con quattro filtri differenti. Ogni filtro è sensibile a una diversa lunghezza d'onda, per rivelare le nuvole e le foschie presenti nell'atmosfera a diverse altezze. In senso orario, partendo in alto a sinistra: filtro viola (420 nanometers), rosso (648 nanometers), vicino infrarosso (728 nanometers) e infrarosso (939 nanometers). Ripresa effettuata con la wide-angle camera il 2 dicembre da una distanza di circa 640 mila km da Saturno (153 km/px). Credits: NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute.



La stella che cadde nel buco nero rotante

di Stefano Parisini - Media INAF

SI PENSAVA FOSSE LA SUPERNOVA PIÙ POTENTE Quello che si credeva il lampo di supernova più luminoso mai registrato sembra invece essere il frutto di un evento ancora più estremo e raro: un buco nero in rapida rotazione che riduce a brandelli una stella che gli si è avvicinata troppo. Lo studio, a cui ha partecipato Nancy Elias-Rosa dell'INAF, è stato pubblicato sul primo numero di *Nature Astronomy*. Con il commento di Massimo Della Valle (INAF)

Il 14 giugno 2015, il campionamento a tutto cielo per rilevare supernove denominato ASAS-SN, dall'inglese All Sky Automated Survey for SuperNovae, rilevò l'accensione di un puntino luminoso all'interno di un'anonima galassia a 3.8 miliardi di anni luce. Un evento *transiente* di inusuale potenza, denominato ASASSN-15lh e classificato come una **supernova superluminosa** (o ipernova), l'esplosione cioè di una stella molto

massiccia alla fine della propria vita. La sua luminosità di picco risultò 20 volte maggiore della luce totale prodotta dalla Via Lattea, il doppio del precedente record, facendo di ASASSN-15lh la supernova più brillante mai osservata. Un recentissimo studio a partecipazione INAF ha poi identificato come possibile motore per tale sorprendente fenomeno l'energia rotazionale di **un buco nero rotante** (o di Kerr).

An artistic rendering of a supermassive black hole in rapid rotation. The central black hole is surrounded by a glowing accretion disk that is warped and twisted due to the intense gravity and rotation. The colors transition from deep red and orange near the inner edge to bright yellow and blue at the outer edge. The background is dark with some distant stars.

Rappresentazione artistica d'un buco nero supermassiccio in rapida rotazione, circondato da un sottile disco di materia in rotazione, che rappresenta ciò che rimane di una stella ridotta in brandelli dalle forze mareali del buco nero. Crediti: ESO, ESA/Hubble, M. Kornmesser.

Un nuovo studio, basato su 10 ulteriori mesi di osservazioni della galassia in cui è avvenuta l'esplosione, propone una **diversa spiegazione** per l'evento straordinario, causato più probabilmente da **un buco nero supermassiccio in rapida rotazione che ha distrutto una stella di piccola massa**.

«Questo è un risultato unico e molto importante», commenta a Media INAF **Nancy Elias-Rosa**, «*ASASSN-15lh fu classificata, poco dopo la sua scoperta, come una **supernova superluminosa**. Tuttavia, grazie alla lunga campagna d'osservazione e alla collaborazione internazionale di molti scienziati, abbiamo trovato che molti aspetti del suo comportamento suggeriscono invece che questo oggetto sia **uno dei più luminosi eventi di distruzione mareale di una stella mai scoperti***».

In questo scenario, le forze gravitazionali estreme del buco nero supermassiccio, nel centro della galassia ospite, avrebbero dilaniato una stella, simile al Sole, che gli si sarebbe avvicinata troppo.

Un evento cosiddetto di distruzione mareale, finora osservato solo in una decina di casi. Nel processo, la stella è stata "spaghettonata" e le **onde d'urto** sviluppate tra i detriti della collisione, assieme al **calore** prodotto dall'accrescimento, hanno prodotto un lampo di luce. Ciò ha dato all'evento l'aspetto di un'esplosione di supernova molto brillante.

«*Oggetti come questi sono rari*», aggiunge Elias-Rosa, «*e vengono osservati principalmente ad alte frequenze, perché è in quei domini che emettono il massimo di luminosità. Da qui l'importanza delle osservazioni di ASASSN-15lh fatte nella banda ottica*».

Il gruppo di ricerca ha basato le proprie conclusioni su osservazioni realizzate da un certo numero di telescopi, sia da terra che dallo spazio, tra cui il VLT (Very Large Telescope) all'Osservatorio di Paranal dell'ESO, l'NTT (New Technology Telescope) all'Osservatorio di La Silla



Sopra. Nancy Elias-Rosa, coautrice del nuovo studio, ricercatrice di origine spagnola che da anni si occupa di supernove e oggetti transienti all'INAF di Padova.

dell'ESO e il telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA.

I dati hanno rivelato che, nel corso dei dieci mesi di osservazioni, l'evento ha attraversato **tre diverse fasi**, riconducibili più a ciò che ci si aspetta da un evento di distruzione mareale che a una supernova. Ad esempio, l'aumento della luminosità in luce ultravioletta e l'aumento della temperatura riducono la probabilità che si sia trattato di un evento simile a una supernova. Inoltre, l'ubicazione dell'evento non è il luogo in cui di solito ci si aspetta un'esplosione di supernova superluminosa.

Ma c'è un altro punto da chiarire. La massa della galassia ospite in questione implica che il buco nero supermassiccio al centro abbia una massa di almeno 100 milioni di volte quella del Sole. Un buco nero di questa massa non sarebbe di per sé in grado di distruggere una stella al di fuori del proprio orizzonte degli eventi, il limite entro il quale nulla può sfuggire alla sua attrazione gravitazionale. Ma se il buco nero è di un tipo particolare, cioè in rapida rotazione – un cosiddetto buco nero di Kerr – la situazione cambia e il limite non si applica più. Quindi, sostengono gli autori, ASASSN-15lh deve essere stato prodotto dall'interazione con un buco nero di Kerr.

«Anche usando tutti i dati raccolti finora, non possiamo stabilire con certezza assoluta che ASASSN-15lh sia stato un evento di distruzione mareale», dice in conclusione Leloudas. «Ma per il momento è la spiegazione di gran lunga più probabile».

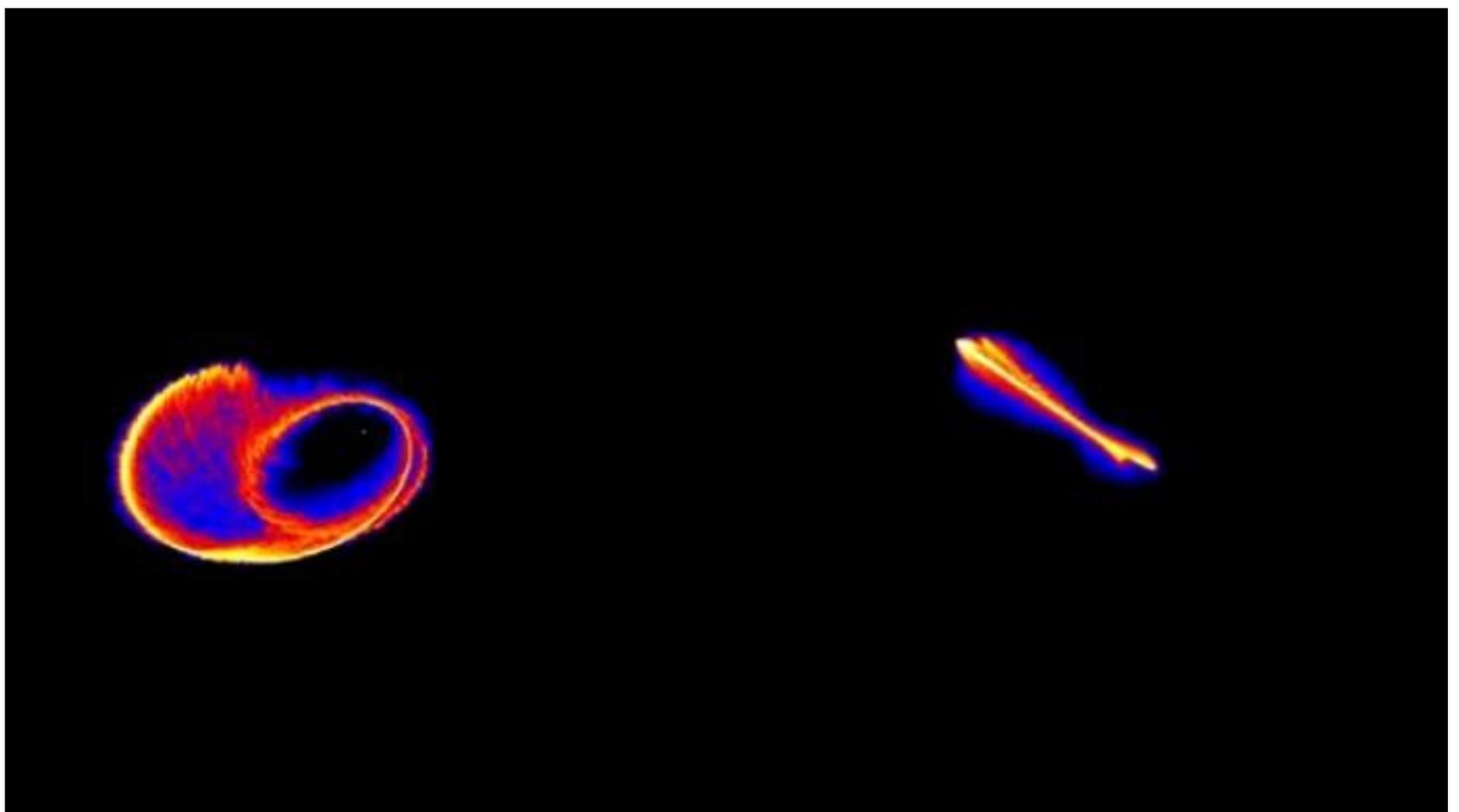
«L'unica cosa certa è che ASASSN-15lh è un oggetto straordinario, ed è quindi naturale che abbia attirato l'attenzione di numerosi team e dato adito a interpretazioni diverse», commenta **Massimo Della Valle** dell'INAF di Napoli, non direttamente coinvolto in questo studio ma autore di altre ricerche sull'argomento. «La straordinarietà di questa sorgente risiede nell'incredibile quantità di energia emessa, qualcosa come 1052 erg dissipati in energia cinetica ed energia luminosa in poche settimane».

Valori di queste dimensioni hanno portato a studiare scenari alternativi a quello della supernova superluminosa, come appunto un buco nero in rapida rotazione in grado di "accendere"

una supernova, oppure un'esotica Quark Nova, la transizione esplosiva da stella di neutroni a stella di quark.

«L'idea di un stella tipo Sole ingoiata dal buco nero centrale supermassiccio della galassia, proposta dagli autori di questo lavoro, è certamente accattivante», continua Della Valle, «e spiega bene due aspetti osservativi di ASASSN-15lh: la location dell'evento, nelle zone centrali della galassia, e il flash UV osservato nelle fasi iniziali dell'emissione. Qualche difficoltà invece incontra nello spiegare la morfologia della curva di luce, che viene invece ben interpretata dall'idea dello spinning down di un buco nero di Kerr stellare. La situazione è ancora molto fluida e solo l'osservazione di altri fenomeni di questo tipo, assieme allo studio dell'ambiente nel quale si manifestano, potranno fornirci maggiori dettagli».

Sotto. Questa simulazione mostra la stella distrutta dalle onde gravitazionali del buco nero supermassiccio. La stella viene spaghettizzata e dopo diverse orbite crea un disco di accrescimento, liberando l'energia che spiegherebbe l'origine dell'evento superluminoso ASASSN-15lh. Sulla sinistra la simulazione vista di faccia, a destra vista di lato. Crediti: ESO, ESA/Hubble, N. Stone, K. Hayasaki.



Addio Vera Rubin, signora della materia oscura

di Eleonora Ferroni - Media INAF



Ci lascia l'astronoma americana Vera Rubin, per tutti la scienziata che dimostrò l'esistenza della materia oscura.

La pluripremiata Vera Rubin è morta la sera del 25 dicembre a Princeton. Era in pensione, dopo aver lavorato presso il Dipartimento del magnetismo terrestre della Carnegie Institution a Washington. Durante la sua lunga carriera è stata la seconda donna a ricevere la medaglia d'oro assegnata dalla britannica Royal Society, ma non ha mai vinto il Nobel per la fisica, che pure secondo molti avrebbe ampiamente meritato. **Matthew Scott**, presidente della Carnegie, ha commentato: «*Vera Rubin era un tesoro nazionale come astronomo e un modello meraviglioso per giovani scienziati. Siamo molto addolorati per questa perdita*».

Ci lascia all'età di 88 anni l'astronoma americana che ha cambiato per sempre la nostra idea di universo introducendo una variabile ancora oggi misteriosa: la materia oscura, cioè quel 27 per cento di "torta cosmica" che, insieme a un 5 per cento scarso di materia ordinaria, forma la materia presente nel cosmo – tutto il resto, dunque oltre il 68 per cento, è energia oscura, la componente che secondo i cosmologi spiega l'espansione dell'Universo.

Grazie ai suoi studi sulle curve di rotazione delle galassie, negli anni '70 Vera Rubin arrivò a teorizzare la presenza di qualcosa (cosa, esattamente, ancora oggi è un mistero) che non emette alcuna radiazione elettromagnetica e non interagisce con nulla, ma senza la quale non si spiegherebbero numerosi fenomeni che accadono nel cosmo.

Nata il 23 luglio 1928 a Filadelfia, Rubin studiò astronomia all'Università di Princeton. Nonostante per anni i suoi studi fossero stati accolti con scetticismo dalla comunità scientifica, nel 1965 fu la prima donna a utilizzare l'osservatorio di Monte Palomar e ottenne anche la cattedra alla Carnegie Institution.

Neta Bahcall, collega all'Università di Princeton, l'ha ricordata così: «*Vera era una scienziata meravigliosa e un meraviglioso essere umano. Un'astronoma pionieristica, la "madre" delle curve di rotazione orizzontali e della materia oscura, una campionessa tra le donne nella scienza, un mentore per generazioni di astronomi*».

Crediti immagine: AIP Center for History of Physics

Stazione Spaziale Internazionale

A bordo della Stazione Spaziale Internazionale è in corso la Expedition 50 composta dal comandante Robert Kimbrough (NASA) e dagli ingegneri di volo Andrei Borisenko (Roscosmos), Sergey Ryzhikov (Roscosmos), Peggy Whitson (NASA), Thomas Pesquet (ESA) e Oleg Novitskiy (Roscosmos).

Peggy, Thomas e Oleg sono arrivati lo scorso 19 novembre a bordo della Soyuz MS-03 completando così l'equipaggio della Exp. 50.

E 50 sono anche gli anni passati dal primo lancio di una capsula Soyuz. Era infatti il 28 novembre 1966 quando l'allora Unione Sovietica metteva in orbita il primo esemplare di questa capsula che, mezzo secolo dopo il suo esordio, rimane ancora perfettamente operativa ed è l'unico veicolo

spaziale autorizzato a trasportare esseri umani nello spazio, eccezion fatta per la cinese Shenzhou, il cui progetto è però direttamente derivato dalla stessa Soyuz. Cinquant'anni di onorata carriera con il peso di due incidenti mortali (Soyuz-1 e Soyuz-11) che però come avviene in questi casi sono serviti per far viaggiare in modo più sicuro tutti gli altri astronauti che l'hanno utilizzata in seguito.

Tornando alla ISS, la capsula Cygnus *SS Alan Poindexter* (OA-5) è stata sganciata dal modulo Unity alle 11:25 TU circa del 21 novembre e rilasciata nello spazio alle 13:22 TU. Il 25 novembre ha innalzato la sua orbita a 495 x 504 km e ha rilasciato due coppie di CubeSat *Spire Global* della serie *Lemur-2*. Cygnus è poi stato

Crediti: NASA.



deorbitato il 27 novembre rientrando in maniera distruttiva sul Pacifico meridionale alle 2336 TU.

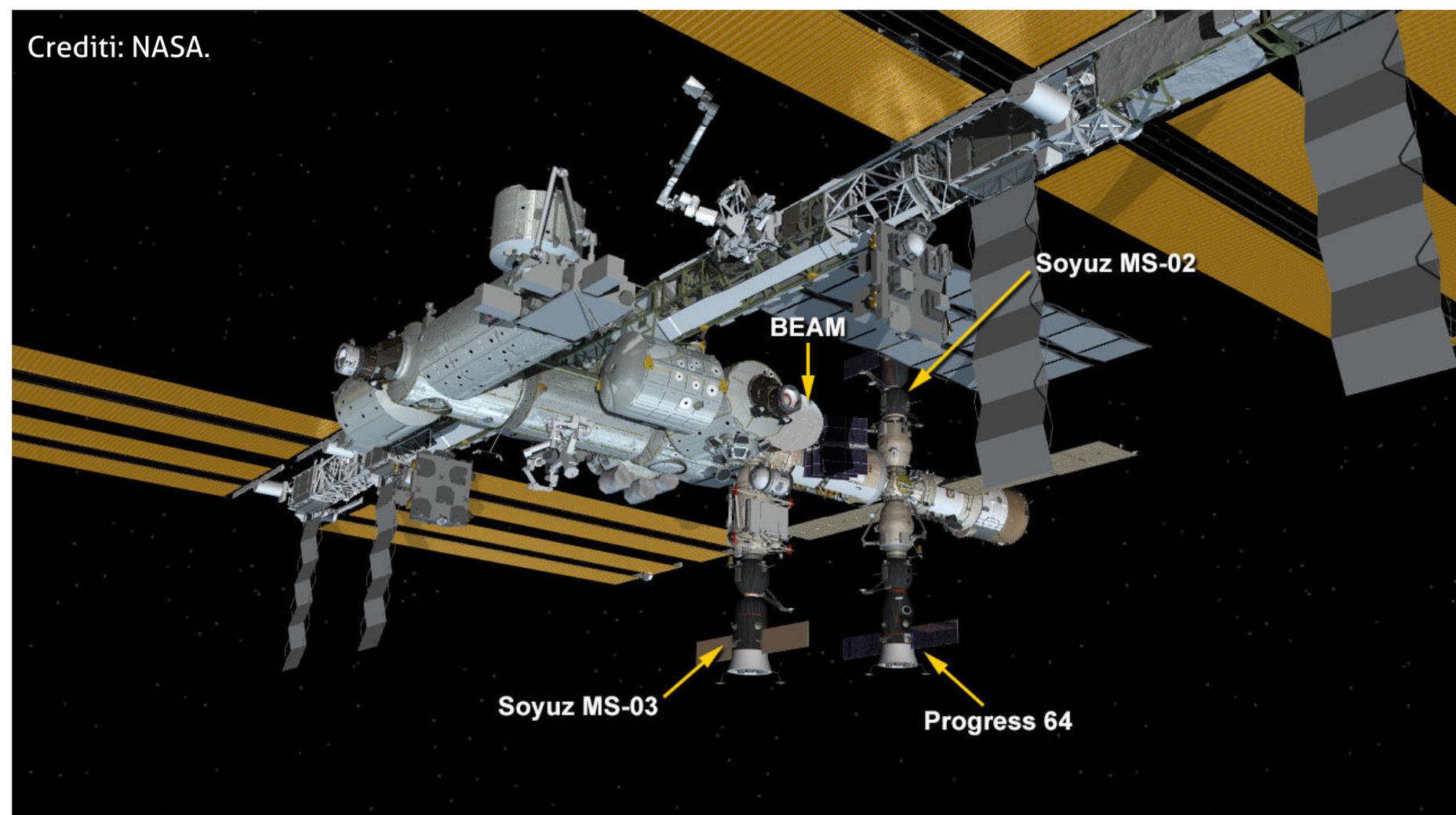
Un grave problema si è presentato invece per il cargo Progress MS-04, problema che ha comportato la perdita della capsula e del carico pochi minuti dopo il lancio a causa di un difetto nella separazione dal terzo stadio. Il lancio è avvenuto il primo dicembre e dopo una prima parte di volo, avvenuta secondo i parametri previsti, a 383 secondi dal liftoff una prima anomalia alla ricezione dei dati telemetrici ha evidenziato una perdita di assetto del veicolo a circa 190 km di quota allertando il Centro di Controllo. Purtroppo la perdita del cargo è stata poi ufficializzata da Roscosmos confermando che i resti della capsula e degli oltre 2400 kg di

rifornimenti erano rientrati e precipitati in una zona boscosa disabitata del distretto di Choisky nella Repubblica di Tuva.

Fortunatamente i rifornimenti per la ISS non dipendono dal singolo carico, ma dal complesso delle varie Agenzie Spaziali con le loro diverse astronavi cargo.

E infatti il 9 dicembre la JAXA giapponese ha lanciato la capsula Kounotori 6, sesto esemplare del cargo HTV, che, nel momento in cui scriviamo, si trova in rotta verso la Stazione Spaziale con un carico di oltre 4100 kg.

Sulla Stazione Spaziale, oltre al modulo BEAM, sono attualmente ormeggiate la Soyuz MS-02 (47), la Soyuz MS-03 (48) e la Progress MS-03 (64).



Godspeed John Glenn

Ci ha lasciato l'8 dicembre scorso l'ultimo dei pionieri americani del volo spaziale. Era uno dei sette selezionati per il programma Mercury e l'ultimo ancora in vita. Aveva 95 anni e detiene ancora il record di età per l'astronauta più anziano ad essere entrato in orbita: nel 1998, a 77 anni,

prese parte alla missione STS-95 dello Space Shuttle Discovery.

Nato nel 1921, dopo aver servito come pilota di caccia viene reclutato dalla NASA per la sfida spaziale che gli USA stavano combattendo contro l'URSS, e la sua missione, la Friendship-7, fu la

terza del programma e la prima che riuscì ad inserire in orbita effettiva la capsula permettendogli di eseguire 3 orbite complete prima di rientrare. Lasciò poi il corpo astronauti entrando attivamente nella politica fino alla sua elezione come Senatore, compito che lo impegnò per molti anni.

Per un approfondimento, vedi il notiziario a pagina 14 di questo stesso numero.

A destra. John Glenn si rilassa dopo la missione Mercury-Atlas 6. Crediti NASA.



Mars Exploration Rover

Opportunity – Marte, Sol 4580 (11 dicembre 2016).

Il MER-B si sta spostando verso la prossima zona di ricerca scientifica sul bordo del cratere Endeavour.

Dopo aver trovato una posizione elevata, comoda per verificare i passaggi per la prosecuzione del suo spostamento sulla superficie marziana, si è incamminato nella direzione dell'obiettivo della sua attuale missione, la zona chiamata "The Gully".

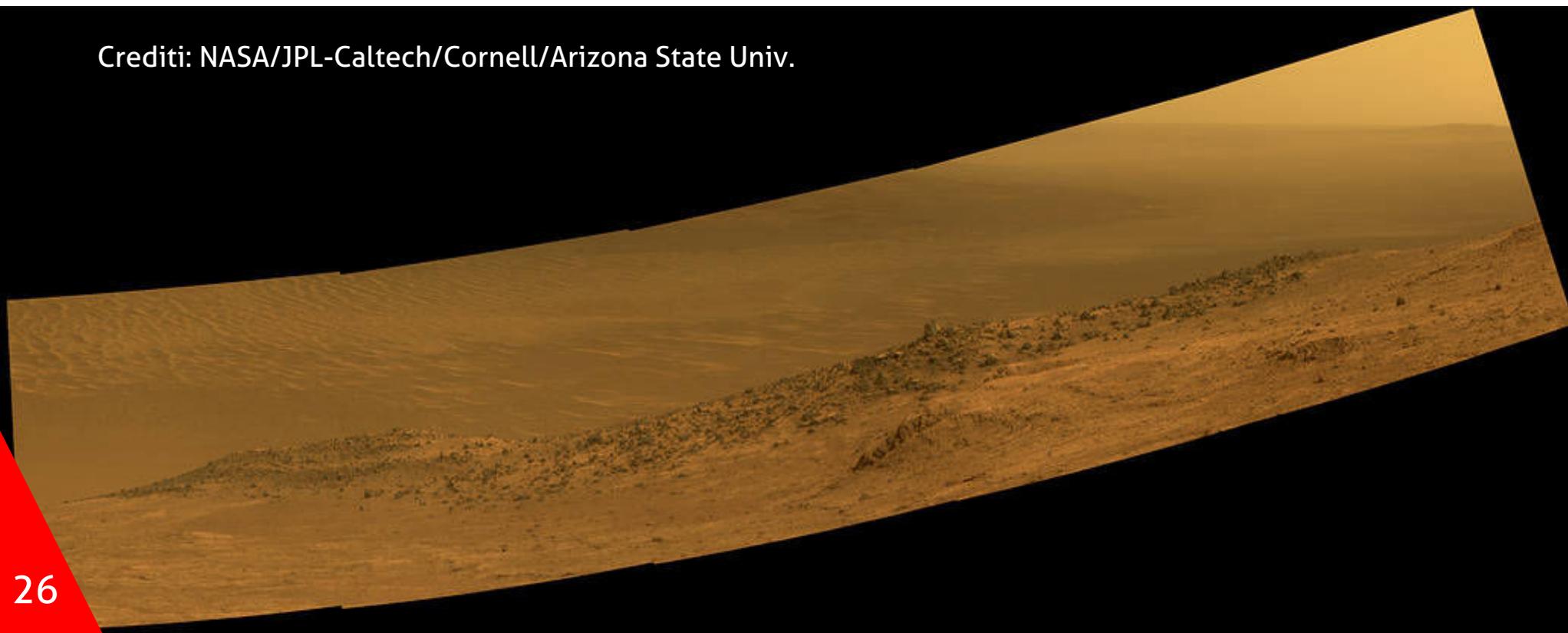
La preoccupazione principale era rappresentata dal terreno eccessivamente sassoso e aspro, ma non erano evidenti possibili vie alternative dato che la zona circostante era troppo scoscesa per essere affrontata in sicurezza. Stando così le cose

si sarebbe dovuto invertire il senso di marcia e trovare un nuovo passaggio, ma fortunatamente, studiando accuratamente le immagini, è stata trovata una possibilità di passare, direzione già intrapresa dal rover e che appare più semplice del previsto.

Al Sol 4568 (29 novembre 2016), l'energia generata dai pannelli solari è stata di 465 Wh con una elevata opacità atmosferica (τ) di 0,902 e un fattore polvere sui pannelli di 0,690 (pannelli perfettamente puliti hanno un fattore polvere di 1). Tutti i sistemi sono in condizioni di funzionamento nominale.

L'odometria totale è ora a 43,52 km percorsi sulla superficie di Marte.

Crediti: NASA/JPL-Caltech/Cornell/Arizona State Univ.



Mars Science Laboratory

Curiosity – Marte, Sol 1522 (17 novembre 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 sta affrontando un problema originatosi nel trapano di raccolta dei campioni prima di iniziare la settima trivellazione del 2016. Un malfunzionamento al sistema di estensione, che si occupa di far avanzare la punta all'interno della roccia da analizzare, ne ha bloccato il funzionamento in attesa di istruzioni da Terra. I tecnici stanno ancora cercando di capire esattamente cosa sia successo, e nello specifico di capire se sia il freno del mandrino a non essere stato rilasciato o se sia l'encoder preposto a dare la conferma della rotazione a non funzionare. Per sicurezza, per evitare scuotimenti, sia il movimento del braccio di sostegno del trapano sia

il rover stesso non sono più stati spostati e nel frattempo vengono studiati i possibili sintomi e soluzioni per mezzo del modello ingegneristico utilizzato per simulare a Terra tutte le operazioni eseguite in remoto.

Questo trapano a percussione ha finora eseguito 15 trivellazioni analizzando poi la polvere raccolta per mezzo dei laboratori presenti a bordo di *Curiosity*. Quest'ultimo tentativo, non andato a buon fine, è stato il primo senza percussione, scelta per evitare di consumare il sistema di martellamento quando la consistenza del campione non lo rende necessario. E questo potrebbe essere un altro indizio per la comprensione del guasto.

Dall'atterraggio nell'agosto 2012, MSL ha percorso 15,01 km e ha innalzato la sua quota totale di 165 metri. Intanto il lavoro prosegue.

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€

Schiaparelli e TGO

Proseguono le investigazioni riguardanti il lander Europeo Schiaparelli schiantatosi sulla superficie marziana. Dati errati provenienti dalla IMU (Inertial Measurement Unit) hanno fatto credere al lander di essere già sulla superficie attivando la sequenza di atterraggio; purtroppo si trovava in realtà a oltre 4 km di quota. Le oscillazioni innescate dall'apertura del paracadute hanno probabilmente portato oltre il fondoscala la IMU che ha inviato un dato di quota negativo al computer di bordo. Una quota negativa avrebbe dovuto essere un campanello d'allarme che però non era stato previsto e in questo caso il computer di bordo ha interpretato il dato come impossibile dando per scontato che *"se ci troviamo nel sottosuolo, allora siamo sicuramente sul suolo"* commettendo così un clamoroso errore. Non si ha ancora la certezza assoluta di questi eventi, ma simulazioni eseguite dai tecnici hanno dato esattamente questi risultati.

Questa è una possibile ricostruzione degli eventi del 19 ottobre scorso:

14:42:22 TU E+0:00 Inizio sequenza d'ingresso

14:45:23 TU E+3:01 Apertura paracadute – quota 12 km – velocità 1730 km/h

14:46:19 TU E+3:57 Separazione dello scudo termico – quota 7,8 km

14:46:49 TU E+4:27 Separazione prematura del paracadute a 4.3 km circa

14:46:53 TU E+4:31 Accensione motori a 3,7 km di quota

14:46:56 TU E+4:34 Spegnimento dei motori

14:47:26 TU E+5:04 Impatto col suolo a circa 540 km/h

La vera missione di ExoMars 2016 è invece quella del Trace Gas Orbiter che sta entrando nelle fasi preliminari della ricerca scientifica. Tutti gli strumenti vengono settati, collaudati e verificati e stanno iniziando la loro operatività. Attualmente si trova su un'orbita fortemente ellittica che si spinge fin quasi a 100 000 km di quota con un periodo di circa 4 giorni, ma nei prossimi mesi questo percorso verrà accorciato portandosi in un primo momento a un valore di un giorno, fino ad assestarsi, fra oltre un anno, su un'orbita circolare a circa 400 km di quota. Fra i compiti di TGO c'è anche quello di fare da ripetitore per le missioni di superficie, cioè per i rover Opportunity, Curiosity della NASA e per il futuro ExoMars 2020 dell'ESA.

TGO. Crediti: ESA/ATG medialab.



Missioni scientifiche ESA

Il Comitato per i Programmi Scientifici (SPC) dell'Agenzia Spaziale Europea ha stilato una lista di missioni per le quali è prevista la prosecuzione dei finanziamenti e quindi un'estensione della loro operatività per il biennio 2017-2018. Si tratta di ben nove missioni. Vediamole nel dettaglio:

Cluster II – 4 satelliti in formazione tetraedrica, su orbite ellittiche, in grado di studiare la magnetosfera terrestre. La missione è condotta in collaborazione con la NASA.

INTEGRAL – L'International Gamma-Ray Astrophysics Laboratory è un telescopio spaziale per l'osservazione dei raggi gamma. Missione in collaborazione con Roscosmos.

Mars Express – Orbiter marziano con compiti di studio dell'atmosfera e di ripresa in campo ottico e radar della superficie del Pianeta Rosso.

PROBA-2 – Il PProject for On Board Autonomy 2 è un satellite in orbita terrestre eliosincrona bassa per lo studio del Sole e delle proprietà del plasma. È il secondo elemento del programma di dimostratori a basso costo.

SOHO – Il SOLar and Heliospheric Observatory è al lavoro da oltre vent'anni al punto lagrangiano L1 del sistema Sole-Terra, e da lì tiene sotto controllo la nostra stella. Con un flusso dati continuo verso Terra ci invia dati in tempo reale provenienti dai suoi 12 strumenti. Uno degli "effetti collaterali" delle sue osservazioni continue del Sole è la

Spazio cinese

Il rientro a Terra dei due astronauti cinesi Jing Haipeng e Chen Dong — avvenuto il 18 novembre a bordo della capsula ShenZhou-11, dopo aver trascorso 32 giorni sulla stazione spaziale Tiangong-2 — ha confermato l'avanzamento tecnologico della Cina che è ora pronta alla costruzione di una vera e propria stazione spaziale modulare sullo stile della ISS. Tutto è avvenuto secondo i programmi e il prossimo passo sarà l'inizio dei lanci per i componenti del laboratorio spaziale cinese.

scoperta di comete: a luglio di quest'anno era già arrivato a contarne ben 3150. Missione in collaborazione con NASA.

XMM-Newton – L'X-Ray Multi Mirror è un telescopio spaziale per l'osservazione delle sorgenti a raggi X. Lanciato nel 1999, si trova su un'orbita terrestre molto eccentrica ed è ancora in ottime condizioni.

HST – L'Hubble Space Telescope è uno dei satelliti più conosciuti in assoluto e nasce da una collaborazione fra NASA ed ESA. Posto nel 1990 su un'orbita circolare a 540 km di quota dallo Space Shuttle, ha subito 5 operazioni di aggiornamento ed è ancora in piena attività. Le sue immagini riprese nei campi del visibile, infrarosso e ultravioletto continuano ad affascinare appassionati e non.

IRIS – L'Interface Region Imaging Spectrograph è un satellite per lo studio della cromosfera solare. Lanciato nel 2013 con un razzo Pegasus da un aereo in volo sul Pacifico è la missione più recente del gruppo ed è una collaborazione con la NASA.

Hinode – Sonda in orbita terrestre eliosincrona per lo studio del comportamento magnetico del Sole. Sviluppata in Giappone, è realizzata in collaborazione con la NASA e il PPARC inglese (Particle Physics and Astronomy Research Council). A bordo ha tre strumenti, un telescopio ottico, uno a raggi X e uno spettrometro.

Serviranno diverse missioni e circa 4 anni fra il 2018 e il 2022, ma al termine la stazione, che avrà una vita prevista di circa 10 anni, potrà ospitare permanentemente tre taikonauti per missioni di sei mesi e fino a sei per periodi inferiori. La Tiangong-2 è ora in regime di funzionamento automatico e continuerà ad essere utilizzata per esperimenti e test di attracco, ad esempio con la nuova capsula cargo che si chiamerà Tianzhou, una sorta di Progress cinese.

Guai per SpaceX

In un laconico comunicato del 7 dicembre SpaceX ha annunciato che il previsto lancio del Falcon 9 — con i dieci satelliti Iridium Next previsto per il 16 dicembre dal poligono di Vandenberg in California — è stato rinviato ai primi giorni di gennaio per completare le indagini sull'incidente del primo settembre, in cui un vettore dell'azienda americana è esploso sulla rampa di lancio poco prima di un test di accensione dei motori.

Le riparazioni alla rampa 40 di Cape Canaveral, quella che ha subito i danni dall'incidente, saranno molto lunghe, ma SpaceX ha la possibilità di utilizzare la rampa 39/A, cedutagli dalla NASA dopo la dismissione dello Space Shuttle.

Ed è dell'8 dicembre la notizia che SpaceX ha perso la commessa con Inmarsat per inserire in orbita un satellite dell'European Aviation Network,

questo proprio a causa dei ritardi accumulati con l'incidente del primo settembre. Il carico EAN passerà quindi ad ArianeSpace, che ha garantito un posto su un Ariane 5 entro la prima metà del 2017. Dal canto suo Inmarsat ha altri due lanci previsti con SpaceX, ma probabilmente passeranno anch'essi alla concorrenza. Purtroppo l'azienda di Elon Musk non riesce a mantenere il rateo di lanci annui previsto, e chiuderà il 2016 con 8 lanci eseguiti su 18. È inevitabile che, avendo circa 70 payload da portare in orbita nei prossimi anni, qualche cliente non voglia aspettare e si rivolga ad altri rescindendo il contratto. La situazione non è ancora critica, ma vedere i propri clienti passare alla concorrenza non è di certo un buon segno.

Crediti: SpaceX.



Virgin Galactic in Italia

L'azienda spaziale di Richard Branson ha firmato un accordo con la ALTEC S.p.a. per l'individuazione di un aeroporto in grado di diventare uno spazioporto italiano, da cui eseguire i voli sperimentali e di addestramento per il futuro turismo spaziale.

Ricordiamo che la Virgin Galactic ha già costruito uno spazioporto, lo Spaceport America, nel deserto del Mojave in New Mexico ed è da lì che attualmente si stanno eseguendo i test per il White Knight Two (il velivolo madre) e la VSS Unity (il veicolo suborbitale).

Un incidente avvenuto durante un volo di test nel 2014 aveva obbligato l'azienda a una battuta d'arresto, a causa della distruzione dello SpaceShip Two, la prima versione del veicolo a razzo che stava collaudando il profilo di missione. Ma è del 3 dicembre la notizia che il primo volo di

test per il nuovo spazioplano VSS Unity si è svolto con successo, riprendendo quindi la sperimentazione.

Una volta giunto a regime, il progetto prevede di imbarcare 6 persone più due membri dell'equipaggio, per essere trasportati a 15 000 metri dal White Knight Two, effettuare lo sgancio del VSS Unity che, con il suo motore a razzo trasporterà a oltre 100 km di quota i facoltosi passeggeri in grado di pagare 200 000 dollari per il loro biglietto. Terminata la spinta data dal motore a razzo, il veicolo suborbitale potrà far provare per circa sei minuti e mezzo l'ebbrezza dell'assenza di peso, prima di eseguire un rientro planato nello spazioporto di partenza.

A quanto pare potremo vedere questi test anche in Italia.



Lo spazioplano VSS Unity durante la sua planata inaugurale del 3 dicembre 2016. Crediti: Virgin Galactic.

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

Prisma di Herschel Tecnosky 1,25"

Un ottimo accessorio per osservare il Sole in luce bianca, indicato solo a chi dispone di un rifrattore però, è il prisma di Herschel. Si tratta di un dispositivo progettato per le osservazioni della fotosfera solare che va inserito come un normale diagonale prima del fuoco del telescopio.

Contiene un prisma che rinvia la maggior parte della luce e del calore solare raccolti verso l'esterno riflettendo invece verso l'oculare solo una piccola percentuale di luce.

Il prisma di Herschel blocca il 95% della luce del Sole mentre il restante 5% può essere ridotto fino al livello desiderato con i filtri polarizzatori e grigi. La differenza tra il prisma di Herschel e i filtri frontali è che il filtraggio avviene poco prima dell'oculare o della fotocamera. Questo migliora il contrasto e la nitidezza delle immagini.

Tecnosky ha di recente inserito nella propria linea anche questo accessorio, un prisma di Herschel che rispecchia appieno la filosofia aziendale: ovvero proporre articoli di qualità al giusto prezzo.

Il corpo di questo Prisma di Herschel, interamente in alluminio anodizzato, presenta nella parte posteriore delle feritoie per dissipare il calore prodotto dalla luce solare. Il prisma interno è in vetro di ottima qualità in grado di fornire immagini della fotosfera solare ben dettagliate e contrastate. Abbinato a un buon rifrattore permette di vedere particolari come le macchie solari frastagliate (ombra e penombra), le facole e la granulazione.



All'interno del diagonale è già montato un filtro ND3, lavorato con un trattamento interferenziale verde (picco tra i 510 e 550 nm) che rende molto più contrastati i dettagli della superficie del Sole. In dotazione c'è anche un filtro polarizzatore circolare che, avvitato all'oculare, permette di regolare in maniera molto precisa la luce solare che arriva all'occhio.

Il porta oculari è da 31,8 mm e ha una filettatura M42 x 0,75 mm per poter montare direttamente una camera planetaria o reflex.

Il Prisma di Herschel Tecnosky 31,8 è consigliato per rifrattori fino a 130 mm, diametro oltre al quale è preferibile scegliere il modello da 2". Il prezzo di listino è di 179 euro, ma in questo periodo è in offerta a 149 euro.

<http://shop.tecnosky.it>

Star Adventurer Mini Skywatcher

Lo Star Adventurer Mini SkyWatcher è un astroinseguitore compatto e ultraleggero (pesa solo 650 grammi) che consente di effettuare riprese a grande campo o time lapse tramite un apparecchio fotografico. Il corpo centrale è molto robusto e ospita dei motori stepper per l'inseguimento molto precisi (3 le velocità: siderale, lunare e solare).

È dotato di una porta Wi-Fi così da poterne controllare le funzioni e lo scatto direttamente da smartphone o tablet.

L'attacco per collegare telescopi e fotocamere è a barra tipo Vixen (il braccio a L per fotocamera è opzionale). Nel caso di carichi pesanti, è possibile aggiungere un'asta per contrappesi e dei contrappesi, che migliorano la stabilità e l'inseguimento.

Nella versione base (**245 euro il prezzo di listino**) lo Star Adventurer è venduto con il cannocchiale polare per l'allineamento e un adattatore per teste a sfera. Come optional sono inoltre disponibili i già citati braccio a L (L-Holder) e il contrappeso con l'asta.

Acquistabili separatamente o in kit già pronti ci sono inoltre la base "Latitude Base", il treppiede e una borsa di trasporto.

Caratteristiche principali

- Velocità di inseguimento selezionabili: siderale, lunare e solare
- Cannocchiale polare con illuminatore integrato
- Interfaccia Wi-Fi integrata
- Portata massima 3 kg
- Basso consumo di corrente
- Alimentazione a batterie (2xAA) oppure tramite porta mini USB 5V
- Autonomia massima con batterie circa 24 ore
- Compatibile con treppiedi con attacco da 1/4" e 3/8"



Nelle foto: lo **Star Adventurer Mini** accessorizzato con la staffa a "L" e la Latitude Base che sono acquistabili separatamente oppure in un Kit completo.



- Upgrade firmware gratuiti
- Portata massima: 3 kg
- Peso 650 grammi (solo testa)

www.skywatcher.it

www.teleskop-express.it

Camera CCD Moravian G3-11000C2 monocromatica

La nuova G3-11000C2 monta sensore CCD gigante: il KAI-11002 di Classe 2 da ben 11 Mpx (4032 x 2688). Con questo sensore interlinea con anti-blooming (un vero best-seller mondiale!) la camera è particolarmente indicata per l'astrofotografia a grande campo grazie all'enorme area sensibile e alla dimensione dei pixel, in grado di offrire un campionamento adeguato sia con strumenti di corta focale come i rifrattori apocromatici sia con quelli di lunga focale come i Ritchey-Chrétien.

Le camere CCD Moravian della serie G3 sono progettate per alloggiare sensori fino al formato full-frame (24 x 36 mm). La serie G3 eredita dalla serie G2 i controller elettronici, il software, lo stadio di alimentazione e le porte di connessione al PC, che adottano il protocollo USB veloce. Molto simile anche l'architettura, nonostante le maggiori dimensioni delle G3 che hanno un corpo in grado di alloggiare tutta la struttura elettronica e meccanica. La camera, quindi, necessita solamente di un cavo di alimentazione e di una connessione dati. Inoltre la serie G3 equipaggia un otturatore meccanico e una ruota portafiltri con cinque alloggiamenti per filtri da 50,8 mm.

Il *readout noise* è ridottissimo, interamente dipendente dai limiti del sensore stesso: sicuramente un importante valore aggiunto di queste camere. Un sistema di raffreddamento a celle di Peltier a doppio stadio, efficiente e ben

Specifiche tecniche sensore OnSemi KAI-11002

- Risoluzione: 4032 x 2688 px (11 Mpx)
- Dimensione pixel: 9 x 9 µm
- Area: 36,3 x 24,2 mm
- Full well capacity: ~60,000 e-
- Anti-blooming gate: > 1000x
- Dark current: 12 e-/s/pixel at 0°C
- Dark signal doubling temperature: 7°C

calibrato, permette al sensore CCD di raggiungere temperature fino a 45°C al di sotto della temperatura ambientale, nonostante le maggiori dimensioni della struttura e le conseguenti più elevate dispersioni termiche. Due silenziose ventole permettono di dissipare il calore in eccesso dell'elettronica.

Ogni camera Moravian G3 è dotata di un rapido otturatore meccanico capace di pose da 200 ms, ideali per la ripresa di *flat-field frame* anche su telescopi a basso rapporto focale.

La dotazione di serie comprende:

- alimentatore stabilizzato 12V 5A con presa da rete fissa (220V) standard Schuko
- Cavo USB da 5 metri
- Chiavetta USB con driver e l'ottimo software di gestione SIPS



- Valigetta rigida di trasporto
- Adattatore 2", T2, M48 o M68 a scelta. Sono anche disponibili adattatori aggiuntivi opzionali per obiettivi Canon EOS o Nikon, oltre che una guida fuori asse con filettatura M68x1.

Le camere CCD Moravian Serie G3 sono compatibili con l'adattatore Ethernet GX che permette di collegare più camere senza limiti di distanza. Sono disponibili inoltre numerose flange per poter attaccare le camere CCD Moravian su spianatori, telescopi particolari, obiettivi fotografici, ecc.

Caratteristiche tecniche serie G3

- Rumore di lettura ridottissimo, limitato solo dal sensore CCD stesso
- Frame uniformi e privi di artefatti
- Alto range dinamico e digitalizzazione a 16 bit
- Sistema di regolazione della temperatura preciso ed efficiente con possibilità di aggiungere un sistema opzionale di raffreddamento a liquido
- Corpo camera CCD compatto

- All-in-one design con presa USB e connettori di corrente integrati nel corpo della camera
- Otturatore meccanico adatto per la ripresa di dark frame
- Ruota portafiltri interna integrata opzionale
- Alimentatore stabilizzato 12V 5A con presa da rete fissa (220V) standard Schuko
- Installazione Plug & Play
- Supporto Linux
- Costruzione robusta adatta anche all'uso quotidiano
- Supporto software molto ricco (SIPS, plugin per MaximDL e TheSkyX, driver Linux, etc.)

La camera **CCD Moravian G3-11000C2** è in vendita a 4298 euro ma è disponibile anche in un kit che comprende la ruota portafiltri EFW-3S-7 a 7 posizioni per filtri da 50,8 mm montati in cella oppure da 50 mm rotondi non montati e una valigia dedicata. Il costo del kit è di 4722 euro.

www.gxccd.com
www.skypoint.it

I modelli della serie Moravian G3

Modello	CCD	ABG	Maschera colore	Risoluzione	Dimensione dei pixel	Area del sensore	Tempo di scaricamento del frame
G3-1000	KAF-1001E	no	no	1024 x 1024	24 x 24 µm	24,6 x 24,6 mm	~ 1,3 s
G3-16200	KAF-16200	2800x	no	4540 x 3640	6 x 6 µm	27,2 x 21,8 mm	~ 19 s
G3-16200C	KAF-16200C	2800x	RGBG (Bayer)	4540 x 3640	6 x 6 µm	27,2 x 21,8 mm	~ 19 s
G3-11000	KAI-11002M	> 1000x	no	4032 x 2688	9 x 9 µm	36,3 x 24,2 mm	~ 11 s
G3-11000C	KAI-11002C	> 1000x	RGBG (Bayer)	4032 x 2688	9 x 9 µm	36,3 x 24,2 mm	~ 11 s



NON L'HAI ANCORA FATTO?

Clicca subito qui!

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

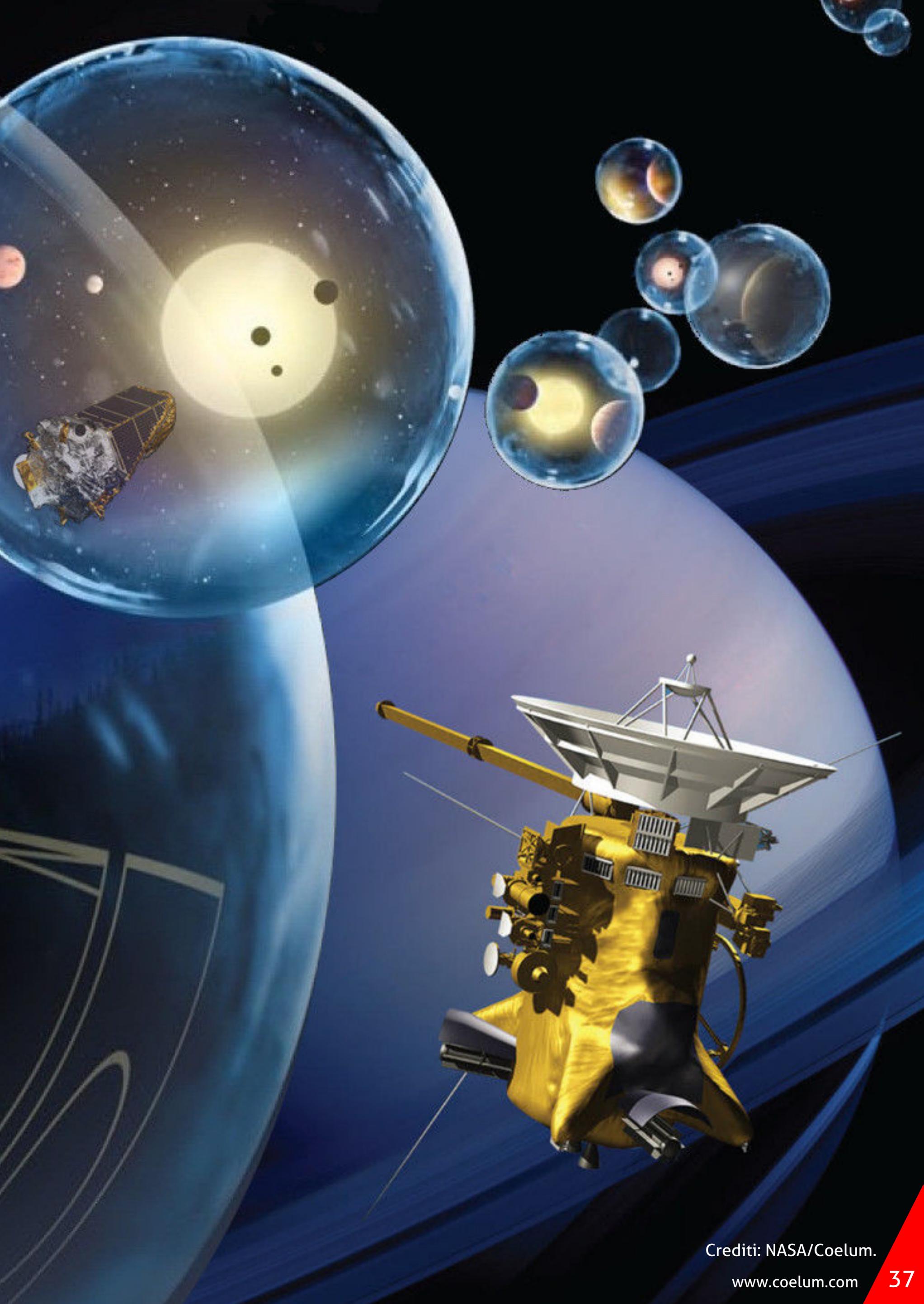




Le Missioni Spaziali del 2017

di Pietro Capuozzo

Il 2016 è stato un anno di grandi traguardi per quanto riguarda l'esplorazione della nostra casa celeste. Un'ampia flotta di pionieri robotici ci ha permesso di spingere le frontiere del possibile sempre più in là, verso nuovi mondi e nuove destinazioni. Ora, però, è giunto il momento di voltare pagina e prepararci a un nuovo anno ricco di eventi sul fronte spaziale.



Uno dei palcoscenici celesti più attivi durante tutto il 2017 sarà proprio quello più vicino a noi: la Luna. La punta di diamante dell'esplorazione lunare nel prossimo anno sarà infatti la missione cinese **Chang'e 5**, la prima a riportare sul nostro pianeta campioni prelevati dalla superficie della Luna dopo oltre 40 anni dalle missioni americane Apollo e sovietiche Luna (l'ultima proprio 40 anni fa, nel 1976).

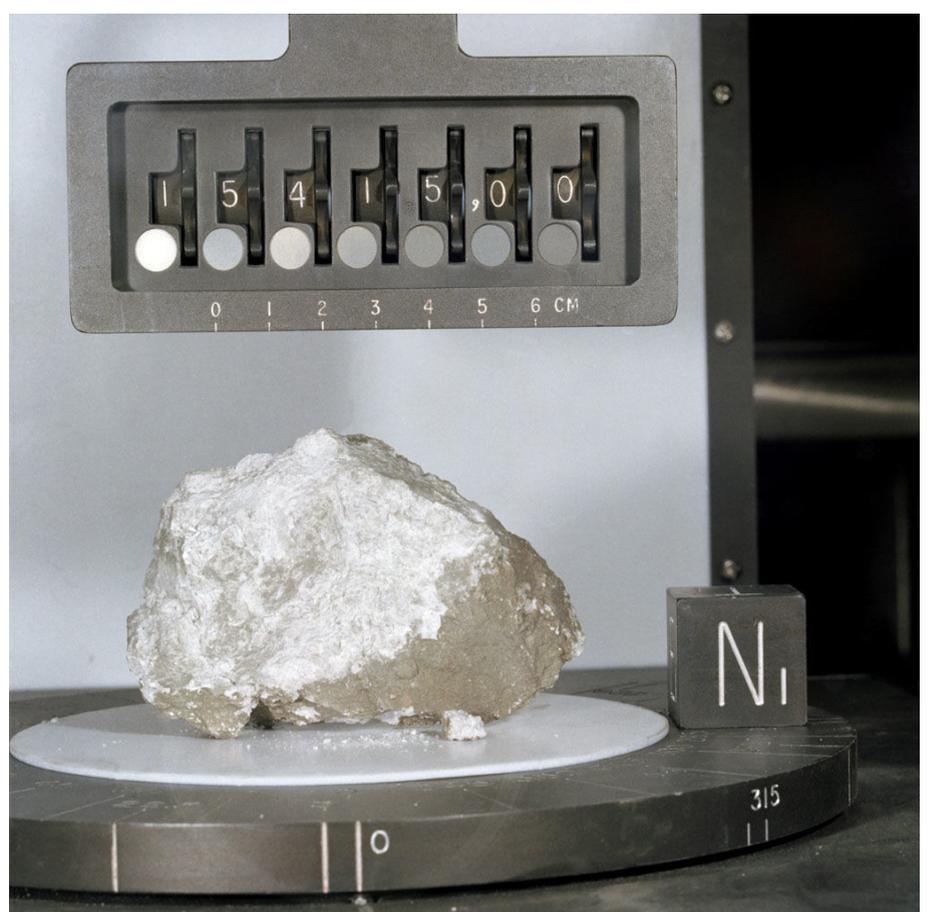
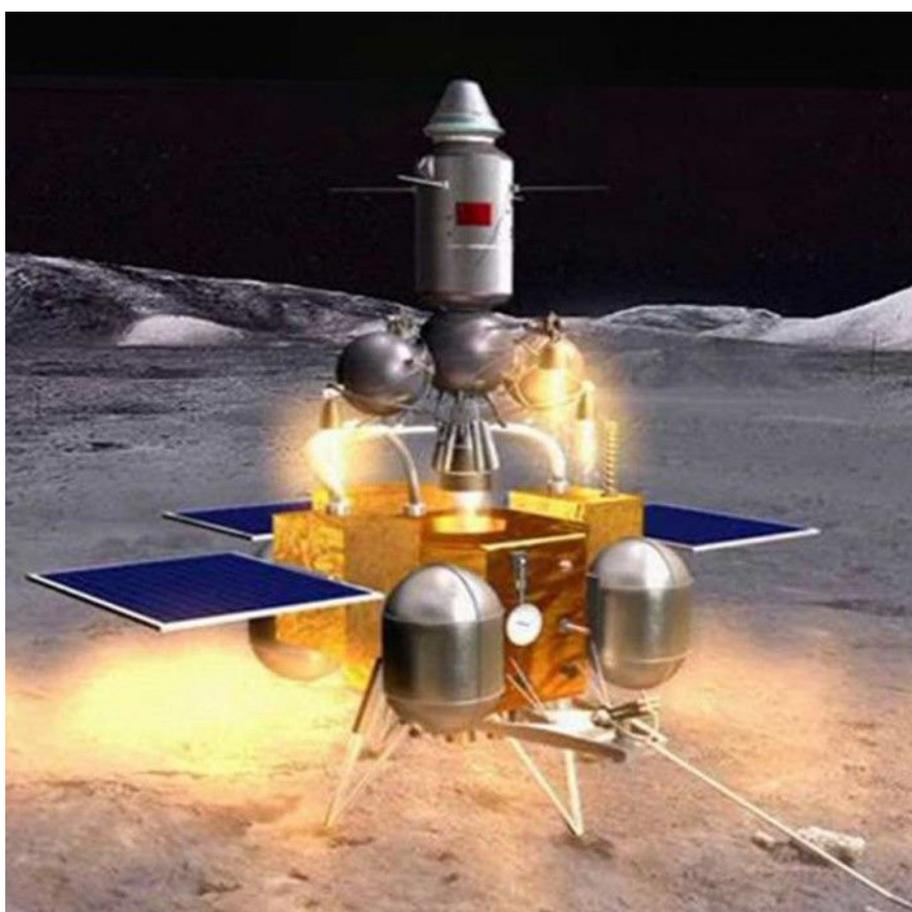
Tra il 2014 e il 2015, la sonda sperimentale Chang'e 5-T1 ha verificato le tecnologie che saranno utilizzate dalla missione vera e propria: dopo aver eseguito un fugace sorvolo della Luna, la sonda si è divisa in due componenti, uno dei quali ha fatto rientro sulla Terra con vari esperimenti, mentre l'altro si è inserito in una orbita lunare bassa. Qui, il modulo ha eseguito vari tentativi di rendezvous con bersagli virtuali e ha completato con successo una mezza dozzina di campagne di mappatura ad alta risoluzione di potenziali siti di atterraggio sul volto visibile della Luna. Una volta decollata dal centro di lancio di Wenchang e atterrata sulla Luna, Chang'e 5 preleverà campioni fino a una profondità massima di due metri, per poi decollare una seconda volta e trasferire il materiale lunare a un modulo di rientro. La missione sarà seguita a pochi anni di distanza da **Chang'e 4**, che atterrerà sul volto nascosto della Luna.

Missione lunare	Campioni riportati	Anno
Apollo 11	22 kg	1969
Apollo 12	34 kg	1969
Apollo 14	43 kg	1971
Apollo 15	77 kg	1971
Apollo 16	95 kg	1972
Apollo 17	111 kg	1972
Luna 16	101 g	1970
Luna 20	55 g	1972
Luna 24	170 g	1976

Sopra. Nella tabella tutte le missioni che hanno riportato a terra dei campioni di suolo lunare. Le sei missioni Apollo hanno riportato sulla Terra 2.415 campioni, dal peso complessivo di 382 kg. La maggioranza dei campioni sono stati raccolti dall'Apollo 17 (111 kg).

Sotto, a destra. La Genesis Rock, una roccia lunare riportata dall'Apollo 15. Crediti: NASA.

Sotto, a sinistra. Una rappresentazione artistica del lander lunare Chang'e 5, qui ritratto nell'atto della partenza dalla superficie del nostro satellite naturale con il suo prezioso carico di campioni di rocce lunari. Crediti: CCTV.





DATA ROVER™

TECNOLOGIE SOFTWARE AVANZATE PER IL CONTROLLO DEI DATI AZIENDALI

www.data-rover.com



Sembra invece confermato che il lancio della missione cinese Chandrayaan 2 – composta da una sonda in orbita, un veicolo di atterraggio e un rover – alla volta della Luna sia slittato dal 2017 a non prima del 2018.

Il 2017 potrebbe anche vedere l'arrivo del settore spaziale privato sulla superficie lunare. **Moon Express** è attualmente la compagnia favorita ad aggiudicarsi il Google Lunar X Prize, una "corsa privata alla Luna" che ricompenserà con un premio di 20 milioni di dollari la prima agenzia privata che riuscirà a far atterrare un veicolo robotico sulla Luna, percorrere almeno 500 metri sulla sua superficie e trasmettere fotografie e filmati. La Moon Express ha già firmato un contratto di tre lanci, almeno due dei quali avverranno nel 2017, per portare il proprio lander lunare MX-1 sulla superficie lunare. Un altro team, **SpaceIL**, con base operativa in Israele, ha firmato

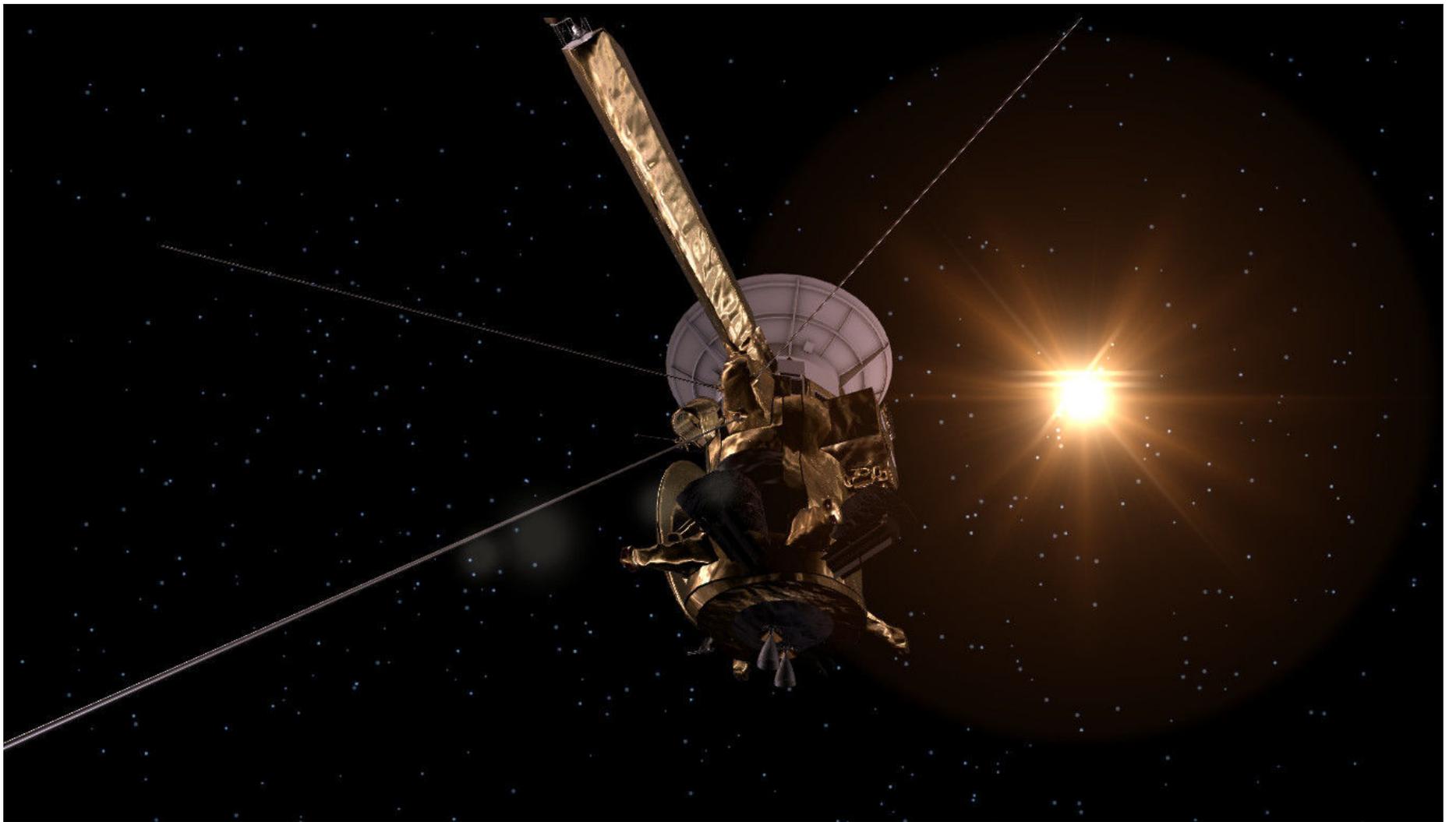
un contratto di lancio con la SpaceX per la fine del 2017.

Anche lo studio degli **esopianeti** effettuerà grandi passi in avanti nel corso del nuovo anno. A dicembre, infatti, decollerà un nuovo cacciatore di mondi alieni: **TESS**, il primo telescopio spaziale in grado di osservare l'intera volta celeste alla ricerca di esopianeti. TESS monitorerà la luminosità di oltre 200 mila stelle, tutte molto più vicine e fino a 100 volte più luminose di quelle studiate dal suo predecessore, Kepler. Ciò renderà possibile la caratterizzazione di questi nuovi mondi anche con altri metodi, complementari a quello dei transiti usato da Kepler e TESS.

Nel 2017 dovrebbe inoltre essere completato l'assemblaggio di un altro cacciatore di esopianeti, il telescopio spaziale europeo **CHEOPS**, che decollerà però solo nel 2018.



Sopra. L'immagine rappresenta il telescopio spaziale TESS che decollerà nel 2017 e si occuperà di andare a caccia di mondi alieni. Crediti: NASA.



2017: addio a Cassini e Dawn

Sopra. Un rendering 3D della sonda Cassini, impegnata nell'esplorazione di Saturno e del suo sistema di lune (tra cui Titano) ormai da più di 12 anni, terminerà la sua gloriosa missione nel settembre 2017. Crediti: NASA/JPL.

Il 2017 sarà anche un anno di addii. In particolare, uno dei capitoli più emozionanti nel nostro lungo cammino di esplorazione del Sistema Solare si chiuderà una volta per tutte: la missione **Cassini**, in orbita attorno a Saturno dal 2004, cesserà per sempre le proprie operazioni. Il 22 aprile, la sonda completerà la ventesima orbita radente all'anello F e sorvolerà Titano per la 127esima e ultima volta, sfrecciando a 979 chilometri al di sopra della sua superficie. La gravità della luna modificherà l'orbita di Cassini, portando il suo periapside (il punto più basso) nel sottile lembo di spazio tra la sommità delle nubi del pianeta e il confine interno del primo anello. Cassini completerà 22 di queste orbite, prima di ricevere un'ultima spinta gravitazionale a distanza da Titano e tuffarsi nell'atmosfera di Saturno il 15 settembre.

Ma non è solo a Cassini che dovremo dare il nostro estremo saluto: anche la sonda della NASA **Dawn** il prossimo giugno terminerà la propria

missione attorno al pianeta nano Cerere. Infatti, il luglio scorso, è stato erroneamente diramato un comunicato stampa che annunciava che la sonda avrebbe lasciato Cerere per sorvolare l'asteroide Adeona nel maggio 2019, ma già il giorno successivo la NASA ha spiegato che monitorare Cerere sul lungo periodo, in particolare in vista del suo perielio, avrebbe avuto un maggior potenziale di nuove scoperte. La sonda è quindi rimasta in orbita attorno a Cerere, e ora il suo unico limite è la quantità di idrazina rimasta: il

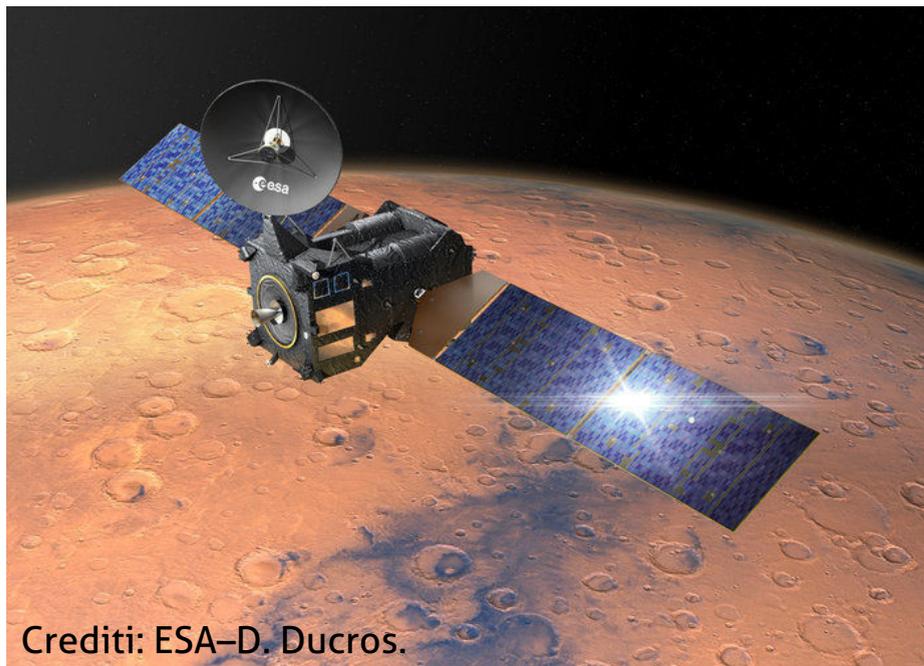
Missione Cassini: il punto sulle scoperte

Leggi tutte le informazioni sulle più recenti scoperte della sonda Cassini su *Coelum Astronomia* n. 201.

propellente necessario alla sonda per puntare i pannelli solari in direzione del Sole, effettuare eventuali manovre di correzione di rotta e, in particolare, per puntare i suoi strumenti verso la superficie di Cerere e la sua antenna verso la Terra. A giugno quindi, quando è previsto l'esaurimento del carburante, la sonda cesserà le sue operazioni e rimarrà silenziosa nella sua orbita attorno al pianeta nano, concludendo così la sua missione.

2017: un anno di preparazione

Per molte missioni invece il 2017 sarà un anno di preparazione. Alcune sonde sono già a destinazione, ma dovranno attendere parecchi mesi prima di entrare nel vivo della loro attività scientifica, mentre altre trascorreranno l'anno in viaggio, in modo da raggiungere le loro mete celesti nel 2018. Altre ancora dovranno affrontare gli ultimi test sulla Terra prima di decollare alla volta delle loro destinazioni nel Sistema Solare nel 2018.



Crediti: ESA-D. Ducros.

In seguito al suo inserimento orbitale, avvenuto con successo il 19 ottobre, la sonda **TGO**, della prima parte della missione ExoMars, si è trovata in un'orbita altamente ellittica che l'ha portata a soli 230-310 chilometri dalla superficie marziana e poi, poco più di due giorni dopo, fino a 98 mila chilometri di quota. La sonda trascorrerà tutto il 2017 a modificare la propria orbita, sia tramite

Missione Dawn

Leggi su *Coelum Astronomia* n.203 lo speciale sulle ultime scoperte scientifiche e le analisi dei misteriosi white spot di Cerere compiute dalla sonda Dawn.

manovre a propulsione attiva, sia lasciandosi rallentare dall'attrito delle propaggini esterne dell'atmosfera marziana – una tecnica, nota come aerofrenaggio, che non prevede il consumo di carburante. La sonda ha già iniziato a raccogliere dati e immagini dal Pianeta Rosso, tuttavia, la sua campagna scientifica vera e propria potrà iniziare solo al termine di queste manovre, una volta raggiunta un'orbita circolare a circa 400 chilometri di altitudine. Nel dettaglio, due manovre – una prevista per il 19 gennaio e una divisa tra il 3 e il 9 febbraio – porteranno l'inclinazione orbitale del TGO da 0 a 74 gradi e ridurranno l'apocentro da 98 000 a 33 475 chilometri. Il 15 marzo, altre sette manovre abbasseranno il pericentro da 200 a 114 chilometri, inaugurando la campagna di aerofrenaggio del TGO, che durerà circa 13 mesi.

Speciale Missione ExoMars

Leggi tutti i dettagli della missione su *Coelum Astronomia* n.205

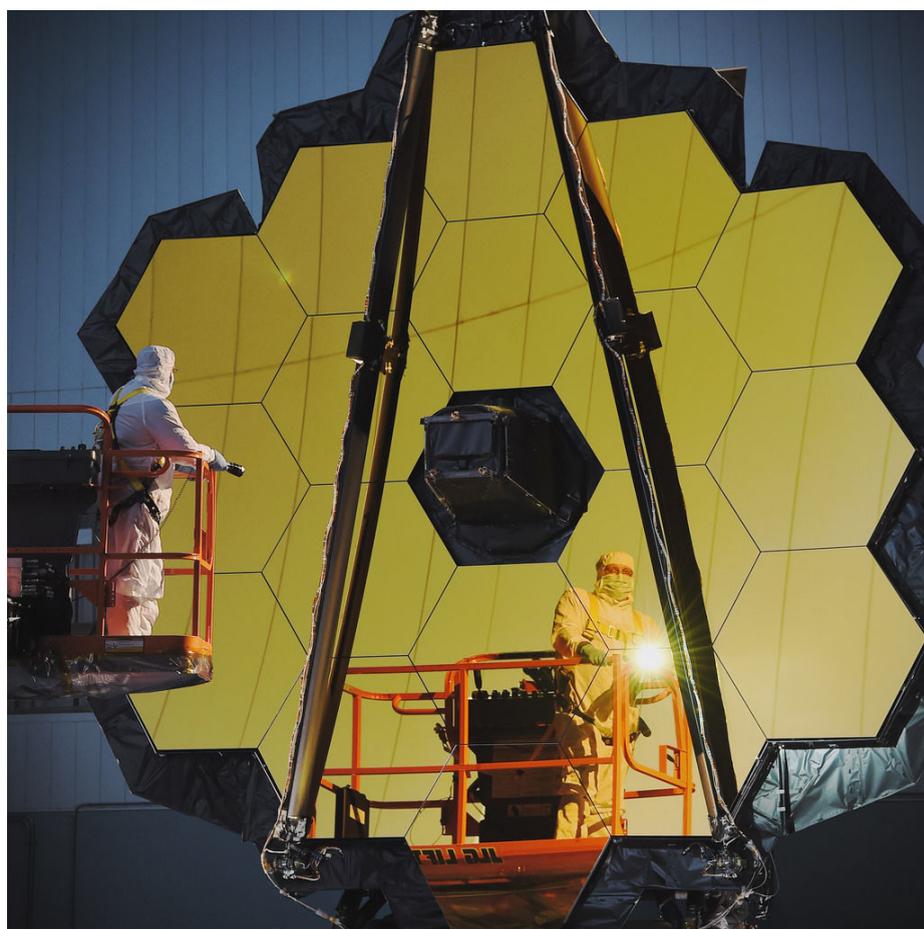
Due sonde – l'americana **OSIRIS-REx** e la giapponese **Hayabusa 2** – trascorreranno tutto il 2017 a navigare attraverso il Sistema Solare. Entrambe le sonde raggiungeranno le loro destinazioni – l'asteroide Bennu e l'asteroide Ryugu, rispettivamente – nell'arco del 2018, per poi riportare sulla Terra i campioni prelevati da ciascun asteroide. La crociera interplanetaria delle due sonde, però, non sarà del tutto priva di eventi. A febbraio, ad esempio, OSIRIS-REx avrà la rara opportunità di mappare il punto lagrangiano L4 del sistema Terra-Sole, forse popolato da elusivi asteroidi troiani.

Sulla Terra...

Il 2017, dicevamo, sarà un anno particolarmente frenetico anche qui sulla Terra, visto il notevole numero di lanci spaziali previsto per il 2018. Nel corso del 2017, le agenzie spaziali di tutto il mondo saranno impegnate a ultimare l'assemblaggio di numerose sonde dirette verso tutti gli angoli del Sistema Solare. L'Europa e il Giappone eseguiranno gli ultimi test alle due sonde della missione BepiColombo, diretta verso Mercurio; la NASA tenterà di riparare uno strumento difettoso che ha fatto slittare il lancio del lander marziano InSight da quest'anno al 5 maggio 2018; la Cina completerà Chang'e 4, la prima sonda a tentare un atterraggio morbido sul volto nascosto della Luna; la NASA concluderà la costruzione di Solar Probe Plus, una sonda che si tufferà più volte nell'atmosfera del Sole; il James Webb Space Telescope, il più grande telescopio spaziale mai costruito, dovrebbe essere finalmente preparato al suo storico lancio; la SpaceX e la Boeing eseguiranno gli ultimi test in vista dei loro primi voli con equipaggio. Insomma, il 2017 sarà un anno di fondamentale importanza anche qui sulla superficie terrestre.

L'esplorazione prosegue

Tutto questo, naturalmente, avverrà sullo sfondo delle decine di sonde spaziali già operative che proseguiranno le loro missioni nel corso del nuovo anno. Tra queste, ricordiamo l'americana Lunar Reconnaissance Orbiter attorno alla Luna; la sonda Juno, nei dintorni di Giove; la flotta di sonde e rover Mars Odyssey, Mars Reconnaissance Orbiter, MAVEN, Mars Orbiter Mission, Mars Express, Opportunity e Curiosity sulla superficie e al di sopra del Pianeta Rosso, oltre al già menzionato Trace Gas Orbiter; la sonda New Horizons, che continuerà ad avventurarsi sempre più in là, nella



Sopra. Un tecnico al lavoro sui test di analisi delle prestazioni ottiche dello specchio primario del James Webb Space Telescope. Crediti: NASA.

gelida e buia periferia del Sistema Solare; e infine, tutti i telescopi deputati allo studio del Sole e delle strutture celesti più lontane.

Il 2017 ha tutte le premesse per essere un altro anno ricco di emozioni e scoperte. La vasta flotta di ambasciatori robotici sparsa in giro per il Sistema Solare visiterà paesaggi alieni mai visti prima; il settore spaziale privato proseguirà la propria inarrestabile avanzata verso le stelle; migliaia di ingegneri qui sulla Terra prepareranno la nuova generazione di esploratori robotici. Il nostro cammino alla scoperta del cielo, insomma, non sembra voler rallentare.



Una rappresentazione artistica del prossimo obiettivo della New Horizons, il KBO 2014 MU69, un oggetto che ci si aspetta essere ancora più rossastro di Plutone. Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.

PLUTONE

Un mondo sorprendente ai confini del Sistema Solare Il parte

di Gabriele Marini

Prosegue il nostro viaggio all'esplorazione del remoto pianeta nano, Plutone, già iniziato nello scorso numero. In questa seconda puntata andremo a conoscere più nel dettaglio la particolare atmosfera planetaria finendo prima di analizzare l'interno di questo affascinante mondo posto agli estremi del Sistema Solare.

**Leggi la prima parte
dell'articolo su Coelum
Astronomia n. 206.**

Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.

All'interno di Plutone

Esaminata quindi la variegata e spettacolare struttura superficiale del piccolo pianeta nano, compiamo ora un viaggio di esplorazione al suo interno. Cosa si cela al di sotto della crosta

Ciò che sappiamo

Uno dei ricordi che sicuramente tutti hanno, che si sia appassionati di astronomia oppure no, è che il piccolo remoto pianeta nano Plutone, a differenza dei giganti gassosi che lo precedono per vicinanza alla nostra stella, appartiene alla categoria dei corpi "rocciosi" del Sistema Solare. Si tratta di una nozione che viene trasmessa nei corsi scolastici base di geografia astronomica. Ma cosa significa esattamente?

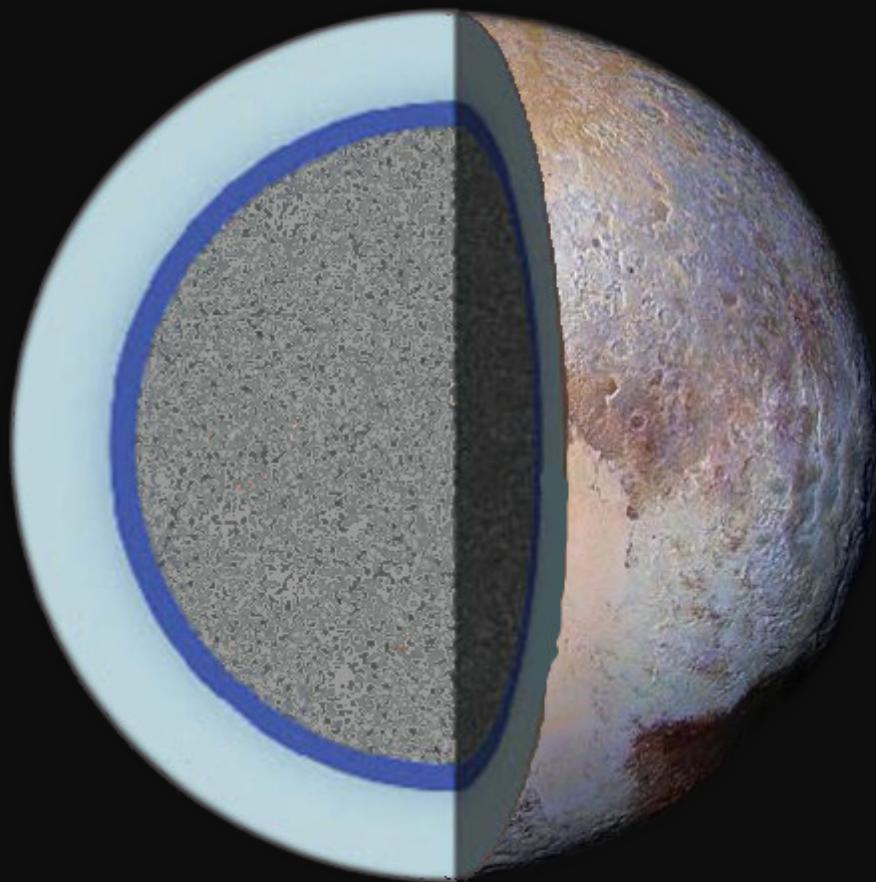
Così come per le caratteristiche superficiali e atmosferiche di Plutone, in realtà, anche il suo interno è rimasto (e continua a essere) un vero mistero per gli studiosi planetari. Le poche

ghiacciata di Plutone? Le informazioni ricevute dalla sonda New Horizons non finiscono di sorprenderci.

informazioni disponibili e le incertezze sui parametri fisici di Plutone hanno reso difficile creare dei modelli sufficientemente accurati per chiarire la situazione e quindi gli studiosi hanno elaborato diverse teorie.

È pur tuttavia nota la natura rocciosa di Plutone che risulta, appunto, costituito per gran parte di materiali rocciosi, a costituire il grosso della sua massa. Le novità emerse dalle recenti osservazioni e analisi della sonda americana hanno però portato gli studiosi a rivalutare la composizione del pianeta nano che risulterebbe essere "meno rocciosa" di quanto ritenuto in precedenza. Di sicuro questo mondo ospita al suo interno un nucleo solido composto di rocce e metalli, ma appare ormai chiaro che uno spazio consistente sia occupato dal ghiaccio. La proporzione si avvicina grossomodo a due terzi di roccia e un terzo di ghiaccio (di varia composizione chimica, soprattutto ghiaccio d'acqua e azoto in misura minore).

Il fly-by di New Horizons ha permesso inoltre di ipotizzare che l'interno di Plutone non è così "morto" come si tendeva a credere (si vedano per esempio i moti che portano alla formazione della particolare struttura della Sputnik Planitia): l'attività di lento decadimento radioattivo naturale delle rocce nucleari (come l'uranio, il potassio-40 e il torio) potrebbe fornire sufficiente energia da alimentare non solo i moti convettivi dei ghiacci ma anche di mantenere uno strato liquido posto proprio tra il nucleo roccioso e il manto ghiacciato esterno del pianeta nano.

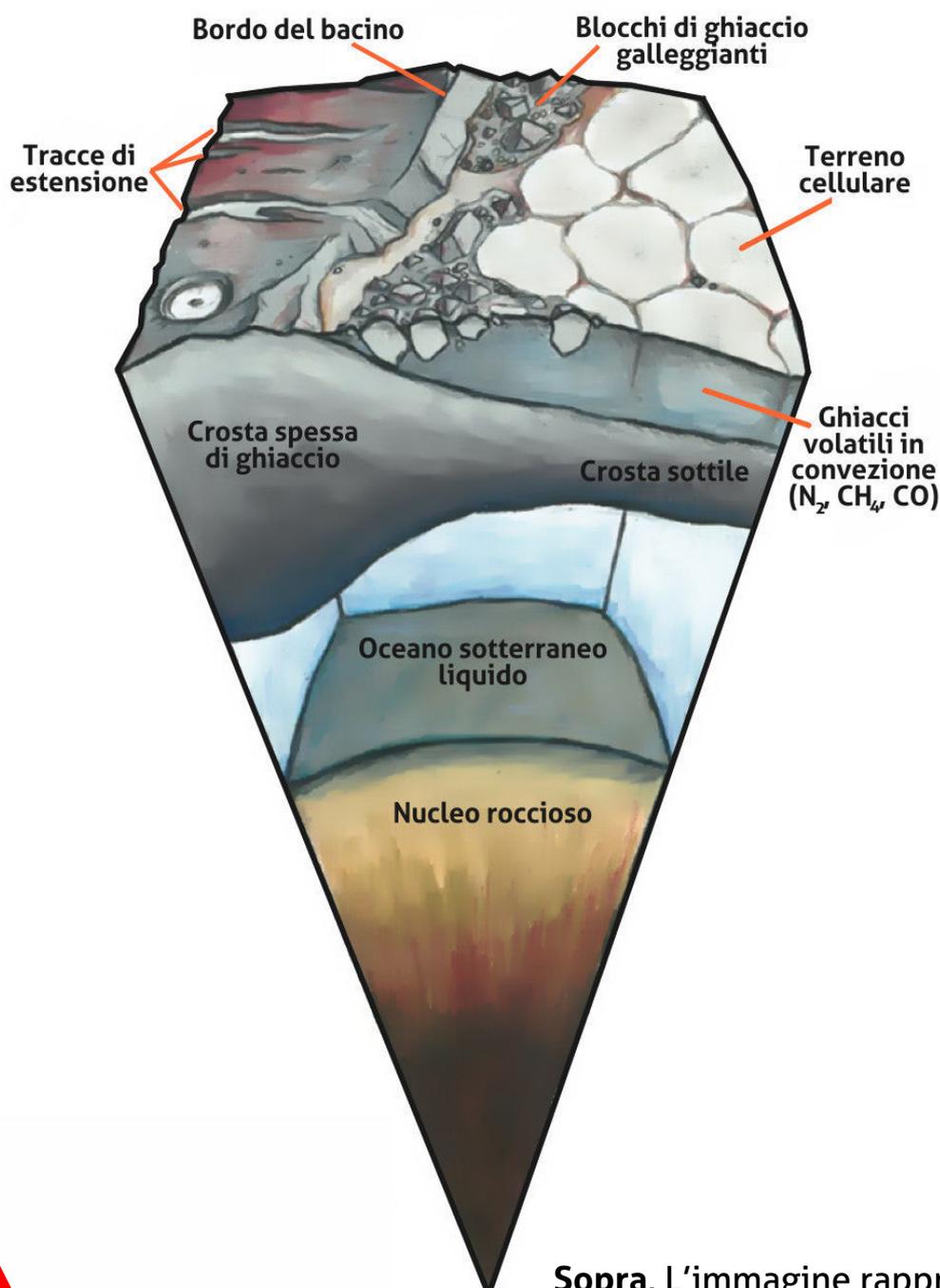


Sopra. L'immagine mostra come ipoteticamente potrebbe presentarsi la struttura interna di Plutone. Si nota il nucleo roccioso centrale, circondato da un layer liquido sormontato da una dura crosta ghiacciata. Crediti: NASA/JHUAPL/Coelum Astronomia.

Un oceano sotterraneo?

Il calore generato nel nucleo infatti potrebbe aver mantenuto in forma liquida una grande quantità di ghiaccio d'acqua presente nel mantello, creando un layer globale il cui spessore si ipotizza possa andare dai 50 km ai 150 km.

Gli scienziati planetari pensano da lungo tempo che i satelliti ghiacciati del Sistema Solare nascondano al di sotto della superficie di ghiaccio un oceano liquido. Numerosi sono gli indizi raccolti nel corso del tempo in tal senso: la sonda Galileo ha mostrato prove di questo fatto per i satelliti di Giove — Europa, Callisto e probabilmente anche Ganimede — così come anche per i satelliti Titano ed Encelado su Saturno, ad opera della sonda Cassini. Questi fatti portano gli studiosi a pensare che un simile oceano liquido possa esistere anche su Plutone, tra la crosta ghiacciata e il nucleo roccioso interno.



Sopra. L'immagine rappresenta una sezione dell'interno di Plutone, proprio in corrispondenza della Sputnik Planitia, in cui si nota la presenza di un oceano sotterraneo. Crediti: James Keane/Coelum Astronomia.

Secondo una ricerca effettuata da un team della Brown University di Providence (Stati Uniti), le prove dell'esistenza di tale strato liquido sono essenzialmente due. La prima riguarda il fatto che non è stata rilevata alcuna traccia di "ghiaccio II" una particolare struttura compatta ad alta densità assunta dal ghiaccio d'acqua se sottoposto a forti pressioni, cosa che dovrebbe verificarsi sotto il peso della crosta planetaria ghiacciata. In tal caso inoltre, per via del compattamento dovuto alla trasformazione in "ghiaccio II", Plutone si sarebbe dovuto contrarre generando evidenti segni sulla superficie. Tali segnali però non sono stati riscontrati, anzi, ciò che è stato osservato sembra suggerire proprio l'opposto! Le particolari fratture e strutture geologiche viste nelle immagini di New Horizons sembrano indicare un'estensione della superficie, non una contrazione. Questo potrebbe costituire la seconda prova della presenza di un oceano liquido: molto probabilmente lo strato liquido sottostante si trova a una temperatura prossima a quella del congelamento.

Trasformandosi via via in ghiaccio, l'acqua aumenta di volume producendo l'effetto di espansione.

Considerando quindi plausibile la presenza di uno strato liquido "oceanico" globale, gli astrobiologi si sono interrogati addirittura sulla possibilità che su Plutone, in questo layer liquido, possano esserci le condizioni sufficienti a sostenere la vita. Non c'è nessuna certezza ovviamente ma ciò che risulta sicuro è che un tale oceano sarebbe inevitabilmente oscuro e freddo e il nucleo roccioso, sebbene ancora attivo, non sia in grado di generare sufficiente energia da dare luogo a fenomeni di vulcanismo o sorgenti termali. La presenza di composti organici nell'oceano sotterraneo sembra essere molto plausibile ma la quantità di energia disponibile sarebbe troppo bassa per dare il via a qualsiasi reazione biologica.

A proposito di Plutone, con Leslie Young

Intervista a cura di Gianluigi Marsibilio

In che modo le nuove scoperte compiute sulla Fascia di Kuiper negli ultimi vent'anni hanno scosso la nostra conoscenza del Sistema Solare?

Grazie alle ultime scoperte effettuate abbiamo guadagnato una visione completamente nuova dell'architettura del Sistema Solare. Prima di tutto le sue dimensioni sono raddoppiate ma, al di là di questo, abbiamo una nuovi indizi sulla struttura della Fascia di Kuiper che ci raccontano quanto violenti e rivoluzionari siano stati i cambiamenti avvenuti nelle prime fasi di vita del Sistema Solare, che si riflettono nei modelli attuali come il "Modello di Nizza" o il "Grand Tack".

...e quali, secondo lei, sono le informazioni più interessanti che ci ha fornito la New Horizons, sempre sul Sistema Solare?

A mio avviso, giusto per fare due esempi, ritengo importante il fatto che anche i corpi ghiacciati alla periferia del Sistema Solare possono essere geologicamente attivi, anche se non sono in orbita attorno a un gigante gassoso. In secondo luogo, un'altra informazione interessante è relativa al numero di KBO (Kuiper Belt Object) presenti, che sarebbe ben più basso di quanto si immaginava finora.

Lei studia Plutone letteralmente da tutta la vita, come è cominciata?

Eh, è una lunga storia! Tutto è cominciato nel 1988, quando all'epoca frequentavo l'università e ho avuto la possibilità di aiutare a scoprire

l'atmosfera di Plutone con Jim Elliot, utilizzando il Kuiper Airborne Observatory della NASA.

Ovviamente essere coinvolta in una scoperta che ha richiesto la riscrittura dei testi scolastici a un'età così giovane, mi ha proprio cambiato la vita.

Proprio nella tenue atmosfera di Plutone sembra che siano state addirittura individuate una mezza dozzina di formazioni nuvolose. In che modo oggi possiamo studiare l'atmosfera di quel remoto mondo?

Esistono diverse tecniche per effettuare questo genere di studi. Bisogna ovviamente considerare i mezzi che abbiamo a disposizione. Sfruttando gli strumenti a bordo della New Horizons, abbiamo potuto compiere ben cinque diversi tipi di analisi:

1. Lo strumento Alice ha permesso di evidenziare, in occasione delle occultazioni stellari, la composizione chimica dell'atmosfera in base all'assorbimento nelle diverse lunghezze d'onda da parte delle differenti specie chimiche.
2. Le occultazioni nella banda radio, sfruttando lo strumento REX (Radio Science Experiment): tracciando il rallentamento delle onde radio nel passaggio attraverso i diversi strati di cui si compone l'atmosfera.
3. Ovviamente nel visibile, sfruttando la potente camera digitale LORRI e Ralph, fotografando gli strati di foschia dell'atmosfera e cercando dunque le nuvole e altre caratteristiche nelle immagini ottenute.
4. Osservando lo spettro, di emissione o assorbimento, della luce solare riflessa, sempre attraverso lo strumento Alice.
5. Analizzando l'interazione dell'atmosfera con il vento solare e la composizione degli ioni con gli strumenti SWAP e PEPSSI.

»



Leslie Young, Ph.D. al MIT nel 1994, fa parte dal 1999 dello staff del Southwest Research Institute (SwRI) a Boulder, in Colorado. Ha dedicato la sua carriera allo studio del Sistema Solare esterno e, in particolare, a Plutone e i suoi dintorni. Esperta in astronomia osservativa e interazioni tra superficie e atmosfera planetarie, è deputy project scientist della missione New Horizons.

Anche da Terra però è possibile compiere alcune analisi come per esempio:

1. Analizzando ad alta risoluzione lo spettro proveniente da Plutone nel vicino infrarosso è possibile notare la presenza di CH₄ e CO.
2. Con il telescopio ALMA, osservando nella banda di frequenza di circa 350 GHz è possibile osservare il CO e HCN.
3. Sfruttando le occultazioni stellari da parte di Plutone, è possibile analizzare la sua atmosfera, ricavandone informazioni sulla pressione e temperatura.

E i telescopi spaziali? Possono aiutarci nello studio di Plutone?

Sicuramente l'utilizzo dei telescopi spaziali permette di individuare in anticipo piccoli corpi celesti nella regione in cui si trova la New Horizons, in modo da poterli puntare e analizzare con la sonda. In secondo luogo, le osservazioni ripetute e prolungate consentono di contestualizzare le informazioni ricavate da New Horizons per comprendere meglio il quadro generale.

In che modo i modelli computerizzati ci possono aiutare nello studio dell'atmosfera di Plutone?

Tutti i metodi di analisi che ho indicato poco sopra richiedono un sistema di riduzione e di interpretazione dei dati per ottenere una informazione utile sull'atmosfera. È inoltre possibile legare ciò che si osserva sull'atmosfera con le informazioni geologiche e di composizione relative alla superficie, in modo da modellizzare il comportamento di Plutone su scale temporali da uno a numerosi milioni di anni.

Quali sono le risposte più importanti che ancora speriamo di ottenere?

Probabilmente le questioni più importanti sono relative al meccanismo di formazione del sistema di Plutone: si tratta di un caso isolato e straordinario o ci dice qualcosa più in generale sull'origine e l'evoluzione di tutti gli oggetti della Fascia di Kuiper? E ancora, qual è la natura dell'interazione tra la superficie e il sottosuolo del piccolo pianeta nano? Ad oggi non sappiamo se si tratti ad esempio di convezione o diffusione... Per non parlare poi dell'interazione tra la superficie e l'atmosfera (processi di sublimazione e condensazione).

Criovulcani

Un'altro effetto dei moti interni di Plutone è il criovulcanismo, ossia l'estrusione di ghiaccio dalla superficie (proprio come avviene sulla Terra per i comuni vulcani). Nonostante possa apparire un fenomeno strano ai limiti del verosimile, in realtà si tratta di un fenomeno piuttosto comune e diffuso nel Sistema Solare. La differenza è che su Plutone questi vulcani appaiono in formato "extra-large", scalando velocemente la classifica dei criovulcani più grandi dell'intero Sistema. E così, nelle immagini catturate da New Horizons possiamo ammirare la maestosità di **Wright Mons** (così chiamato in onore dei fratelli Wright, pionieri del volo), un criovulcano ampio circa 150 km che raggiunge i 4 km di altezza con un grande cratere centrale che scende fino a circa 5 km di profondità. Similmente, più a sud, troviamo **Piccard Mons**, un secondo probabile grande criovulcano, nascosto nell'area in ombra e per questo meno visibile e più difficile da studiare. L'attenzione dei ricercatori è stata attratta su queste strutture solo in parte dalla conformazione geologica: essi hanno notato subito la carenza di materiale organico rossastro, cosa che ha fatto ipotizzare l'attività di queste strutture anche in tempi relativamente recenti (in scala geologica). È molto probabile infatti che questi vulcani abbiano eruttato del materiale viscoso parzialmente ghiacciato formato da acqua mista ad ammoniaca (che ne abbassa il punto di fusione), costretta a risalire dai moti sottostanti e dalla pressione interna del substrato. La composizione di ghiaccio d'acqua è suggerita dal fatto che una tale struttura, alta diversi chilometri, sarebbe collassata su se stessa a causa del suo peso se non fosse composta da un materiale sufficientemente solido, proprio come è il ghiaccio d'acqua su Plutone. Anche l'assenza di crateri da impatto nell'area circostante i vulcani porta gli studiosi a pensare che l'attività si sia manifestata in tempi recenti. Analizzata la struttura interna e superficiale del pianeta nano, possiamo ora ad approfondire la conoscenza della misteriosa atmosfera.



Una incredibile vista ad alta risoluzione di quelli che potrebbero essere i più grandi criovulcani (vulcani che eruttano ghiaccio) dell'intero Sistema Solare. Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.

L'Atmosfera di Plutone

La presenza di una tenue atmosfera che avvolge il piccolo pianeta nano venne scoperta alcuni decenni fa, sul finire degli anni '80 del XX secolo. Il metodo primario con cui fu possibile analizzare lo strato atmosferico era quello offerto dalle occultazioni stellari da parte di Plutone. La luce della stella occultata sarebbe inevitabilmente filtrata attraverso lo strato dell'atmosfera portando con sé verso Terra una grande quantità di informazioni preziose. Altre osservazioni furono condotte direttamente tramite i telescopi terrestri, ma a causa della grande lontananza del pianeta nano, i risultati non furono mai troppo illuminanti. In primo luogo gli studiosi erano addirittura in dubbio sul fatto che un'atmosfera potesse essere presente, ma in seguito, proprio grazie alle occultazioni stellari osservate, venne appurata la presenza di uno strato gassoso. Al di là della questione relativa alla composizione e alle caratteristiche fisiche quali estensione, temperatura media e pressione, il dibattito principale su questo argomento era inerente il meccanismo con cui tale atmosfera poteva essere trattenuta dal corpo celeste, troppo piccolo per

esercitare una sufficiente attrazione gravitazionale. Inevitabilmente, secondo gli scienziati planetari, l'atmosfera era in continua e inesorabile fuga dal pianeta: le ipotesi portavano a pensare ad una continua dispersione nello spazio. Il rateo di dispersione venne stimato in qualche migliaio di tonnellate di azoto al giorno, un valore sufficiente a lasciare il pianeta nano privo di atmosfera in tempi relativamente brevi. Inoltre, considerando il ciclo stagionale estremo di Plutone nella sua orbita di 248 anni attorno al Sole, appariva evidente che la temperatura fosse troppo bassa da un lato per garantire un afflusso gassoso sufficiente a rigenerare lo strato atmosferico (tramite meccanismi di sublimazione dei ghiacci superficiali) e dall'altro per consentire il mantenimento della forma gassosa. Poco dopo il perielio (l'ultimo è avvenuto nel settembre del 1989), a causa della bassa temperatura, per gli studiosi l'atmosfera planetaria sarebbe letteralmente precipitata sulla superficie in forma di ghiaccio solido.

Poco prima dell'arrivo di New Horizons su Plutone, Coelum Astronomia aveva intervistato

Appena 15 minuti dopo il momento di massimo avvicinamento a Plutone, avvenuto il 14 luglio 2015, la sonda New Horizons si è voltata verso il Sole per catturare questa magnifica immagine del pianeta nano immerso nella tenue luce del tramonto. Si possono così notare le propaggini meridionali della piana di ghiaccio chiamata Sputnik Planitia (di cui abbiamo parlato nello scorso numero), e le alte montagne (alte fino a 3500 metri) che la circondano, che in questa scena proiettano lunghe ombre oscure. La luce solare che filtra nell'atmosfera mette in risalto la struttura stratificata dell'atmosfera plutoniana. Il campo qui ritratto misura circa 1250 km di larghezza. Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.

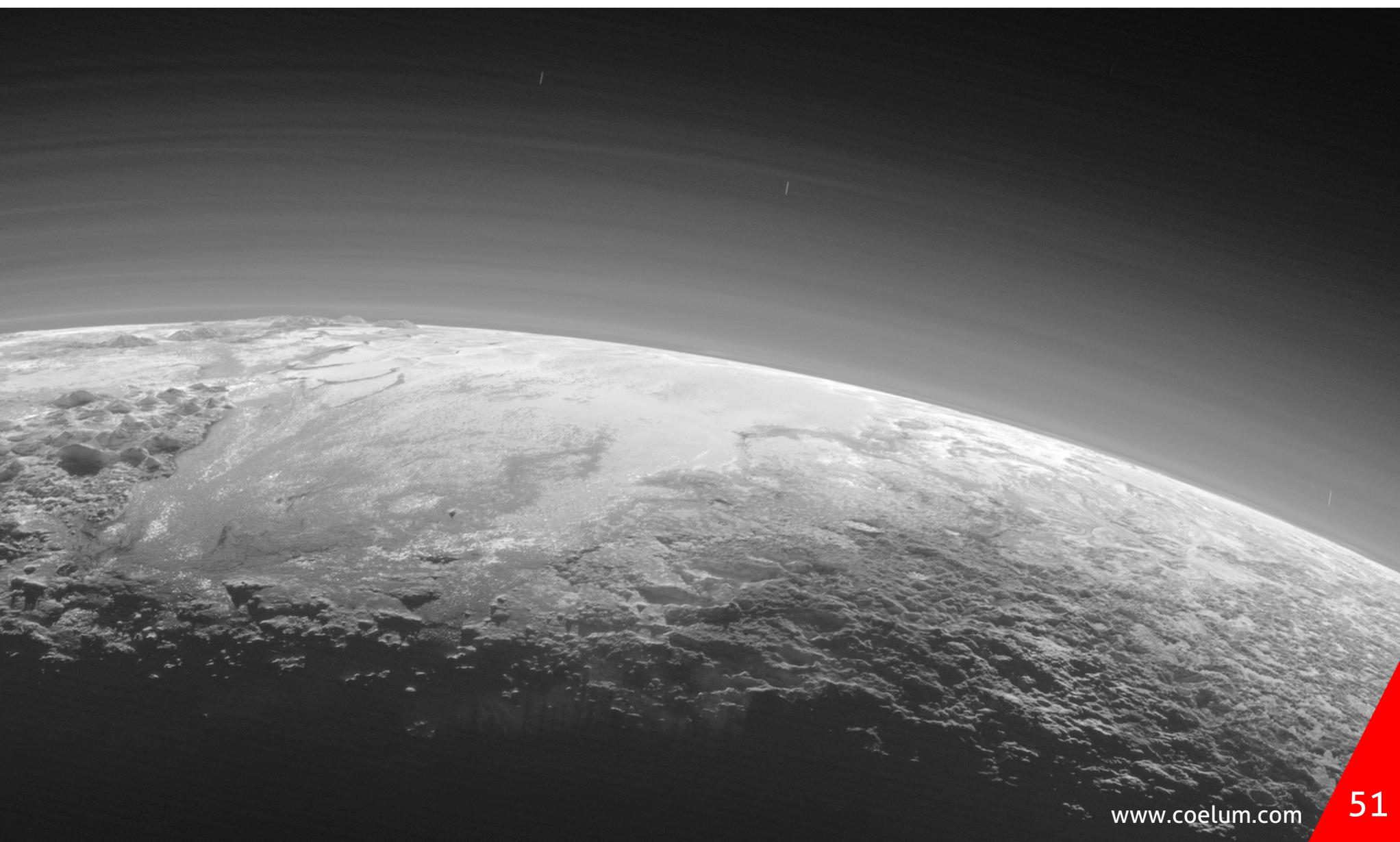
Alan Stern, responsabile scientifico della missione, chiedendo appunto se, a distanza di più di 25 anni dal perielio, ci fosse la possibilità concreta di trovare ancora un'atmosfera gassosa... Stern si dimostrò fiducioso in quell'occasione, supportato anche da recenti osservazioni compiute da Terra, cosa che già mostrava che le teorie dovevano essere riviste. E infatti il fly-by

della sonda aprì letteralmente gli occhi agli studiosi che scoprirono, come dichiarò poi lo stesso Alan Stern, che le deduzioni e le informazioni ricavate dalle osservazioni compiute da Terra erano completamente sbagliate. L'atmosfera di Plutone non solo era lì, ma mostrava caratteristiche davvero molto differenti da ciò che si era ipotizzato.

L'analisi dell'atmosfera

Dal punto di vista della strumentazione scientifica, New Horizons è dotata di una serie di strumenti in grado di compiere numerose rilevazioni specifiche. Ricapitolando velocemente, per l'analisi dell'atmosfera plutoniana vennero impiegati soprattutto *Alice* (lo spettrometro operante nell'ultravioletto) utilizzato per studiare la composizione, *PEPSSI* (Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation) dedicato all'analisi dei plasmi eventualmente presenti nello spazio del sistema Plutone-Charonte e *SWAP* (Solar Wind Around Pluto), utilizzato per misurare l'intensità del vento solare, determinare la presenza di un eventuale campo magnetico e misurare la velocità di evaporazione

dell'atmosfera nello spazio. Anche lo strumento *LORRI* (Long Range Reconnaissance Imager), la telecamera capace di riprendere immagini in bianco e nero con una risoluzione massima di 150 metri per pixel, ha giocato un ruolo molto importante, scattando immagini del pianeta che, soprattutto in controluce, hanno aiutato gli scienziati a studiare lo strato atmosferico. Inoltre venne impiegata anche l'antenna REX, con la tecnica di sfruttare gli stessi segnali radio tra la sonda e la Terra per analizzare la variazione doppler (nel momento in cui Plutone era interposto tra la Terra e New Horizons) con il fine di ricavare ulteriori informazioni.



Cosa è stato rilevato

Prima di tutto la New Horizons ha confermato la presenza dell'atmosfera attorno a Plutone: un sottile strato composto principalmente di azoto, metano e monossido di carbonio. Sono stati rilevati inoltre altri composti organici (non volatili alla temperatura superficiale), derivanti primariamente dalla ricombinazione delle molecole di metano dovuta all'interazione con i raggi ultravioletti provenienti dal Sole e alla radiazione cosmica. Tali molecole includono l'etano, l'etilene, l'acetilene e altri idrocarburi più pesanti. È stata rilevata anche la presenza di toline, responsabili del colore rossastro della superficie planetaria, nitrili e acido cianidrico. Una sorpresa è costituita dall'aver riscontrato una temperatura nell'alta atmosfera planetaria ben più bassa di quanto ipotizzato, circa 70 K anziché 100 K, e questo comporta che lo strato gassoso che avvolge l'ex nono pianeta è molto più compatto di quanto previsto. La compattezza porta inoltre l'atmosfera ad avvolgere più da vicino il pianeta.

Dal punto di vista dell'interazione con il vento solare, lo strumento *PEPSSI* ha rilevato che il *bow-*

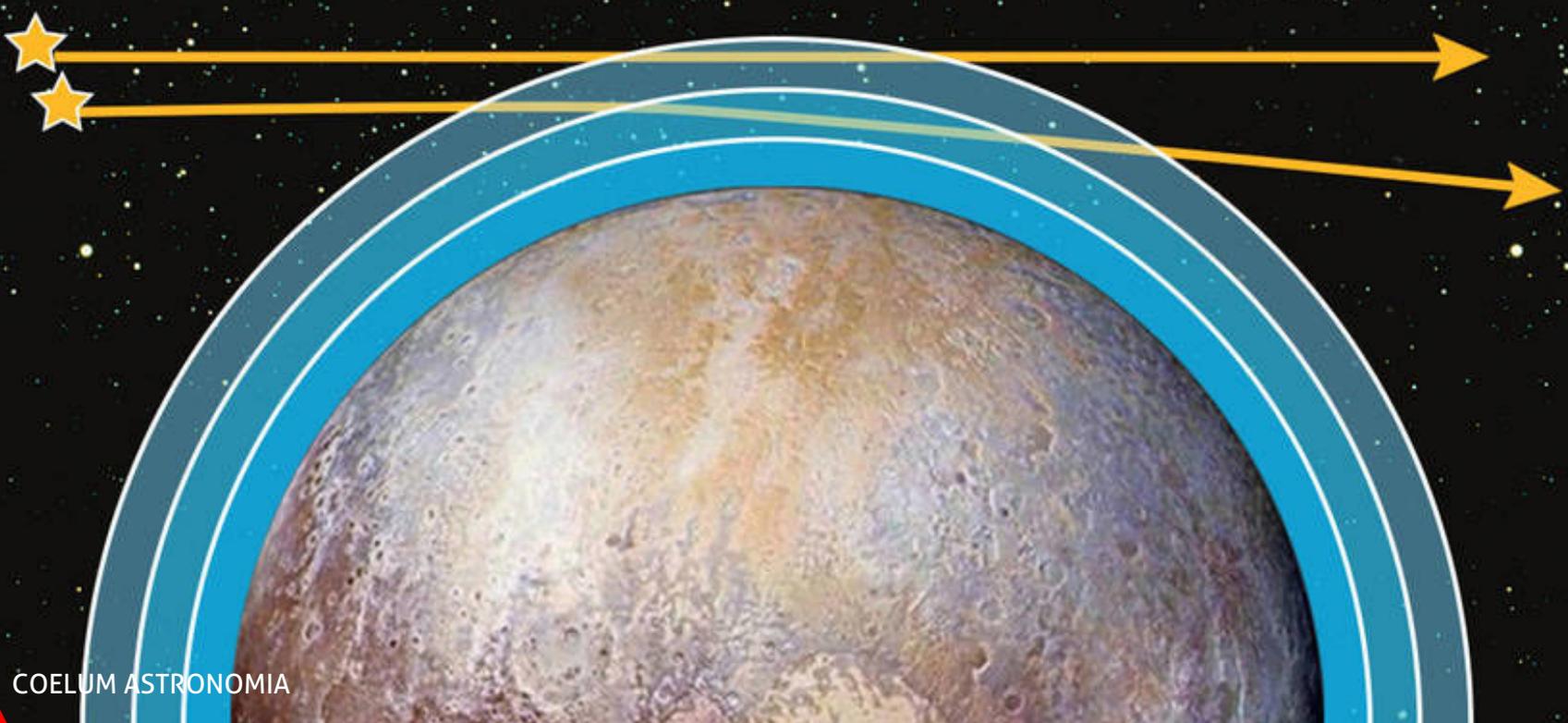
Sotto. Questa illustrazione mostra come lo strumento Alice a bordo della New Horizons ha osservato la luce di due stelle attraversare l'atmosfera di Plutone il 14 luglio 2015. La luce delle due stelle è risultata via via più affievolita man mano che attraversava più strati di foschia atmosferica, rivelandone nel contempo importanti proprietà e informazioni. Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.

shock, il punto in cui inizia l'interazione, si ha a una quota di circa 7 000 km dalla superficie, un valore molto più ridotto rispetto a quanto ipotizzato.

Quindi, estendendosi di meno nello spazio rispetto alle stime iniziali, risulta più facile per la debole gravità di Plutone trattenere a sé l'atmosfera che di conseguenza si disperde nello spazio a un ritmo molto inferiore, circa lo 0,01% rispetto alla stima pre fly-by.

Tutto ciò porta a un'unica deduzione: l'atmosfera di Plutone resta in loco e non si disperde in modo totale nello spazio.

La pressione atmosferica in prossimità della superficie è risultata di 10-11 microbar (circa lo 0,001% della pressione atmosferica terrestre al livello del mare) mentre la temperatura dell'aria è di circa 42-48 K. Sorprendentemente, è stato rilevato che la maggior parte del gas perso nello spazio è metano e non azoto come era stato ipotizzato. L'atmosfera di Plutone perde circa 146 e 42 000 tonnellate di azoto e metano ogni anno, rispettivamente.



GM

1000-2000-3000-4000 HPS

MONTATURE EQUATORIALI PROFESSIONALI CON ENCODERS ASSOLUTI AD ALTISSIMA RISOLUZIONE

- ROBOTIC CONTROL SYSTEM QCI V.2 -

AZ5000 DDS New generation robotic fork Mount

configurazione Altazimutale

con Fuccheggiatore e

Derotatore integrato

Direct Drive System

capacità per tubi

ottici fino 70cm

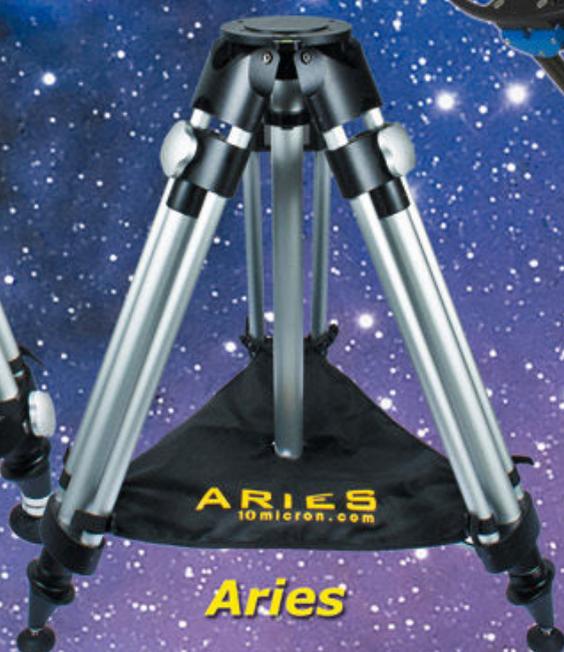
in diametro

IC 1396
GM4000
Osservatorio
Astronomico
Sormano

PRODOTTI 2017



Centaurus II



Aries



Provate la differenza... Qualità e tecnologia made in Italy!

Disponibili presso Unitronitalia Instruments
per il centro e sud Italia
www.unitronitalia.com



NEW
Keypad



GM1000HPS



GM2000HPS II



GM3000HPS



GM4000HPS II

10 MICRON
astro technology
by COMEC-TECHNOLOGY

MADE IN
ITALY

www.10micron.com

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

Cieli Blu

I più recenti dati trasmessi dalla sonda, che ormai si trova più di cento milioni di chilometri oltre Plutone, suggeriscono che i cieli di Plutone siano molto più blu del previsto. Le particelle che costituiscono gli strati atmosferici di Plutone sono probabilmente grigiastre o rossastre, ma esse disperdono la luce blu in un modo particolare, che ha colpito gli studiosi planetari.

«La sorprendente tinta blu ci dice qualcosa sulla dimensione e sulla composizione delle particelle di nebbia» spiega Carly Howett del Southwest Research Institute (SwRI). *«Un cielo blu è spesso il risultato della dispersione della luce solare da parte di piccolissime particelle. Sulla Terra, quelle particelle sono minuscole molecole di azoto; su Plutone sembrano essere particelle più grandi — ma comunque relativamente piccole — simili alla fuliggine, chiamate toline».*

In ogni caso il risultato finale è che il cielo di Plutone risulta di un bel blu intenso, come dimostrato dalle immagini scattate da New Horizons.

«Chi si sarebbe aspettato un cielo blu nella Fascia di Kuiper? È davvero meraviglioso!»
Alan Stern, PI New Horizons



Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.

Un'atmosfera stratificata

Una particolarità dell'atmosfera plutoniana è quella di essere organizzata in **strati compatti** ben distinti: gli studiosi non si aspettavano un numero così elevato di strati né la regolarità degli intervalli che invece è stata osservata. Il potente occhio della fotocamera LORRI ha individuato una ventina di strati, i più importanti dei quali si trovano a 10, 30, 90 e 190 km di quota. La densità di questi strati di foschia è di circa 0,8 particelle per centimetro cubo in prossimità della superficie.

Questi strati presenti nell'atmosfera azotata del pianeta nano mostrano delle variazioni di lucentezza, evidenziate nelle immagini riprese in controluce. Gli studiosi hanno ipotizzato un nuovo meccanismo di formazione degli strati di foschia, che non coinvolge però la struttura verticale, ovvero tramite una tipologia di onde definite **“onde di gravità atmosferica”**, presenti anche sulla Terra, che sono generalmente collegate ai flussi d'aria, ai venti, che scavalcano le creste

delle catene montuose. Questo fenomeno, riscontrato su Marte, potrebbe verificarsi anche su Plutone, in presenza dei suoi deboli venti che soffiano fino a 36 km/h: i flussi d'aria, seguendo i

profili montagnosi, sospingono in alto i fluidi atmosferici che vengono poi riportati in basso dall'attrazione gravitazionale.

Nuvole su Plutone?

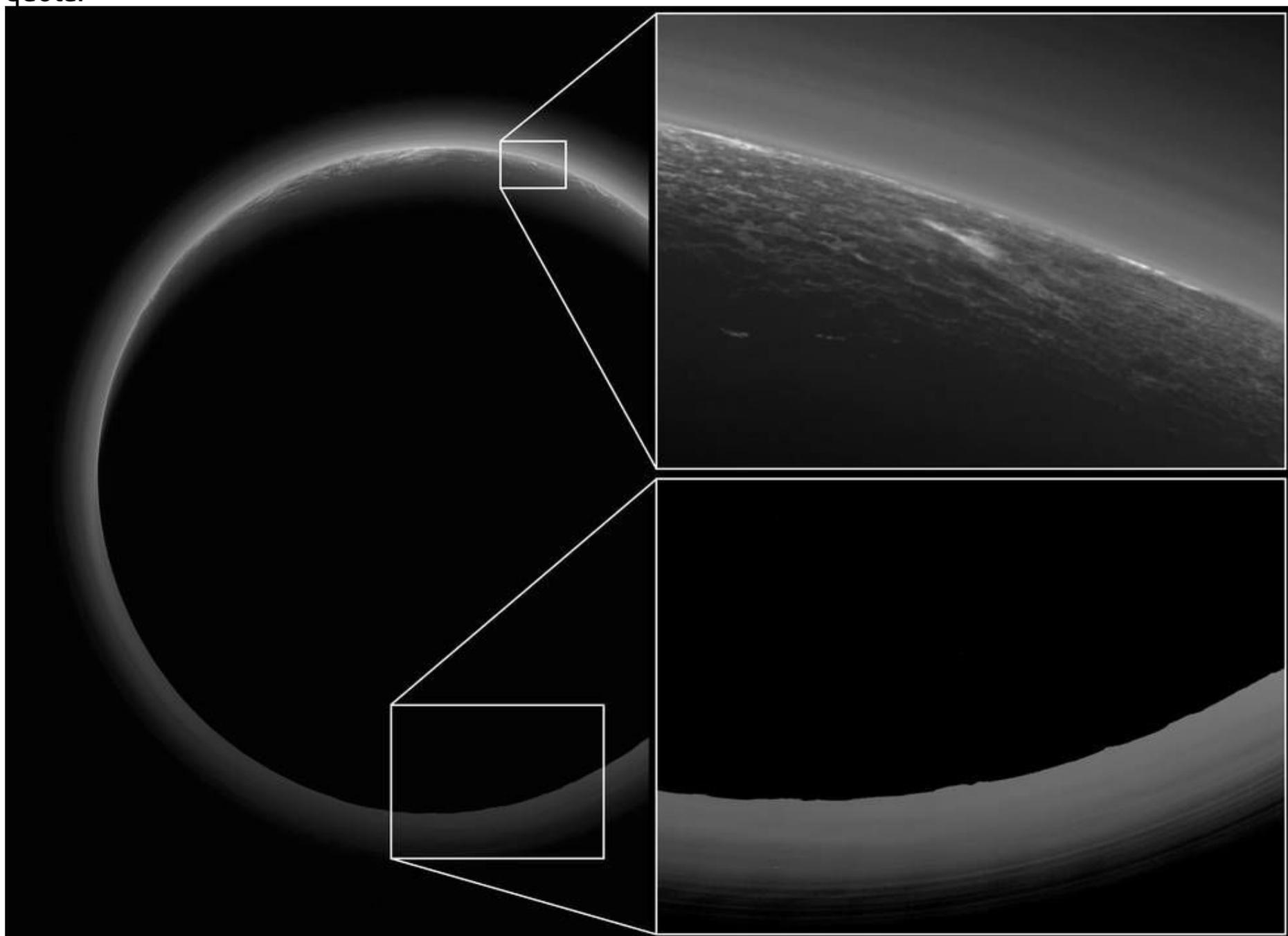
Alcune delle immagini inviate dalla sonda New Horizons che mostrano l'atmosfera di Plutone contro la luce solare, hanno permesso ai ricercatori del team di missione di individuare alcune formazioni brillanti e stratificate. Ovviamente la cautela ha prevalso ma dopo il riconoscimento di più di una mezza dozzina di queste particolari strutture gassose, l'idea che ha iniziato a farsi più insistente era quella della presenza di nuvole nell'atmosfera plutoniana. Si tratta di strati più densi e brillanti che salgono nell'alta atmosfera fino a raggiungere i 200 km di quota.

Queste nuvole sembrano essere sempre isolate, collocate in prossimità delle zone in cui dalla luce si passa all'ombra e presentano le stesse caratteristiche delle nubi ad alta quota terrestri, estendendosi anche per decine di chilometri.

Nessun banco di nubi è stato osservato.

Ancora oggi non vi è alcuna certezza ma se fossero di Plutone.

«Osservare delle nuvole su Plutone significherebbe che il clima e il meteo del pianeta è molto più complesso di quanto avessimo immaginato» ha affermato Alan Stern, PI New



Sopra. La "Twilight zone" di Plutone, suggestiva ripresa del pianeta con la luce del Sole che filtra attraverso i complessi strati della sua atmosfera. E' stata effettuata dalla Ralph/Multispectral Visual Imaging Camera (MVIC) a bordo della New Horizons mentre si trovava a 21.550 chilometri da Plutone, circa 19 minuti dopo il massimo avvicinamento dello storico FlyBy. L'immagine ha una risoluzione di 430 metri per pixel. Il diametro di Plutone è di 2.374 chilometri. Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.

Horizons. Purtroppo trovare una conferma di questo fatto sembra alquanto difficile, così come è difficile capire se ciò che è stato osservato sia davvero in quota o, in realtà, in prossimità della superficie. Dalle altre immagini è risultato che l'atmosfera plutoniana è al 99% priva di formazioni nuvolose e questo ovviamente fa pensare a qualcos'altro, anche se le particolari condizioni che si trovano in prossimità del terminatore della notte potrebbero consentire la

formazione di cumuli più densi.

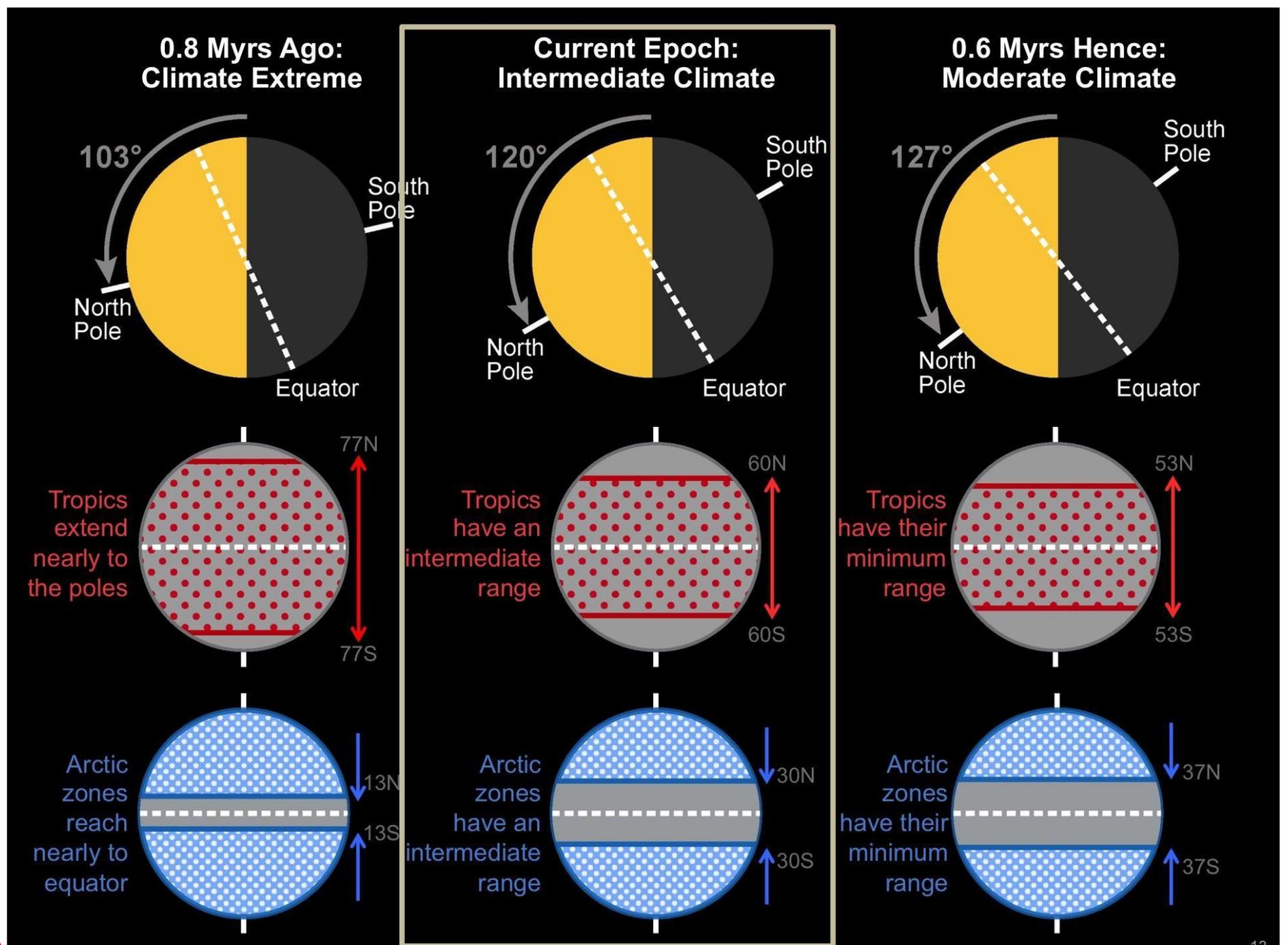
Secondo lo stesso Stern, saranno necessari ulteriori studi sui dati ottenuti, anche se probabilmente per trovare una risposta definitiva sarebbe necessario tornare su Plutone con una strumentazione differente e soprattutto poter stazionare in orbita del pianeta nano per un periodo sufficiente a osservare l'evoluzione dei fenomeni ripresi.

La densità dell'atmosfera e il ciclo delle super stagioni

Chiarito quindi che la perdita dell'atmosfera plutoniana nello spazio è molto più ridotta di quanto previsto, non arrivando mai a una totale dispersione, è stato addirittura possibile ottenere delle prove del fatto che, in certe circostanze, l'atmosfera può divenire molto più densa. La chiave di queste variazioni così notevoli è legata all'inclinazione dell'asse di rotazione del pianeta

nano che, in un ciclo di 2,8 milioni di anni, varia da 103° a 127° (rispetto al piano orbitale), con un forte impatto sulla distribuzione del calore solare che raggiunge determinate aree della superficie. Come spiega il co-principal investigator della missione, Richard Binzel, del Massachusetts Institute of Technology (MIT), al di là del normale ciclo stagionale, questa ampia variabilità

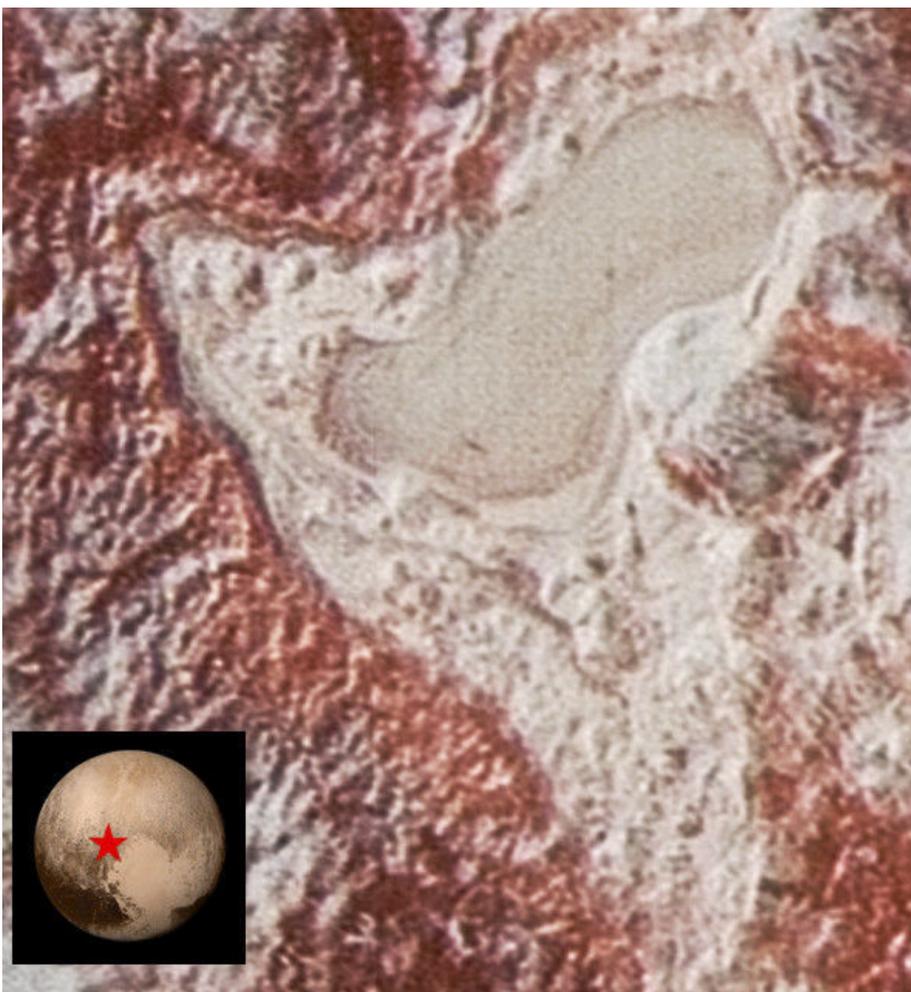
Crediti : NASA/JHUAPL/SwRI.



comporta la presenza di "super stagioni": quando l'inclinazione è minore, i poli puntano direttamente e costantemente verso il Sole, generando le condizioni di clima estremo; quando invece l'inclinazione raggiunge il massimo, si ha una distribuzione più omogenea dell'energia solare anche alle latitudini minori, portando ad un clima globale più uniforme.

Nella condizione in cui i poli puntano verso il Sole, ovviamente, si avrà un maggior riscaldamento della zona illuminata, generando un innalzamento della temperatura anche di 7 K (rispetto ai valori riscontrati da New Horizons). Può sembrare poco, ma questo aumento ha un effetto diretto ed esponenziale sul rateo di sublimazione dei ghiacci, che vanno ad arricchire e ad addensare l'atmosfera. L'ultimo momento di massima si è avuto circa 900 000 anni fa e si stima che in quell'occasione la pressione superficiale possa aver raggiunto valori molto elevati in alcune aree del pianeta nano, anche di 280 millibar (circa il 25% della pressione terrestre al livello del mare). In una situazione intermedia, come quella attuale, la distribuzione del calore è più equa sulla superficie, portando quindi una diminuzione globale sia delle temperature sia della pressione atmosferica.

Un altro effetto dell'innalzamento di temperatura e pressione in occasione di un massimo riguarda



«Oltre a questo possibile ex lago, abbiamo trovato degli indizi di possibili canali che in passato potrebbero aver trasportato sostanze liquide»
Alan Stern, PI New Horizons

l'azoto, che sarebbe addirittura in grado di scorrere liquido sulla superficie, generando laghi e fiumi (prove di laghi ghiacciati di azoto e strutture dendritiche simili a fiumi sono state individuate nelle immagini della superficie).

Secondo i modelli dei dinamicisti planetari, tuttavia, la regione del "cuore di Plutone" rimane sempre la più fredda del pianeta nano anche durante la fase più calda delle super stagioni, raggiungendo una temperatura massima di 37 K, contro la minima di 42 K.

Termina qui il nostro viaggio alla scoperta di Plutone, un mondo che si è rivelato essere molto più complesso e affascinante di quanto gli studiosi avessero mai osato immaginare o ipotizzare. La sonda New Horizons, con il suo fugace fly-by, ha permesso all'umanità di aprire una incredibile finestra su questo mondo così lontano e misterioso. I dati ottenuti dalla sonda impegneranno la comunità scientifica ancora per lunghi anni nel tentativo di risolvere il difficile puzzle che questo remoto mondo ci offre, per carpirne i più profondi segreti. Ma il viaggio di New Horizons non finisce qui: essa è già diretta a tutta velocità verso la sua prossima meta, un oggetto ancora più sconosciuto del piccolo pianeta nano, un KBO (Kuiper Belt Object) noto con il nome di "2014 MU69" e il cui sorvolo dovrebbe avvenire nel gennaio 2019.

A sinistra. La New Horizons ha catturato immagini che secondo gli studiosi portano degli indizi di un lontano passato di Plutone in cui, grazie ad una più alta pressione atmosferica, si sarebbero verificate le condizioni fisiche per la presenza di sostanze liquide sulla superficie, in particolare di azoto liquido. Nell'immagine si nota una conformazione che sembra essere ciò che resta di un antico lago ormai completamente ghiacciato, situato nella zona montagnosa a nord della Sputnik Planitia. Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.

Una Roadmap Europea per l'Astrobiologia

di John Robert Brucato



Crediti: ESA - P.Carril.



«La vita è un imperativo cosmico».

Questa frase è attribuita a Christian De Duve biologo belga, premio Nobel per la medicina, membro onorario della ISSOL la società internazionale per lo studio dell'origine della vita (www.issol.org), scomparso nel 2013. De Duve, tra le innumerevoli scoperte in campo biologico, ha dato un grande contributo agli studi sull'origine della vita sulla Terra studiando la formazione delle cellule eucariote. Ma tornando alla sua frase, quello che De Duve vuole dirci è che se in qualsiasi regione dello spazio, su un qualsiasi pianeta o satellite remoto di qualche galassia si verificano le condizioni ambientali ideali per la vita, allora questa **non può far altro che nascere**. Se da una parte affermazioni di questo tipo sono ancora lontane dall'essere provate sperimentalmente, dall'altra non fanno altro che indurre chi fa ricerca in questo campo a dimostrarne le validità, spingendo la nostra curiosità a varcare i confini del nostro pianeta alla ricerca di segni di vita, presente o passata, nello spazio. Questo è il compito che si prefigge l'**astrobiologia**.

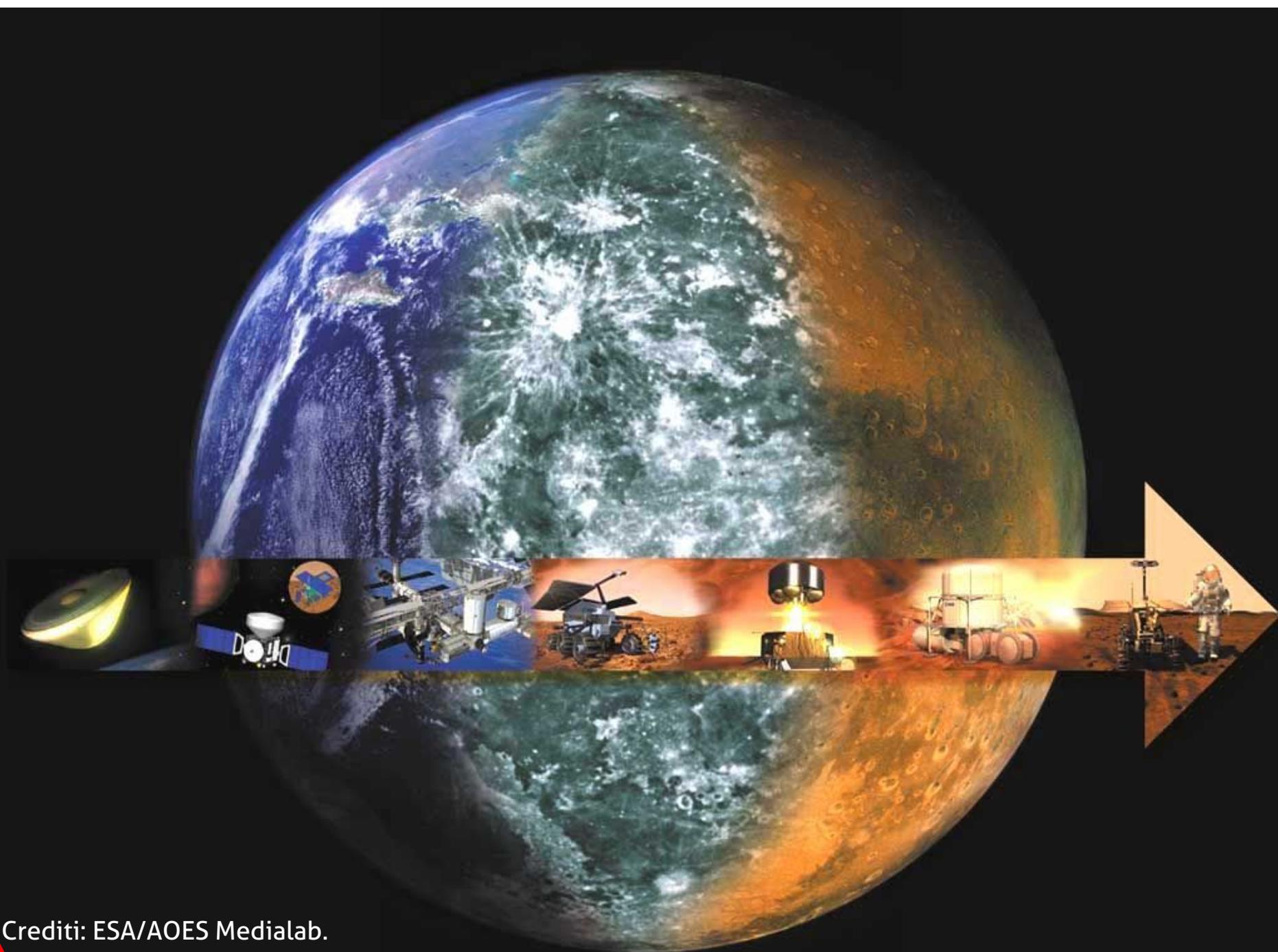
La nascita dell'Astrobiologia

Possiamo dire che l'astrobiologia sia nata negli anni '50 di pari passo all'ambizioso programma di esplorazione planetaria della NASA, che in quegli anni iniziò a crescere sempre più portando allo sbarco dell'uomo sulla Luna. Già allora, mentre Neil Armstrong e Buzz Aldrin poggiavano il loro piede sul suolo lunare, esisteva un programma di esplorazione che prevedeva l'invio di uomini su Marte. Questo sarebbe avvenuto subito dopo aver completato il programma Apollo. L'ideatore di questo programma fu l'ingegnere aerospaziale Wernher von Braun, famoso per aver sviluppato il razzo Saturn V che portò l'uomo sulla Luna. Finita la guerra fredda, però, nonostante avesse iniziato a farsi strada l'idea dell'esistenza di qualche semplice forma di vita su Marte, il programma di esplorazione del pianeta fu ridimensionato, incentrandolo su missioni robotiche. Fu così che vennero inviate le due sonde Viking 1 e 2, proprio con l'obiettivo di

cercare segni di vita sul Pianeta Rosso.

Da allora, nonostante i dati delle Viking non ci abbiano mostrato segni evidenti di vita su Marte, l'astrobiologia si è sviluppata sempre di più, al punto che oggi è divenuta una scienza riconosciuta a livello mondiale, raccogliendo l'interesse di ricercatori che provengono da discipline diverse che spaziano dalla chimica alla geologia, dalla biologia all'astronomia.

Attraverso la formazione del NASA Astrobiology Institute (NAI), l'agenzia spaziale americana ha dato un chiaro e ben definito indirizzo verso cui focalizzare gli studi astrobiologici. Di pari passo in Europa, pur mancando un analogo istituto, sotto la guida dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) o della Comunità Europea si è cercato comunque di coordinare le ricerche astrobiologiche partendo dal basso, attraverso la formazione di associazioni scientifiche o di network europei di astrobiologia.



I punti fondamentali dell'Astrobiologia e il programma Aurora

Tutto ciò però non era sufficiente: era necessario uno sforzo ulteriore. E così, nel 1996, l'ESA dichiarò l'astrobiologia (che allora si chiamava ancora esobiologia) un'area di ricerca scientifica di interesse per lo sviluppo futuro di missioni spaziali, formando nel contempo un gruppo di lavoro composto da ricercatori provenienti da tutta Europa che fornisse un rapporto dettagliato sullo stato della ricerca astrobiologica in Europa e che indicasse i punti da seguire per i futuri programmi di esplorazione spaziale.

I temi scientifici che furono individuati dalla commissione furono:

- Evoluzione chimica nel Sistema Solare.
- Limiti della vita in condizioni estreme.
- Evidenze morfologiche e biochimiche di vita extraterrestre: utilità di analoghi terrestri.
- Luoghi dove cercare vita extraterrestre.

Quello che fu fatto da questo gruppo di scienziati non è stato altro che trascrivere in un linguaggio tecnico le domande che da sempre accompagnano l'uomo, ovvero come è nata la vita sulla Terra e se esiste vita altrove nell'Universo.

Questo lavoro visionario è stato, quindi, usato per creare il programma di esplorazione **Aurora** dell'ESA, nato nel 2002, che ha posto le basi strategiche per i successivi 30 anni di esplorazione robotica e umana di Marte, Luna e asteroidi.

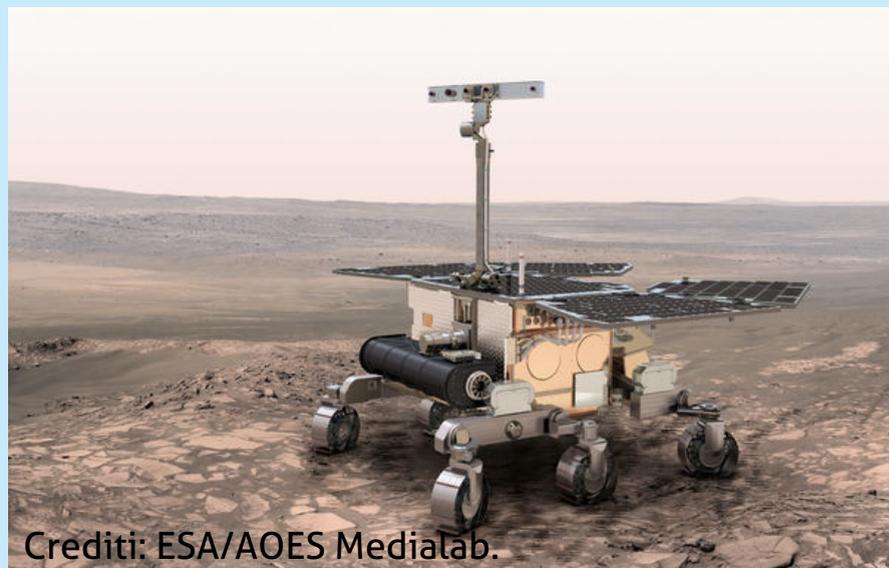
Le due missioni ExoMars, sia quella lanciata il 14 marzo 2016, con la sonda TGO già in orbita attorno a Marte e il suo sfortunato lander Schiaparelli, sia quella che verrà lanciata nel 2020, con il primo rover tutto europeo a guida italiana, sono frutto del programma Aurora.

Dall'altra sponda dell'oceano l'attività astrobiologica è molto intensa. Dopo il successo del rover Curiosity, atterrato nel cratere Gale nell'agosto del 2012 e oggi ancora attivo, di recente la NASA ha approvato il disegno definitivo del suo successore che verrà lanciato nel 2020. Questa missione, pur essendo in gran parte una copia del rover Curiosity, ha una importanza particolare per chi si occupa di astrobiologia. La missione dovrà non solo prelevare campioni di

ExoMars 2020

ExoMars 2020 ha come obiettivo principale prelevare campioni dal sottosuolo marziano e analizzarli attraverso una serie di strumenti analitici posti a bordo del rover, come ad esempio uno spettrometro Raman, un gas-cromatografo, uno spettrometro di massa e altro ancora. Si potranno prelevare campioni fino a una profondità di 2 metri grazie a un trapano sviluppato interamente in Italia. Una conquista non da poco, visto che se c'è vita su Marte è improbabile che si trovi in superficie, dove le condizioni ambientali sono troppo estreme per poter sostenere la vita così come la conosciamo. I dati raccolti dal rover saranno inviati a Terra e

analizzati da un team di esperti europei che cercherà, quindi, di decifrare se esistono evidenti segni di vita presente o passata e, dunque, ormai estinta.



Crediti: ESA/AOES Medialab.

suolo marziano e analizzarli con gli strumenti di bordo ma anche prelevare e incapsulare il materiale all'interno di un contenitore speciale, ad alto contenimento biologico, che verrà successivamente inviato verso la Terra da un'ulteriore missione. Una volta arrivati, i

campioni saranno studiati in laboratori specializzati utilizzando i migliori strumenti di analisi a disposizione per individuare tutte le possibili tracce di vita.

La necessità di una RoadMap

I tempi, quindi, sono maturi per pensare di programmare i passi che l'Europa dovrà compiere nei prossimi anni nella ricerca di nuove forme di vita. Così grazie al programma **EuroPlanet**, finanziato dalla Comunità Europea nell'ambito del settimo programma quadro FP7, si è voluto fornire uno strumento che potesse coordinare l'attività di ricerca europea, definendo gli obiettivi principali da raggiungere nei prossimi 20 anni. I temi principali della roadmap, che è stata recentemente pubblicata sulla rivista *Astrobiology*, riguardano lo **studio dell'origine, dell'evoluzione e della distribuzione della vita in un contesto di evoluzione cosmica** includendo anche, come importante tema di ricerca, l'abitabilità sia nel Sistema Solare sia nei sistemi di esopianeti. Lo sforzo per stilare la roadmap è stato fatto congiuntamente da un team europeo di ricercatori che ha visto l'importante partecipazione italiana dell'INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica) e dell'Università "La Tuscia" di Viterbo.

Dopo numerose riunioni, conferenze e discussioni si è giunti alla stesura definitiva della roadmap europea per l'astrobiologia, che può essere sintetizzata nei seguenti **cinque punti**:

1. Origine ed evoluzione dei sistemi planetari.
2. Origine dei composti organici nello spazio.
3. Interazione roccia-acqua-carbonio, sintesi organica sulla Terra e passi fondamentali verso la vita.
4. Vita e abitabilità.
5. Individuazione delle tracce di vita.

Questi cinque argomenti di ricerca riflettono i passi essenziali che bisognerà compiere per raggiungere l'obiettivo finale, cioè quello di arrivare a una migliore comprensione di come la vita sia nata sulla Terra, quali sono i suoi limiti e se è possibile espanderli, e quando un pianeta può dirsi abitabile.

Basandosi sulle esperienze scientifiche e le capacità tecniche che prevediamo disponibili in Europa nei prossimi anni, è stato possibile identificare gli obiettivi chiave di ciascuno dei cinque temi di ricerca, suggerendo così i percorsi che la ricerca e lo sviluppo tecnologico dovranno seguire nei prossimi 10 o 20 anni.

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



ASTRO PHYSICS

STATE-OF-THE-ART INSTRUMENTS

NOVITÀ!

MONTATURA
EQUATORIALE
MACH1GTO

MONTATURA
EQUATORIALE
1100GTO

SKYPOINT[®]
DISTRIBUTORE
ESCLUSIVO
PER L'ITALIA



Nuovo pannello di controllo CP4 con USB e WiFi
e nuovo sistema di regolazione automatica dei motori!

WWW.SKYPOINT.IT

Qui si respira Astronomia!

Via Zorutti n°145/11
33030 - Campoformido
Udine - Italia

tel.: +39 0432.652609 (2 linee r.a.)
fax +39 0432.663473
e-mail: info@skypoint.it

 www.facebook.com/skypointsrl
 www.twitter.com/skypointastro
 plus.google.com/+skypoint

Obiettivi chiave

Temi di ricerca	Origine ed evoluzione dei sistemi planetari	Origine dei composti organici nello spazio	Interazione roccia-acqua-carbonio, sintesi organica sulla Terra e passi fondamentali verso la vita	Vita e abitabilità	Individuazione delle tracce di vita
	Definire la composizione chimica ed elementare dei dischi protoplanetari.	Promuovere la comprensione di diversità e complessità dei composti organici prodotti abioticamente.	Caratterizzare e comprendere meglio le interazioni redox di rocce, acqua e carbonio nel contesto geologico dei pianeti e delle lune.	Espandere la nostra conoscenza della diversità, adattabilità e delle condizioni limite della vita sulla Terra.	Distinguere la vita dalla non-vita.
Obiettivi chiave	Comprendere meglio il nostro Sistema Solare: la formazione dei pianeti, l'evoluzione dinamica e il trasporto dell'acqua e del materiale organico sulla Terra e su altri corpi.	Comprendere meglio l'evoluzione molecolare degli organici prodotti abioticamente presenti nel Sistema Solare in relazione al ruolo combinato di agenti fisici, come le variazioni termiche, le particelle ad alta energia, i fotoni e l'irraggiamento solare.	Caratterizzare e comprendere meglio i metalli di transizione come sorgenti di elettroni di catalizzatori nella chimica geo-organica.	Espandere la nostra conoscenza sui principi generali della vita e sull'abitabilità.	Seguire l'energia: identificare le sorgenti di energia, le coppie redox e le fotoreazioni.
	Comprendere meglio la diversità dei sistemi esoplanetari e lo sviluppo di ambienti abitabili.	Comprendere il ruolo dei processi di autoorganizzazione spontanea inorganica e organica nell'evoluzione molecolare.	Caratterizzare e capire meglio la riduzione del carbonio nel processo di serpentinizzazione idrotermale.	Definire l'abitabilità degli ambienti extraterrestri.	Seguire i dati: valutare il potenziale per la vita in ambienti planetari diversi (dalla microscala ai pianeti).
			Caratterizzare e capire meglio le trasformazioni idrotermali del carbonio trasportato sulla Terra dallo spazio.		Seguire le biosignature nel tempo: raggiungere una migliore comprensione dell'evoluzione e preservazione delle biosignature nel tempo.

La Roadmap nel dettaglio

Proviamo adesso a scendere nel dettaglio della roadmap.

Il nostro Sistema Solare è il sistema planetario che meglio conosciamo ed è l'unico, al momento, che ospita la vita. Attraverso una gran quantità di dati — raccolti fino a oggi nel corso dei decenni, ottenuti dalle osservazioni da terra, dalle missioni spaziali e dagli studi di laboratorio — è stato possibile formulare teorie molto accurate su

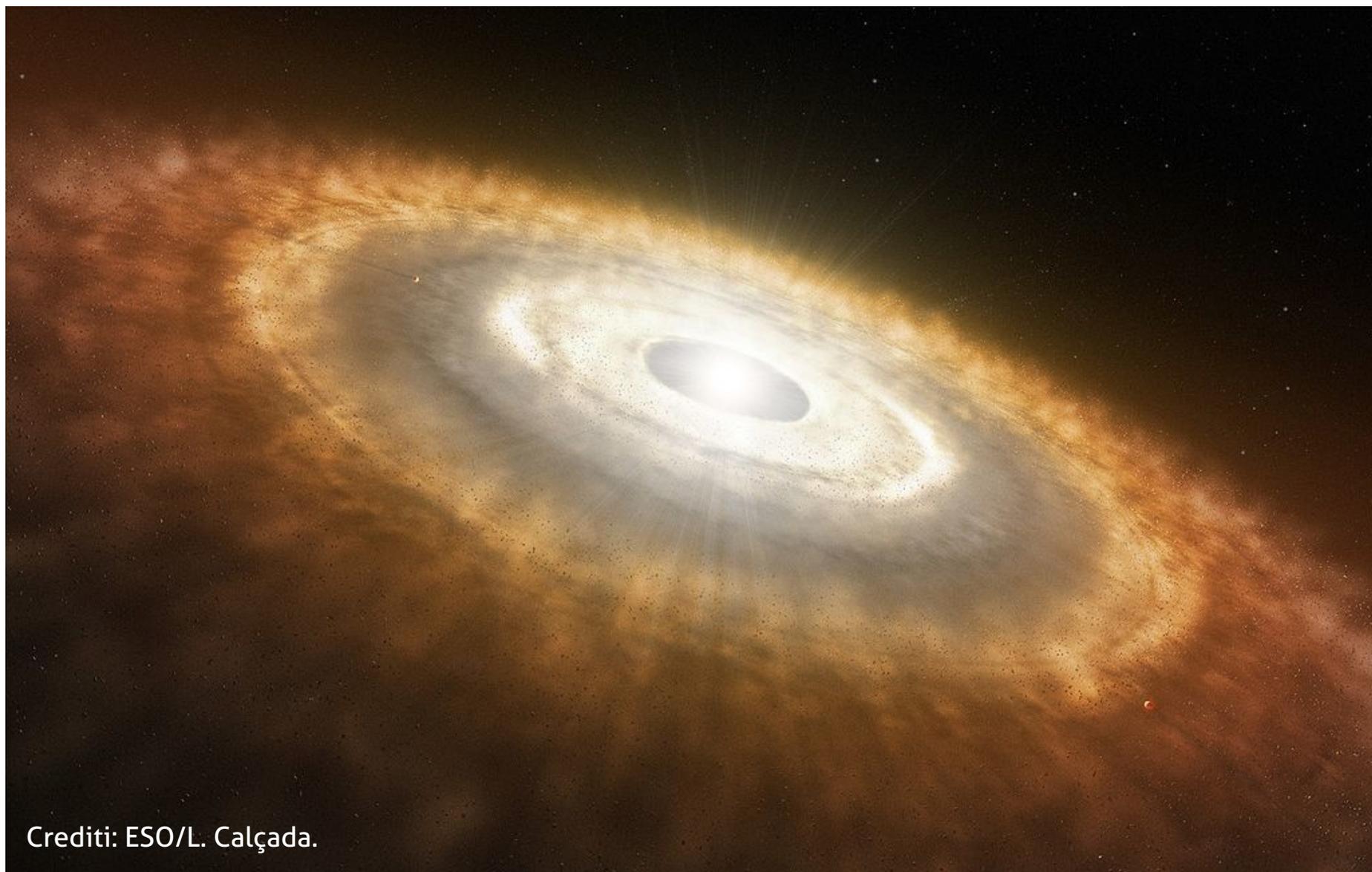
come la Terra, i pianeti del Sistema Solare e i loro satelliti si siano formati, o su come il Sistema Solare si sia evoluto dinamicamente da quando si è formato fino a raggiungere la disposizione attuale dei corpi che lo compongono. In questo contesto dinamico è, quindi, di profonda importanza comprendere l'origine dell'acqua e degli altri composti chimici essenziali alla vita.

La formazione dei pianeti e l'evoluzione del disco protoplanetario

Fortunatamente oggi abbiamo a disposizione uno strumento molto efficace che è in grado di fornirci informazioni sulla composizione chimica dei primi planetesimi, cioè di quegli embrioni di pianeta che nella giovinezza del Sistema Solare iniziavano a coagularsi crescendo sempre più in dimensione. Sto parlando dell'analisi in laboratorio del materiale extraterrestre presente sulla Terra, come le meteoriti e le particelle di polvere interplanetaria, oppure raccolto direttamente nello spazio da missioni di *sample*

return, ovvero missioni che hanno l'obiettivo di raccogliere campioni da un corpo e di portarli sulla Terra. Quindi un aspetto importante che è stato identificato nella roadmap è quello di capire meglio **i meccanismi di formazione dei pianeti e l'evoluzione del disco protoplanetario** in relazione alla stella centrale e alla materia presente.

Purtroppo oggi sappiamo ancora poco dell'evoluzione dei dischi protoplanetari e dei rapporti esistenti con la stella in formazione. I



Crediti: ESO/L. Calçada.

Acqua liquida nel Sistema Solare

Come facilmente si può immaginare, la presenza di acqua in forma liquida su un corpo celeste costituisce uno dei requisiti fondamentali per rendere la vita, come noi la intendiamo, possibile. Ecco che la ricerca dell'acqua diviene quindi uno degli obiettivi principali dell'esplorazione spaziale.

Periodicamente si ripresentano notizie relative alla presenza di acqua liquida su Marte: sebbene non sia ancora chiara la situazione risulta molto probabile che, in certi particolari momenti del ciclo stagionale del Pianeta Rosso, l'acqua possa effettivamente scorrere, anche se in minime quantità, in forma liquida sulla superficie.

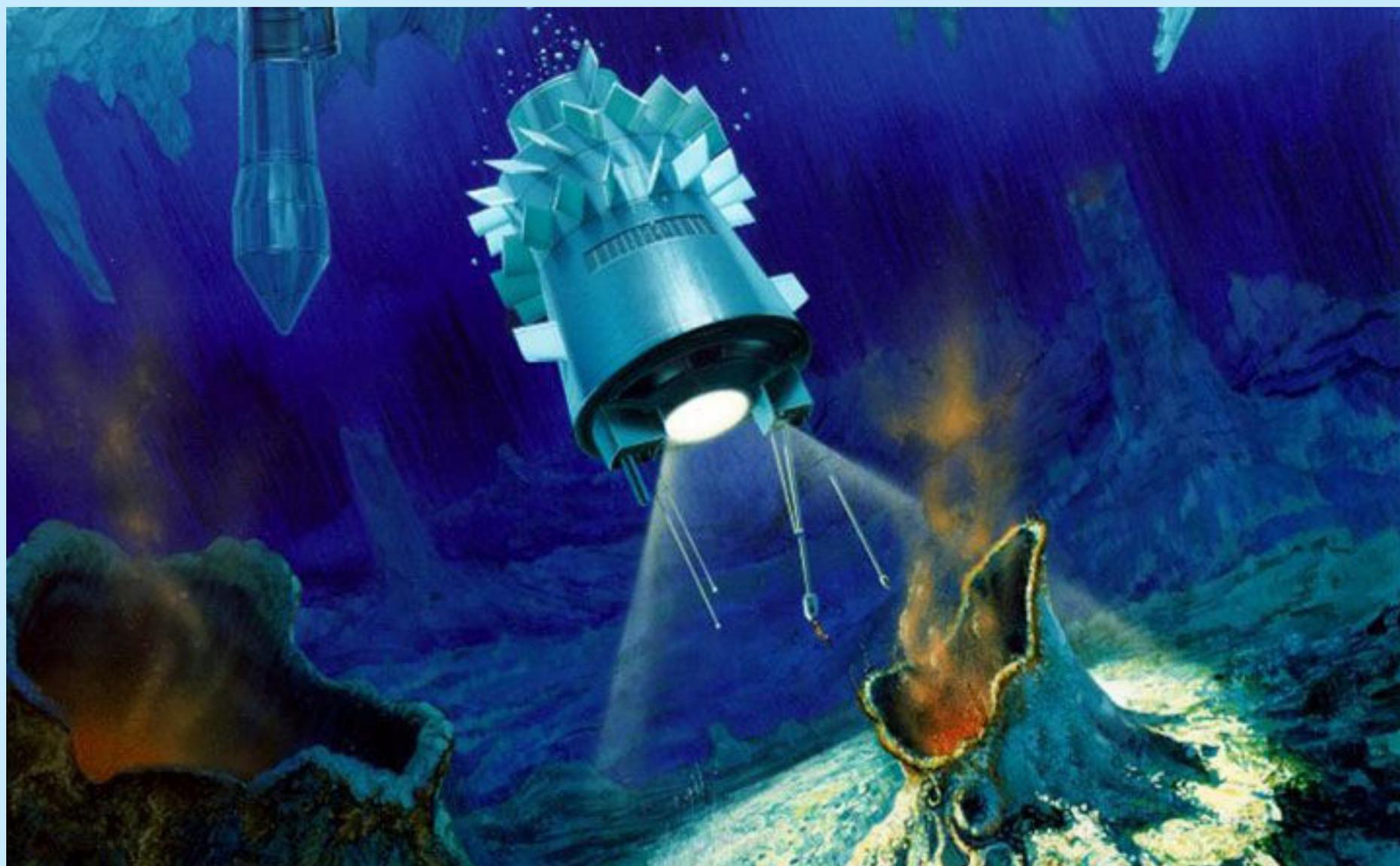
In base alle osservazioni compiute nel corso degli ultimi decenni da parte delle sonde automatiche come la Galileo, la Cassini e la New Horizons, appare inoltre sempre più probabile la presenza di grandi oceani sotterranei su alcuni dei satelliti di Giove e Saturno ma anche in mondi posti ai confini del Sistema Solare, come Plutone (**vedi l'articolo di approfondimento in questo numero**) e altri oggetti della Fascia di Kuiper.

Alcuni studi confermerebbero infatti la presenza

di un oceano sottostante la superficie di Europa, luna di Giove e ne viene teorizzata la presenza anche nel sottosuolo di Encelado, uno dei satelliti di Saturno.

È evidente l'implicazione esobiologica di queste informazioni: se questi sospetti venissero confermati, sarebbe possibile ipotizzare che negli oceani sotterranei dei satelliti menzionati e dei grandi KBO sia in azione da miliardi di anni un complesso chimismo tra molecole organiche. È del tutto ovvio che la presenza di acqua liquida — ancora del tutto ipotetica, per quanto ragionevolmente possibile possa apparire — implica la ancor più speculativa ipotesi che questi mondi estremi possano presentare potenzialmente le condizioni favorevoli allo sviluppo e al mantenimento di primordiali forme di vita.

Sotto. Una rappresentazione artistica di una futura possibile missione automatica su Europa. Appena uscita dal modulo penetratore, che ha perforato la superficie ghiacciata dell'oceano del satellite di Giove, la sonda Hydrobot esplora il fondale nelle vicinanze di due sorgenti calde: un luogo favorevole all'insorgere della vita? Crediti: NASA/JPL/CalTech.



modelli a disposizione dei ricercatori dovranno quindi essere ulteriormente implementati per meglio descrivere il complesso ambiente in cui le

giovani stelle si sono formate e quali sono stati i processi che hanno determinato la comparsa dei pianeti.

L'importanza dell'acqua liquida

La presenza di acqua liquida sulla superficie di un pianeta è considerata una caratteristica essenziale per poter definire un ambiente abitabile. Lo sviluppo della vita richiede acqua liquida. Anche i più primitivi organismi presenti sulla Terra necessitavano di acqua liquida. Quello che sappiamo molto bene è che, se escludiamo l'idrogeno molecolare, l'acqua è la molecola più abbondante nello spazio. Sappiamo anche che la Terra si è formata in una zona arida del disco proto-solare e che l'acqua è arrivata successivamente al raffreddamento della crosta terrestre. Come l'acqua sia giunta sulla Terra, dagli asteroidi o dalle comete, non è ancora completamente chiaro. Dovremo studiare la questione più in profondità se vogliamo davvero capire i processi dinamici avvenuti nelle prime fasi di formazione planetaria che hanno

contribuito ad arricchire la Terra di acqua e di composti organici, in un momento in cui era ancora arida e inospitale alla vita.

Tutte le informazioni che riusciremo a ottenere studiando più da vicino il nostro Sistema Solare ci permetteranno di capire la diversità dei sistemi planetari orbitanti attorno ad altre stelle, ma anche come in questi esopianeti sia possibile lo sviluppo di ambienti abitabili.

Nei prossimi anni bisognerà quindi migliorare i modelli teorici di formazione dei sistemi planetari, determinando meglio come i campi magnetici e le instabilità dovute alla turbolenza che si instaura nel disco proto-planetario possano aver influenzato il processo di formazione planetaria.

Dalla nube protosolare, i mattoni per la vita

Ma avere un pianeta che possieda acqua allo stato liquido e che si trovi alla giusta distanza dalla sua stella non è ancora sufficiente per innescare la vita.

Fino a oggi sono state osservate circa 200 molecole in forma gassosa nel mezzo interstellare. Queste molecole, insieme a molte altre ancora non rivelate, si formano negli ambienti freddi presenti all'interno di una nube molecolare, culla della formazione di nuove stelle. Le reazioni chimiche in fase gassosa tra una molecola e un'altra sono però poco efficienti e pertanto non è possibile spiegare con esse l'abbondanza osservata di molecole complesse.

Per risolvere questo problema, sono stati invocati quei piccoli laboratori chimici, grandi meno di un micrometro, costituiti dai grani di polvere di

silicati che costituiscono circa l'1% della massa della nostra galassia. Si tratta di una piccola quantità di materia, ma che ha un compito fondamentale: arricchire lo spazio di molecole complesse. Questi piccoli granelli sono il luogo in cui gli atomi semplici possono incontrarsi, una volta che sono stati adsorbiti sulla superficie del grano dove, quindi, possono reagire chimicamente. Le reazioni possono avvenire anche a bassissime temperature (qualche decina di gradi Kelvin) grazie alla capacità che ha l'idrogeno in particolare di muoversi sul grano fino a incontrare un atomo compagno con cui reagire. Questo processo avviene grazie all'effetto tunnel, una proprietà quantistica della materia. I grani di polvere quindi svolgono un ruolo di catalisi nel processo di formazione degli organici nello spazio. È ancora da capire però la specificità

dei grani nel sintetizzare nuove molecole e metterle in relazione con la loro composizione chimica.

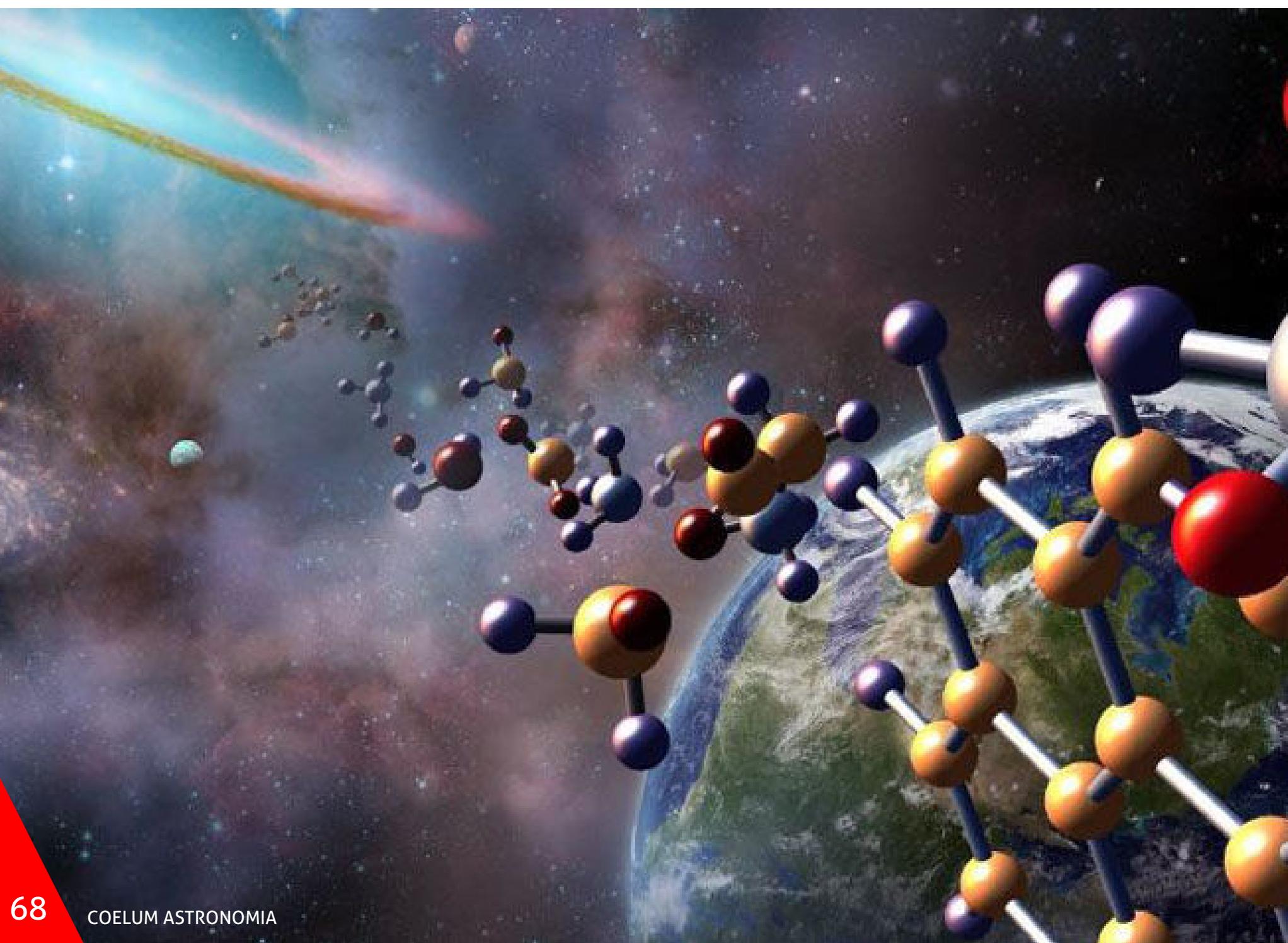
Una volta che le molecole organiche si sono formate, queste giungono nel disco di accrescimento proto-planetario dove, ancora una volta, vanno incontro ad altre trasformazioni chimiche. I raggi cosmici galattici e i fotoni UV della nuova stella in formazione sono i principali agenti in grado di alterare la natura delle molecole appena formate. Possono arricchire ancora di più la complessità chimica del materiale o, di contro, distruggere completamente le molecole.

Il punto è, può l'interazione tra le particelle cariche, o i fotoni UV, con le molecole, i silicati e i ghiacci riuscire a produrre molecole "prebiotiche", ovvero molecole molto più complesse rispetto a quelle che oggi osserviamo nello spazio? Questo meccanismo sarebbe di notevole aiuto nello spiegare l'insorgere della vita sulla Terra o

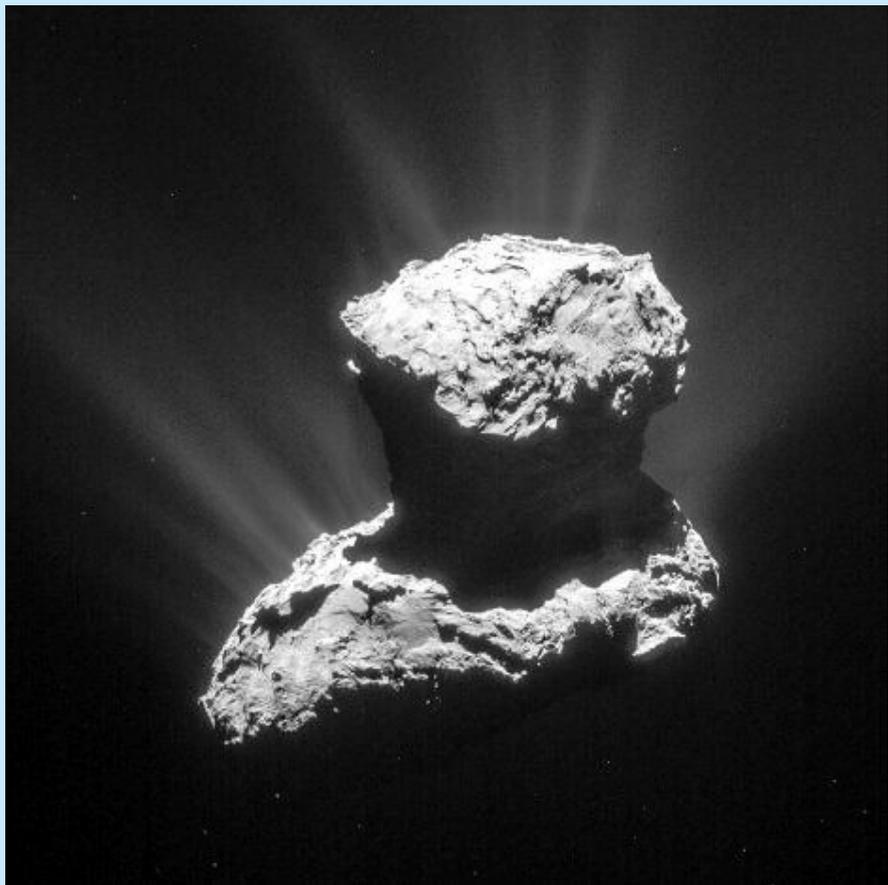
altrove, perché permetterebbe di produrre abioticamente non solo i mattoni chimici della vita come le nucleo basi, gli aminoacidi e gli acidi carbossilici, ma addirittura i bio-polimeri. Queste catene sarebbero i precursori abiotici delle proteine o dell'RNA che, una volta formati nello spazio, cadendo sulla Terra primitiva, avrebbero trovato l'ambiente ideale per evolvere verso la vita.

È ancora inoltre da capire come queste biomolecole, una volta raccolte sulla Terra, si siano spontaneamente auto-organizzate permettendo il passaggio dal mondo inorganico a quello di una vita primitiva.

Tutte queste informazioni oggi ancora non si hanno. Nei prossimi anni si dovrà, quindi, investire di più nelle simulazioni di laboratorio, con le quali ricreare l'ambiente spaziale e le trasformazioni complesse che hanno subito le prime biomolecole.



Rosetta trova gli ingredienti della vita



Sopra. Un'immagine della cometa studiata dalla sonda Rosetta, la 67P/Churyumov-Gerasimenko. Credit: ESA/Rosetta.

Nel corso della sua missione, terminata lo scorso settembre (leggi lo speciale su *Coelum Astronomia* 204) la sonda Rosetta ha raccolto, grazie allo strumento ROSINA, dati preziosi sui materiali espulsi dal nucleo della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. I risultati delle sue misurazioni mostrano la presenza dell'amminoacido chiamato glicina e del fosforo, elemento fondamentale per la vita. Lo studio delle comete è fondamentale in tal senso perché esse, colpendo i pianeti e i corpi del Sistema Solare, potrebbero essere state il veicolo per i mattoni della vita. Inoltre, essendosi formate nelle aree più lontane dal Sole, contengono i materiali originali della genesi del Sistema Solare, ancora inalterati per via della lontananza dalla nostra stella, aprendo quindi una finestra sul lontano passato del nostro sistema stellare.

Interazione roccia-acqua-carbonio

Il terzo punto della roadmap si occupa di un aspetto che è stato trascurato nel passato ma che invece è preso in serio esame dall'astrobiologia odierna. Le proprietà geologiche e geochemiche che sono presenti su un pianeta sono quelle che definiscono le condizioni al contorno entro i quali la vita si è sviluppata. Risulta essenziale, quindi, studiare le interazioni tra i minerali presenti nelle rocce di un pianeta, il loro potenziale ossido-riducente, l'interazione con l'acqua liquida e i composti a base di carbonio per capire veramente quale sia stato l'ambiente idoneo in cui la vita è emersa. Il processo di **serpentinizzazione** che avviene nei fondali marini, in prossimità dei

camini idrotermali, permette di ridurre la CO_2 generando metano e altri idrocarburi. Questo processo di sintesi geo-organica starebbe alla base di una delle teorie più accreditate sull'origine della vita microbica nei fondali oceanici.

C'è ancora molto da capire, specialmente sul ciclo idrotermale dell'acqua sotto la crosta terrestre e come questo influisca sulla riduzione del carbonio durante le varie ere geologiche. Quando avremo compreso meglio ciò che è avvenuto sulla Terra, riusciremo anche a capire quanto è rimasto della storia geologica terrestre primitiva nei processi metabolici oggi attivi nei microbi.

L'adattabilità della vita

La nascita della vita sulla Terra è datata a circa 3,5 milioni di anni. Questo è quello che oggi riusciamo a sapere del nostro passato grazie allo studio delle rocce più antiche presenti sul nostro pianeta e non è possibile spingersi più indietro nel tempo poiché i processi geologici hanno già

trasformato la crosta terrestre modificandola profondamente e cancellando tutte le tracce precedenti.

Quello che sappiamo è che, una volta formatasi, la vita microbica si è evoluta colonizzando ambienti anche molto diversi tra loro. Sono stati scoperti

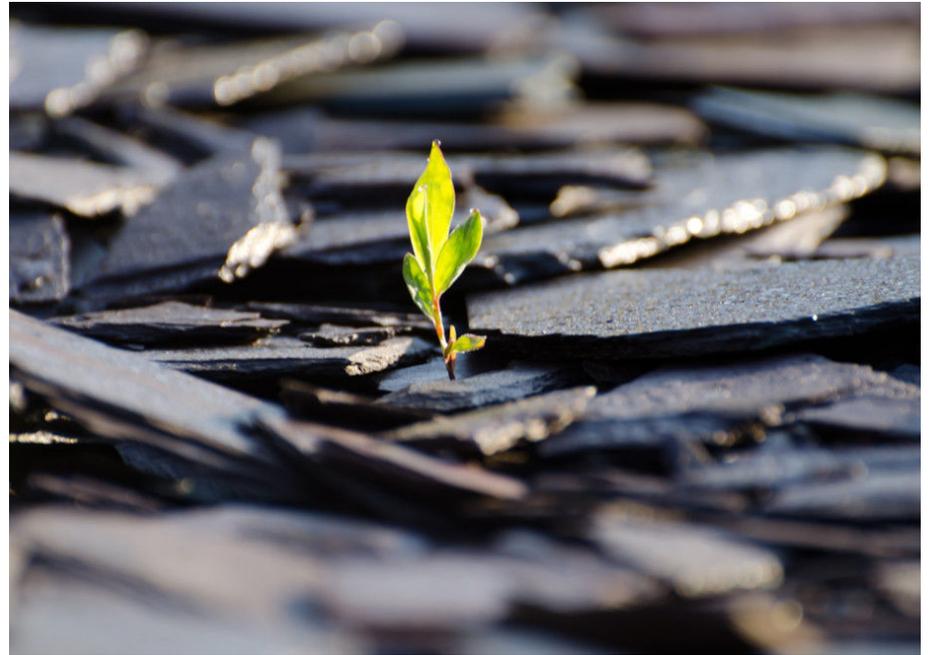
batteri in grado di sopportare temperature elevatissime o di vivere in ambienti acidi o sopportare radiazioni nucleari mille volte maggiori di quelle che ucciderebbero un essere umano in pochi minuti. Ciò che è emerso è che, nonostante abbiamo una conoscenza abbastanza chiara dei limiti della vita, essa continua a riservarci sempre nuove sorprese.

Ma quanto è adattabile la vita? Riuscirebbe la vita a trovare le risorse necessarie per sopravvivere su Marte, un ambiente oggi così diverso dal nostro? Questo ancora non lo sappiamo. Non siamo ancora in grado di comprendere appieno la diversità della vita e quali sono i parametri che definiscono un luogo abitabile.

Questo tema ha per noi una valenza in più, perché ci permette di intravedere anche quale potrebbe essere il destino della vita come la conosciamo oggi, ovvero se essa ha qualche chance di attecchire e adattarsi in un ambiente anche

diverso dal nostro.

Per poter evolvere bisognerà poi che esista l'interazione biologica tra esseri viventi. Questo è un prerequisito fondamentale, legato al concetto di abitabilità, che permetterà di avere una visione più chiara sulla possibilità che un ecosistema possa evolvere verso strutture più complesse e richiederà una profonda analisi della definizione stessa di vita.



Le tracce della vita: le strategie per la ricerca

Ma se qualche forma di vita esiste nello spazio, come possiamo riuscire a individuarla? Quali sono le tracce che la vita lascia di sé? Un punto essenziale sul quale si discute ormai da tempo è: **siamo in grado di distinguere la vita dalla non-vita?** Sembrerebbe un argomento banale, ma non è così, perché esso è legato al concetto stesso di definizione della vita. **Cos'è la vita?**

Per poter rivelare la presenza di vita utilizzando strumenti robotici, i quali hanno inevitabilmente risorse limitate, è necessario essere pratici e fornire una lista minima di quantità misurabili che ci indichino la presenza di vita presente o passata. Coscienti che di tutte le misure che vorremmo condurre su un pianeta riusciremo solo a ottenerne alcune (proprio a causa delle limitazioni strumentali ed economiche) dovremo allora decidere con quali priorità condurre le analisi, scegliendo il numero minimo che ci permetta comunque di ottenere una risposta chiara. In particolare, sarà necessario definire

quali sono le caratteristiche principali che distinguono la vita dalla non-vita su scale di grandezza molto diverse tra di loro, che spaziano dal mondo delle molecole, fino a giungere alla scala dei pianeti nel loro insieme (quando un pianeta si dice "morto" e quando "vivo"?). La morfologia, la composizione chimica e organo-geochimica, il bilancio energetico e il disequilibrio termodinamico, le reti metaboliche e così via sono alcuni esempi degli ambiti in cui si sta lavorando.

Una strategia guida nell'esplorazione astrobiologica della NASA è stata quindi, come abbiamo visto, quella di **seguire l'acqua**: *se c'è acqua liquida la probabilità di trovare la vita sono alte.*

Una seconda strategia, se vogliamo ancora più importante ma certamente più complessa e che richiede tecniche di ricerca più raffinate, è quella che prevede di **seguire l'energia**. Ovvero identificare le sorgenti, gli elementi che entrano

Gli organismi estremofili

Cos'hanno in comune un geyser, un vulcano sottomarino e lo spazio siderale?

In apparenza nulla ma, a ben guardare, sono tutti ambienti estremamente inospitali e completamente incompatibili con la vita. Ma è proprio così?

Potrebbe sorprendere sapere che la risposta è, in realtà, negativa. Esistono infatti delle forme di vita che sopravvivono anche nelle situazioni più avverse e proibitive: sono gli organismi estremofili, alcune tra le creature più interessanti del nostro pianeta.

Il termine fa capire subito che si tratta di una categoria di forme di vita che amano l'estremo, ossia quelle condizioni così incompatibili con la vita umana da apparire appunto estreme. Esistono numerose tipologie di estremofili come i microscopici tardigradi, che non temono nemmeno il vuoto dello spazio o le letali

radiazioni cosmiche.

Ci sono organismi che amano vivere in ambienti molto caldi (termofili, amanti del caldo) o molto freddi (criofili) che prosperano a temperature prossime allo zero. Nella categoria dei termofili troviamo ad esempio i batteri della specie *Aquifex* *Aeolicus*, definiti addirittura ipertermofili, in grado di sopravvivere alla temperatura di 95°C, che sono anche autotrofi, cioè capaci di elaborare autonomamente il loro nutrimento a partire da sostanze inorganiche.

Ci sono poi gli acidofili, che prediligono condizioni di elevata acidità e piezofili (o barofili) che vivono anche se sottoposti ad altissime pressioni, ma ne esistono numerose altre tipologie.

Tutto ciò rende evidente che la vita è molto flessibile e in grado di adattarsi e trasformarsi per resistere e proliferare anche in quegli ambienti in cui mai si potrebbe pensare di trovarla.



L'immagine mostra un vulcano attivo sui fondali oceanici terrestri. Un ambiente caratterizzato, tra le altre cose, dall'assenza di luce, calore intenso e pressione elevata. Eppure la vita è stata in grado di prosperare anche qui. Crediti: NOAA.

in gioco nel bilancio ossido-riduttivo, e comprendere più a fondo il ruolo della fotochimica.

Ancora una volta il contesto in cui queste misure si concentrano abbraccia diverse branche della

scienza, andando da quello geologico e mineralogico a quello atmosferico, per applicare poi i risultati alla storia della Terra, ai pianeti del nostro Sistema Solare ma anche ai pianeti extrasolari.

Il caso di Marte

Oggi si pensa che, nel passato, Marte abbia avuto le condizioni ideali per ospitare la vita.

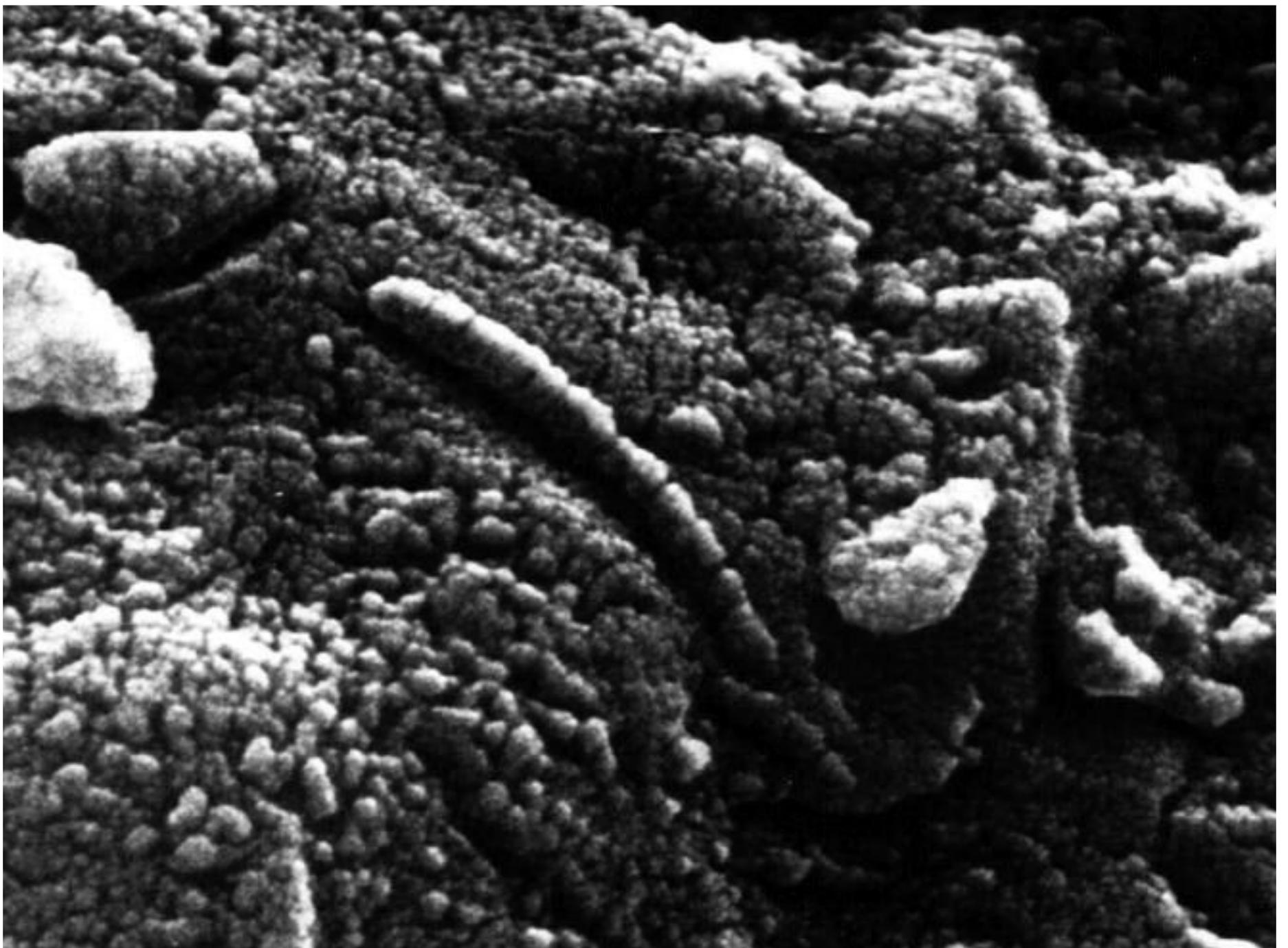
L'intensa esplorazione marziana ci ha fornito i dati che ci indicano un pianeta una volta ricoperto di acqua liquida. Quindi, in base a quanto detto, esso poteva aver ospitato la vita nel suo passato.

Da un punto di vista della ricerca di segni di vita, ci chiediamo, cosa è rimasto degli organismi unicellulari primitivi come i procarioti che un tempo possono aver popolato Marte? È possibile trovare ancora oggi i segni della loro presenza, dopo miliardi di anni dalla loro scomparsa?

Ovvero, c'è evidenza delle cosiddette *biosignature*? Queste possono essere trovate sia

su scala molecolare che cellulare, prodotte dalle colonie di organismi viventi, ma possono avere implicazioni anche su scala planetaria, influenzando la composizione chimica dell'atmosfera, per esempio.

Ecco perché risulta così importante lo studio dei gas in traccia operato dalla sonda TGO, della prima fase della missione ExoMars. Guardando la Terra, l'ossigeno oggi presente nell'atmosfera è il prodotto di scarto di miliardi di anni di attività metabolica dei cianobatteri. L'identificazione remota di ossigeno su un esopianeta potrebbe essere l'impronta digitale della presenza di vita.



Sopra. Negli anni novanta destò notevole interesse mediatico il caso del meteorite ALH 84001, una roccia proveniente da Marte, al cui interno sono contenute microscopiche strutture, che inizialmente si era ipotizzato che potessero essere batteri fossilizzati. Sebbene non vi sia ancora un responso certo, studi successivi hanno dimostrato che queste tracce possono essere dovute a processi chimici. Crediti: NASA.

L'astrobiologia: una scienza interdisciplinare

La roadmap europea indica quindi la strada che la ricerca astrobiologica dovrà seguire nei prossimi 10 o 20 anni e un aspetto che risulta manifesto e fondamentale è la collaborazione tra i diversi ambiti della ricerca e la cooperazione tra le nazioni.

L'esplorazione planetaria condotta fino a oggi, con programmi che hanno visto la partecipazione di varie nazioni, ci ha insegnato come ottenere missioni di successo grazie alla flessibilità di programmi comuni.

Ma le missioni spaziali legate all'astrobiologia sono molto complesse e richiedono inevitabilmente risorse finanziarie ingenti. Basti pensare alla missione Mars Sample Return, con la quale si raccoglieranno campioni marziani che saranno riportati a terra per essere studiati in laboratorio. Una sola nazione non potrà sostenere da sola una missione di questo tipo, e risulterà quindi necessario il coinvolgimento di più nazioni. Riportare campioni a terra da Marte, ovvero un pianeta che può contenere la vita, richiede inoltre la massima attenzione possibile per evitare qualunque effetto sulla biosfera terrestre, tema che rientra nella **Planetary Protection**, un accordo internazionale di salvaguardia del corpo celeste visitato dalle missioni spaziali ma, a maggior ragione, di protezione della Terra dalle possibili contaminazioni dovute alle missioni di rientro di campioni extraterrestri. Sarà, quindi, inevitabile la costruzione di un laboratorio europeo ad alto



contenimento biologico dove poter analizzare i campioni riportati a terra, per scoprire grazie agli strumenti più all'avanguardia di cui oggi disponiamo se esiste la vita su Marte o altrove nel Sistema Solare. Una tale infrastruttura richiederà sicuramente lo sforzo congiunto dei paesi europei.

La complessità dell'astrobiologia come abbiamo visto richiede poi un approccio interdisciplinare. Bisognerà far accedere i ricercatori a grandi infrastrutture di ricerca europee, facilitare lo sviluppo di tecnologie innovative comuni nonché poter contare su finanziamenti stabili nel tempo. Solo attraverso lo sforzo congiunto di ricerche condotte in ambiti disciplinari diversi, e per mezzo dello scambio di ricercatori e di conoscenze, si potranno affrontare i temi complessi come la ricerca della vita nello spazio.



Crediti: NASA/AMES/JPL-CALTECH.

ESASky

di Stefano Severico

<http://sky.esa.int>

ESASky è un nuovo web tool interattivo dedicato a tutti gli appassionati di astronomia che permette agli utenti di accedere, in modo semplice e intuitivo e da qualunque parte del mondo, al vasto database delle missioni dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Il software include un'interfaccia grafica per l'esplorazione del cosmo in diverse lunghezze d'onda, ricca di immagini ad altissima definizione raccolte dai telescopi più sofisticati del pianeta: astrofili, appassionati e curiosi possono così scandagliare la volta celeste in cerca di stelle, nebulose e galassie, ciascuna accompagnata da schede e istogrammi che includono i dati ufficiali raccolti durante lo svolgimento delle missioni. Rilasciato in versione beta nel maggio del 2016,

ESASky permette agli utenti di accedere agli stessi database utilizzati dagli scienziati per compiere i loro studi sulla volta celeste, caratteristica che lo trasforma in un software adatto anche alle esigenze più specifiche.

La vertiginosa crescita del volume di dati astronomici ottenuti tramite l'utilizzo di telescopi spaziali e infrastrutture di grandi dimensioni, ha creato la necessità per istituti e organizzazioni scientifiche di fornire alla comunità degli astronomi strumenti ad hoc per il recupero efficiente dei dati, raccolti durante le più importanti osservazioni spaziali, con l'obiettivo di massimizzare il profitto scientifico.

Il team di sviluppo di ESASky è eterogeneo e si compone di ingegneri del software (Raul Gutierrez, Maria Henar Sarmiento), un ingegnere del software junior (Henrik Norman), esperti di processamento dati delle varie missioni spaziali e adattamento dei metadati al modello di ESASky (Elena Racero), una amministratrice di database per l'ottimizzazione delle performance delle query (Pilar de Teodoro), una esperta nella generazione di mappe del cielo (Belen Lopez) — che poi chiameremo semplicemente *skies* — e due scienziati (Bruno Merin il Product Owner del progetto e Deborah Baines).

Gli scienziati sono coloro che formalmente propongono e richiedono lo sviluppo di nuove funzionalità, e si occupano di interagire con gli esperti delle missioni nella fase di integrazione dei dati in ESASky. C'è però da dire che questi ruoli non sono assolutamente rigidi, anzi ognuno di noi è abbastanza versatile e si adatta alle esigenze del progetto giorno per giorno. Oserei dire che ESASky è un progetto "autogestito" dove chi ne fa parte dà sempre il massimo, sa lavorare in gruppo e si ingegna continuamente per trovare soluzioni e contatti per rispondere ai requisiti che evolvono di continuo. Ovviamente lo sviluppo segue una scala di priorità organizzata dal nostro Product Owner Bruno Merin.

ESASky è un software giovanissimo: è stato rilasciato pubblicamente nella versione 1.0, solo alcuni mesi fa nel maggio 2016, durante un workshop di XMM in ESAC.

Da quel momento ESASky ha iniziato la sua corsa.

Nei pochi mesi intercorsi dalla prima release ad oggi molte cose sono già cambiate, si sono evolute o sono state ridisegnate. Il progetto è molto dinamico e i requisiti vengono raccolti parlando direttamente con coloro che utilizzano l'applicazione, analizzando i commenti lasciati dagli utenti nelle nostre aree di *support desk* e *contact us* e collezionando le impressioni delle persone partecipanti alle conferenze dove è stato

presentato. Come per la maggior parte dei software abbiamo dovuto correggere alcuni bug che ci erano sfuggiti, il tutto in tempi da record!

ESASky è un software molto versatile, ma soprattutto facile da usare, utile per chi vuole semplicemente rendersi conto di quale sia lo stato dell'arte delle missioni spaziali e tramite il quale è possibile avere accesso ai dati ufficiali delle missioni spaziali accedendo ad un singolo sito web.

ESASky credo e spero sia e sarà apprezzato anche dagli astrofili poiché fornisce un modo per vedere come un oggetto è stato osservato da una missione spaziale nelle diverse lunghezze d'onda. Allo stesso tempo ESASky permette all'astrofilo di scaricare i dati originali (FITS), analizzarli con i propri tool e/o familiarizzare con i tool astronomici più popolari nella comunità scientifica.

Tengo a precisare che ESASky è un tool aperto: non c'è bisogno di registrarsi per accedere a particolari funzionalità. Tutto è trasparente e disponibile online. E tutto viene costantemente aggiornato.

Il fine ultimo di ESASky è quello di "dare", con la speranza di poter contribuire a pubblicazioni scientifiche o essere utile nella ricerca. Per questo stiamo pensando anche a un forum aperto dove la comunità di ESASky possa interagire in maniera più diretta con il team di sviluppo e viceversa, perché ESASky vuole crescere con la sua comunità.

Ora stiamo lavorando alla seconda versione di ESASky, il cui scopo principale è l'integrazione di dati spettrali e la possibilità di cercare oggetti del Sistema Solare. Presto ci metteremo a lavorare sull'integrazione del dominio del tempo e la portabilità su dispositivi mobili.

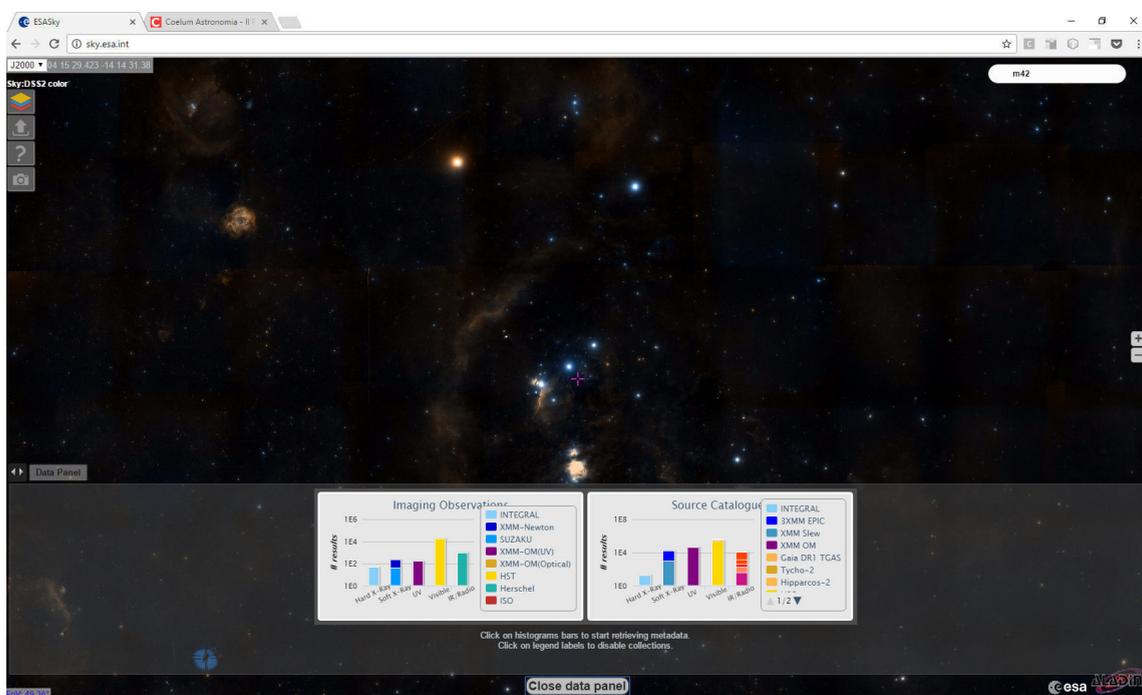
La mia speranza è che ESASky diventi sempre più uno strumento utile ed essenziale per molti e che continui a ricevere suggerimenti e interesse da parte del nostro principale cliente: la comunità che lo utilizza.

ricerca scientifica, oggi più che mai si rende indispensabile lo sviluppo di strumenti che consentano a tutti di recuperare e confrontare molteplici tipologie di dati, differenti per copertura dello spettro elettromagnetico, risoluzione, tecnologia di osservazione e altre caratteristiche rilevanti.

Allo stato attuale delle cose esiste un solo progetto internazionale in grado di fornire gli strumenti essenziali per accedere in remoto ad alcuni dei più importanti archivi astronomici del mondo ed effettuare un confronto efficiente e rapido tra i dati scientifici di ogni missione, il Virtual Observatory, ma per usufruire della maggior parte delle sue funzioni è indispensabile scaricare enormi quantità di dati prima di procedere

all'analisi, fattore che costituisce un ostacolo insormontabile per molti astronomi indipendenti.

Sopra. L'immagine mostra il pannello i ESASky centrato nella regione della costellazione di Orione. Crediti: ESA-Sky.



Tecn★Sky

www.tecnosky.it
info@tecnosky.it

ioptron



Nuovo Ioptron Skytracker Pro

Piccolo e leggero, solo 1150 grammi

Carica fino a 3KG di strumentazione

Batteria al litio interna, 24h di autonomia

Cannocchiale polare illuminato

Base con regolazioni micrometriche

Velocità: 1X Cel, 1/2 Cel, solar, lunar, N/S

Prezzo:

360€



Sopra. Ecco alcuni dei componenti del team che ha realizzato ESASky. Da sinistra Bruno Merín, responsabile scientifico del progetto, Maria Henar Sarmiento, ingegnere del software, e Fabrizio Giordano, responsabile tecnico del progetto. Crediti: INAF.

Virtual Observatory

Il Virtual Observatory (VO) è un progetto per la creazione di una raccolta di archivi interoperativi di dati e strumenti software che utilizzano Internet per formare un ecosistema di ricerca scientifica anche in ambito astronomico. Così come un vero e proprio osservatorio astronomico ospita dei telescopi, ciascuno collegato a numerosi strumenti scientifici, il Virtual Observatory è costituito da un insieme di data-center ciascuno in grado di offrire collezioni

uniche di dati astronomici, sistemi software e capacità di elaborazione. L'obiettivo principale è quello di consentire un accesso trasparente e distribuito ai dati disponibili in tutto il mondo. Ciò permette agli scienziati di accedere, analizzare, scoprire e correlare i dati ricavati in natura o in laboratorio appartenenti a raccolte di dati eterogenei, il tutto in modo molto facile e intuitivo.

Per ottimizzare la ricerca astronomica è perciò indispensabile creare un ambiente connesso, un ecosistema vivo e pulsante nel quale tutti possano avere accesso ai dati d'interesse scientifico senza patire alcuna limitazione dovuta alla scarsità di risorse, ed **ESASky** nasce proprio per soddisfare questa esigenza.

La genesi del progetto risale a circa due anni fa, quando l'ESAC di Madrid reclutò un team composto da due scienziati e tre ingegneri affidando loro una consegna tanto insolita quanto importante: trovare un'idea innovativa per raccogliere i dati di tutte le più importanti osservazioni astronomiche e organizzarli in modo tale che chiunque potesse accedervi liberamente e da qualunque parte del globo. Quell'idea, grazie soprattutto al lavoro dell'italiano **Fabrizio Giordano**, head-chief del progetto, si è poi trasformata proprio in ESASky, meraviglioso tool web-based che offre un accesso semplice e immediato a uno dei database astronomici più completi e accurati che siano mai stati realizzati.

L'applicazione è stata concepita come uno strumento di esplorazione e scoperta dei dati raccolti all'interno dei più importanti database scientifici del mondo, ed è indirizzata a tutti i ricercatori e gli appassionati che desiderano raccogliere informazioni utili alle proprie ricerche. Con ESASky gli utenti possono facilmente interrogare i database e controllare i dati disponibili nei diversi archivi dell'ESA, tutto in tempo reale, anche senza possedere conoscenze pregresse sulle missioni cui tali archivi si riferiscono. Possono anche confrontare rapidamente molteplici serie di dati e scaricare solo quelli di loro interesse, massimizzando così l'efficacia della ricerca. ESASky non sostituisce gli archivi di missione, piuttosto li integra proiettando le impronte ricavate dalle osservazioni su una volta celeste virtuale e interattiva sulla quale è possibile combinare, sovrapporre e confrontare i dettagli raccolti da tutte le missioni presenti in archivio con un grado di precisione elevatissimo,



che consente ingrandimenti nell'ordine di diverse magnitudini.

Le mappe del cielo disponibili in ESASky sono molteplici e variano da XMM-Newton (Raggi-X, Raggi UV e luce visibile) a Planck (Raggi IR e lunghezze d'onda sub-millimetriche). Per ciascuna sezione della volta celeste le mappe sono ricavate dai migliori dati scientifici che i curatori dell'archivio ESA hanno selezionato tra tutti quelli disponibili. Queste caratteristiche, combinate, rendono piuttosto semplice studiare come apparirebbero gli oggetti di rilievo per ciascuna ricerca in diverse lunghezze d'onda, caratteristica che trasforma il software di Giordano in uno strumento imprescindibile per la comunità degli astronomi non professionisti. Qualsiasi dato rilevante per la ricerca dell'utente può essere successivamente scaricato e integrato con una suite completa di osservazioni dettagliate, una funzionalità molto comoda che rende più immediato estrarre tutte le informazioni pertinenti al contesto.

Un tool dedicato principalmente a ricercatori e astronomi, quindi, ma non solo: «Con ESASky

Il Commento del Dr. Bruno Merín

ESASky Product Owner

Astronomy Archives Science Lead, ESAC Science Data Centre (ESDC),
European Space Astronomy Centre (ESAC), ESA

Grazie a ESASky gli astrofili, gli appassionati evoluti di astronomia e ovviamente i professionisti, potranno navigare all'interno del vasto archivio di dati in ogni lunghezza d'onda per qualsiasi oggetto celeste o regione d'interesse. Sarà possibile anche scaricare i file FITS degli oggetti presenti per poi compiere le elaborazioni preferite utilizzando prima il software FITS Liberator e poi il proprio editor di fotoritocco preferito, come Adobe Photoshop. Sono disponibili le immagini raccolte in 26 anni di attività del Telescopio Spaziale Hubble così come i dati provenienti dagli Osservatori ESA, spaziando nel dominio della banda dei raggi gamma al lontano infrarosso e radio.

ESASky sarà molto utile anche per gli appassionati di astrofotografia, che potranno sfruttare il tool per realizzare superbe immagini in falsi colori, combinando tutte le informazioni disponibili sui loro oggetti preferiti.

Anche la ricerca di supernovae potrà beneficiare di ESASky, grazie al quale potranno essere facilmente confrontati i campi stellari per avere l'evidenza della presenza di una supernova.

La documentazione online, nel sito dell'ESA,

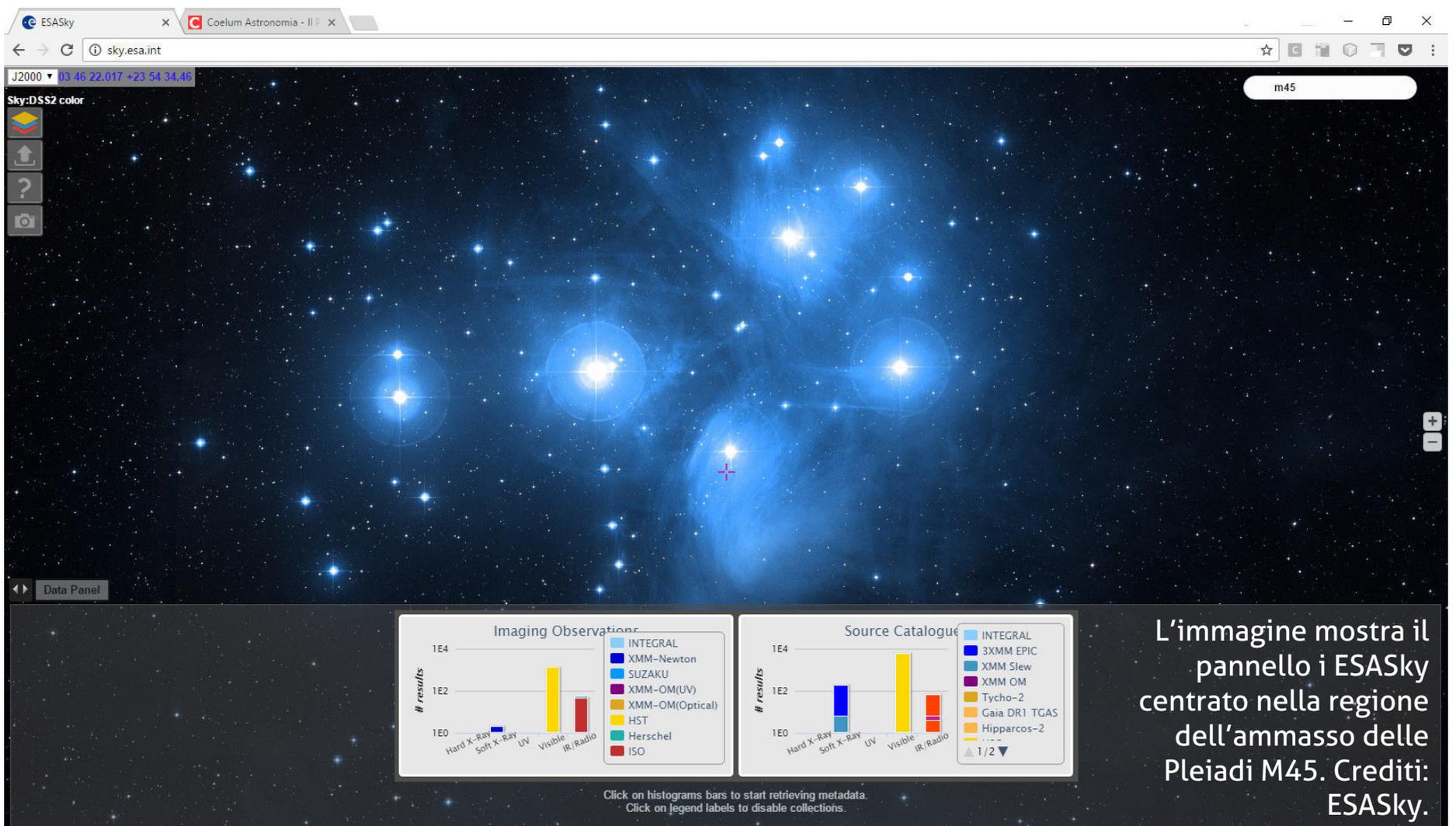
elenca e descrive nel dettaglio i dataset disponibili in tempo reale. Vorrei che fosse chiaro infatti che lo scopo finale dell'ESA è quello di avere, in ESASky, un'applicazione sempre aggiornata con i dati di pubblico dominio, che siano sempre i più recenti e di qualità comprovata, provenienti dalle missioni ESA Astronomy. Si tratta di una lista quindi destinata a crescere sempre più nel tempo.

Relativamente agli sviluppi futuri, il piano è quindi di integrare nuovi database di dati, per includere anche le più recenti missioni di esplorazione spaziale. In particolare prevediamo di inserire i dati spettroscopici ricavati da tutte le missioni ESA e le immagini degli oggetti del Sistema Solare (sia da archivio che dalle recenti scoperte). Il tutto in un update, pianificato per il prossimo anno, che renderà l'applicazione accessibile anche da mobile. Sarà possibile quindi navigare l'intero archivio dal proprio smartphone o tablet! Un successivo aggiornamento permetterà la ricerca dei dataset in base a una funzione temporale.

volevamo realizzare un tool fruibile anche da persone normali, come me del resto, che non sono uno scienziato», sottolinea Giordano in un'intervista rilasciata a Media-INAF. «Un tool che però permettesse, con pochi clic, di accedere anche ai dati astronomici. Una persona che visita il sito semplicemente per curiosità andrà così a cercare le galassie, a vedere le immagini. Aprendo il pannello dei dati si può però accedere a un altro livello d'informazioni, che può essere d'interesse anche per gli astrofili per esempio, dove si possono vedere i dettagli delle osservazioni e i cosiddetti footprints, i poligoni che mostrano le aree di cielo osservate dalle missioni spaziali.

Ancora un altro clic e si ha accesso diretto ai file dei dati astronomici, i cosiddetti file FITS, rivolti principalmente agli scienziati».

L'attuale versione di ESASky offre le migliori immagini raccolte nell'ambito delle più importanti missioni dell'ESA e viene continuamente aggiornata con i dati provenienti da altre agenzie spaziali, come quelli della missione giapponese SUZAKU. La lista dei cataloghi disponibili include, tra gli altri, Hipparcos-2, Tycho-2, XMM-Newton, Planck e Hubble Source. I contenuti sono tutti liberamente confrontabili e sovrapponibili, e le sorgenti possono essere visualizzate

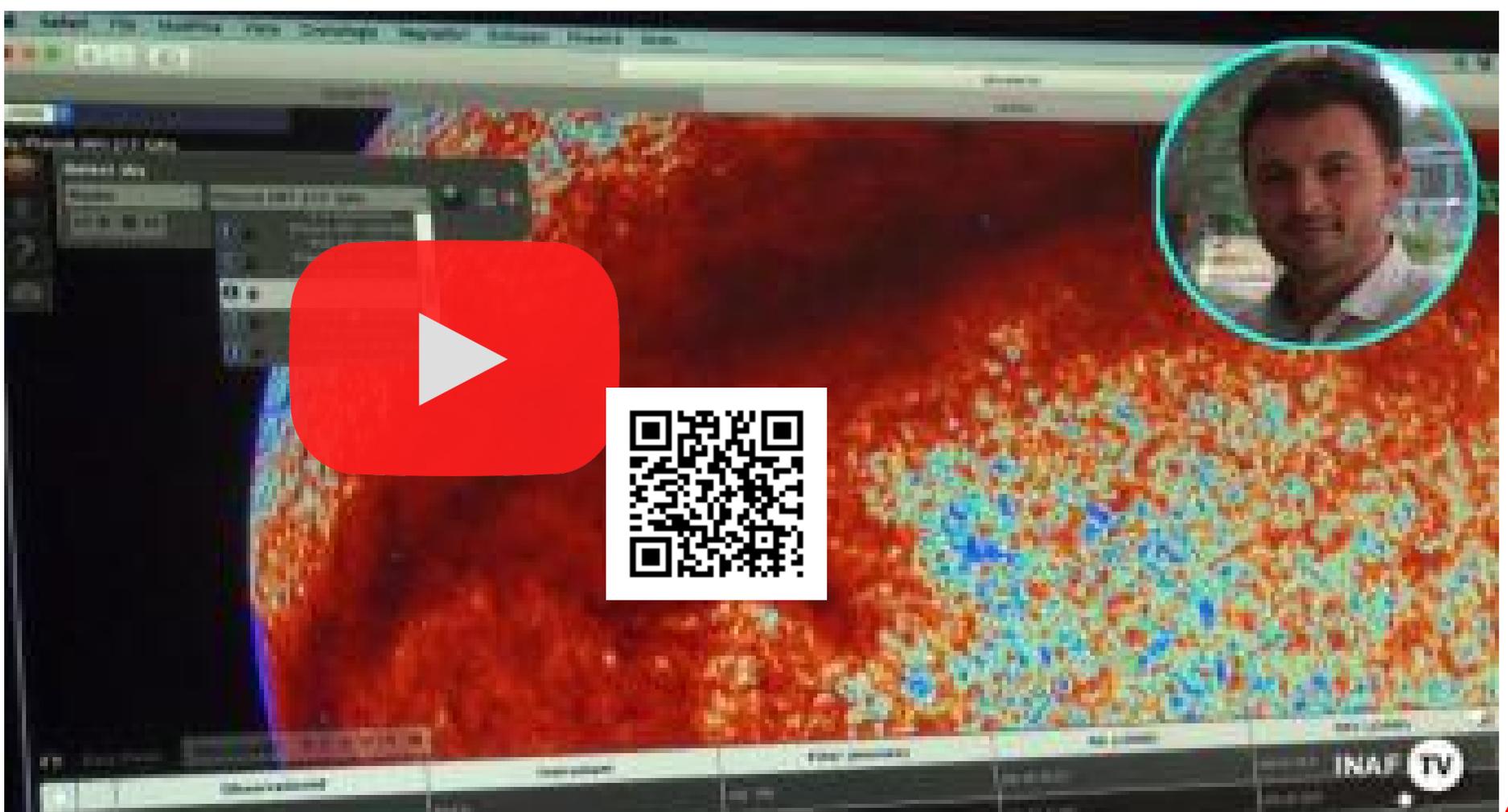


interattivamente su qualsiasi impronta della volta celeste.

Lo scopo di ESASky, ancora in fase di beta testing, è per il momento quello di presentare le principali caratteristiche del software, ma in futuro verrà arricchita di nuovi contenuti: nelle successive release il team di Giordano aggiungerà nuovi set di dati e funzionalità per rendere il software ancora più robusto e completo, consentendo agli utenti di realizzare ricerche

sempre più eterogenee appoggiandosi anche ad altri campi della fisica. Che siate ricercatori o semplici curiosi poco importa, ESASky è un tool rivolto a tutti: completo, accurato, semplice da usare e ricco di immagini meravigliose, questo software sui generis è uno strumento preziosissimo tanto a fini didattici quanto a fini di ricerca.

ESASky è raggiungibile a questo indirizzo: <http://sky.esa.int/>.



Usiamo ESASky!

La regola dei tre click

di Fabrizio Giordano

Nello sviluppo di ESASky ho sempre tenuto a mente una semplice regola che chiamo "la regola dei tre click". Ogni click effettuato su ESASky permette di accedere a un livello di astrazione differente. Questa regola non è rigidamente rispettata, ma è una linea guida per me nello sviluppo.

Con il primo click si accede a funzionalità base che definisco "just for fun", ossia godere della mappa DSS2 Color che offre immagini d'effetto dell'Universo. Fare **zoom in** fino ai dettagli di una singola galassia o **zoom out** per godere di una vista dell'intero cielo proiettato su una sfera. Oppure è possibile ricercare direttamente un oggetto celeste inserendone il nome nell'apposito **search box**.

Purtroppo ad ora non è possibile ricercare oggetti celesti del nostro Sistema Solare, una funzionalità ancora in fase di sviluppo. Spero sarà presto disponibile, nella seconda versione di ESASky prevista per la metà del 2017.

Con un secondo click si passa a un livello di funzionalità per lo più pensato per chi ha la passione per l'astronomia e desidera approfondire o effettuare una prima fase di ricerca e investigazione. Le funzionalità offerte sono accessibili dai menu posti sul lato sinistro dell'applicazione. Tramite questi menù si può scegliere la mappa del cielo che si desidera, scegliendo tra le tante mappe che ESASky offre. Tutte le mappe sono organizzate per lunghezza d'onda. Basta quindi selezionare la lunghezza d'onda che si desidera tramite un menù a tendina per accedere a tutte le mappe del cielo disponibili per la lunghezza d'onda selezionata.

È possibile anche eseguire il caricamento di un file in formato testuale contenente una lista di coordinate o oggetti celesti (uno per riga). Si può poi salvare in formato PNG quello che si sta visualizzando.

Ma la funzionalità che secondo me è la più importante è l'accesso al pannello dati (**data panel**) posto in basso. Cliccando su **open data**

The screenshot shows the ESASky web interface. At the top, there's a search bar and a navigation menu. The main area displays a star field with a large yellow cluster. A text overlay says "For more details, click on the observation ID links". Below the star field is a data panel with a table of observation data.

ObservationId	Instrument	RA (J2000)	DEC (J2000)	Start Time	Duration (s)
021245101	EPIC	202d 28' 11.2"	47d 10' 36.7"	2008-07-01 08:38:30.0	45214
067299201	EPIC	202d 31' 16.7"	47d 10' 11.3"	2011-06-07 04:56:48.0	13318
067299301	EPIC	202d 31' 16.7"	47d 10' 11.3"	2011-06-11 04:41:37.0	13317
0303420101	EPIC	202d 27' 59.9"	47d 10' 32.2"	2006-05-20 08:31:01.0	54114
011284301	EPIC	202d 28' 06.1"	47d 11' 53.8"	2003-01-15 13:12:55.0	33916
0303420201	EPIC	202d 27' 59.9"	47d 10' 32.2"	2006-05-24 11:12:05.0	36809

panel si ha accesso ai dati veri e propri.

Appariranno dapprima due istogrammi, uno per le osservazioni e uno per i cataloghi di oggetti stellari. Ciascun istogramma è organizzato per lunghezza d'onda come per le mappe del cielo. In ciascuna lunghezza d'onda viene visualizzato il numero di osservazioni o oggetti celesti identificati da ogni singola missione.

Cliccando su una barra degli istogrammi si accede effettivamente ai dati, ossia alle osservazioni e ai cataloghi generati a partire dai dati reali e cosiddetti "science ready data" presi direttamente dagli archivi delle missioni ESA (ma non solo).

Le osservazioni vengono visualizzate sulla mappa del cielo tramite dei poligoni (footprint) rappresentativi del reale "field of view" dello strumento del satellite selezionato e nel pannello dati appaiono i metadati.

D'altra parte gli oggetti celesti di un catalogo vengono visualizzati tramite semplici quadratini sulla mappa del cielo con i quali si può interagire per ottenere maggiori informazioni. Come per le osservazioni, i metadati dei cataloghi vengono visualizzati nel pannello dati.

Da questo punto in poi **con un altro click si passa alla modalità "expert"**. Quando si visualizzano i metadati delle osservazioni o i cataloghi, con un altro click (il terzo per l'appunto) si accede a un'altra serie di funzionalità, diciamo, per utenti più esigenti ed esperti. La prima e la più importante che vale la pena di menzionare è la possibilità di scaricare i dati veri e propri in formato *FITS*. Tali *FITS* file provengono direttamente dagli archivi delle missioni scientifiche e non sono quindi immagazzinati in ESASky, né tantomeno ESASky li riprocesa. ESASky agisce da semplice "transparent proxy", ossia da intermediario per l'accesso.

Ci tengo a precisare che tutti i dati offerti da ESASky sono stati validati direttamente dagli esperti scientifici di ogni missione (ESA e non). Non troverete mai in ESASky dati che non abbiano passato un attento riesame da parte degli esperti

della missione da cui provengono, sia che si tratti di metadati, di *FITS* file o di mappe del cielo. Per questo abbiamo voluto dettagliare meticolosamente la provenienza dei dati nella nostra **Help Page**, che ormai, più che una pagina, è diventata un vero e proprio sito di riferimento contenente anche tutorial su come usare ESASky.

Sempre dal pannello dati si possono scaricare tutti i metadati nei diversi formati CSV e VOTable che è un formato definito standard dalla IVOA (International Virtual Observatory Alliance). Si può inoltre visualizzare una **postcard** dell'osservazione selezionata che altro non è che una sorta di preview generata direttamente dal team che lavora per la missione selezionata.

Un'altra funzionalità è costituita dalla possibilità di condividere tramite il protocollo SAMP i dati e i metadati con altri tool astronomici esterni a ESASky, come DS9, Topcat o Aladin Desktop. Con questi programmi è possibile dare inizio a un'analisi scientifica offline.

Un'altra funzionalità molto utile è il link diretto ai siti web degli archivi. Cliccando sull'identificatore di una osservazione o sul nome di un oggetto celeste appartenente a un catalogo, viene aperta in un'altra scheda del browser la pagina ufficiale della missione contenente i dettagli del dato selezionato.

Ci sono un'altra serie di piccoli dettagli rilevanti come la possibilità di cambiare il *color palette* di una mappa del cielo, aggiungere due o più mappe al proprio stack di mappe del cielo e cliccare su *play*. ESASky passerà così da una mappa all'altra, automaticamente, grazie a un player integrato. Analogamente è possibile lasciare che ESASky navighi automaticamente attraverso la lista di oggetti e/o coordinate caricati.

Cliccando infine con il tasto destro del mouse in un qualsiasi punto del cielo, apparirà un menù di integrazione con i potentissimi motori di ricerca quali Simbad e Ned.

ESASky Cosa ne pensano gli astrofili?

A cura della Redazione Coelum Astronomia

ESASky, come abbiamo visto, è un potente web tool che consente a tutti, astronomi professionisti, amatoriali o anche ai semplici curiosi, di esplorare il cielo ottenendo informazioni e dati scientifici ricavati dalle numerose survey condotte nel tempo attraverso molteplici telescopi. Avremo così a disposizione, direttamente attraverso il nostro web browser preferito, la gigantesca banca dati dell'ESA. Ma quali sono le possibilità di analisi e ricerca scientifica che un'applicazione web di questo genere rende non solo possibili, ma anche alla portata degli astrofili? Lo abbiamo chiesto ad alcuni appassionati astrofili che già da anni sono impegnati nella ricerca amatoriale in ambito astronomico: Paolo Bacci, Fabio Briganti, Claudio Lopresti, Fulvio Mete e Salvatore Pluchino, responsabile delle Sezioni di Ricerca UAI.

Commento di Paolo Bacci

Astrofilo, membro del Gruppo Astrofili della Montagna Pistoiese, attivo nella ricerca amatoriale sui corpi minori del Sistema Solare.

"ESASky è indubbiamente una manna dal cielo per gli astrofili."

Tra i vari applicativi disponibili sulla rete il web tool prodotto da Esa, denominato ESASky (<http://sky.esa.int/>) è indubbiamente una manna dal cielo per gli astrofili.

L'applicativo è di fatto un planetario interattivo, composto da migliaia di immagini astronomiche riprese da vari telescopi che ci permettono di addentrarci e conoscere la volta celeste con gli occhi dei professionisti. Questo applicativo oltre a dare la possibilità all'astrofilo di vedere in tricotomia gli oggetti peculiari del cielo è sicuramente molto utile per coloro che vogliono effettuare osservazioni sia in visuale che fotografiche.

Dal mio punto di vista il tool risulta straordinario per i seguenti motivi: con un qualsiasi browser è possibile navigare nel nostro universo risparmiandoci di dover installare software, ma soprattutto per la possibilità



di vedere la volta celeste in modo completamente diverso da come lo possiamo vedere con i nostri occhi. Le immagini all'infrarosso, raggi X, radio ecc. permettono di "vedere", studiare e confrontare il cielo in tutto lo spettro elettromagnetico, con estrema semplicità di utilizzo. Il mio primo oggetto visitato è stato M1, davvero una bella esperienza!

Commento di Claudio Lopresti

Astrofilo, presidente dell'Istituto Spezzino Ricerche Astronomiche, dirige le Sezioni di Ricerca di "Pianeti Extrasolari" e "Stelle Variabili" della UAI.

"Oggi la ricerca non si fa più con gli atlanti cartacei o i pomeriggi in biblioteca, ma, nell'era dell'astronomia digitale, comodamente seduti davanti al pc di casa."

Da anni esistono dei servizi a disposizione su internet — quali ad esempio Aladin, Vizier e Simbad — che offrono l'accesso a cataloghi, dati, osservazioni e alla letteratura astronomica di ogni tipo, ma ESASky si può definire come il catalogo dei cataloghi, tutto intuitivo e interattivo!

Per il lavoro di un ricercatore, ma anche di un astrofilo evoluto, è uno strumento indispensabile che mette a disposizione tutto quanto c'è da sapere di ogni oggetto su cui si sta facendo una ricerca. Un esempio che chiarisce la cosa: si può digitare in input il nome (o le coordinate di un qualsiasi oggetto astronomico) e immediatamente si apre l'immagine fotografica ottica e interattiva del campo stellare con l'oggetto al centro. Cliccandovi sopra con il tasto destro del mouse, si apre una piccola finestrina che dà accesso alla relativa pagina di Simbad che contiene, ramificati ad albero, tutti i dati possibili sull'oggetto, quali i dati di base, le immagini, una bibliografia con tutti gli articoli e la documentazione possibile, con note, accesso agli spettri, dati fotometrici, pubblicazioni, osservazioni, il servizio Vizier, le missioni spaziali riguardanti l'oggetto se esistono, e molto altro...

Data la vastità dei dati e delle soluzioni possibili, è praticamente impossibile persino semplicemente elencare tutto ciò che viene messo a disposizione di un ricercatore! Sempre con il tasto destro, si arriva anche al Nasa/Ipac Extragalactic Database e all'importante pagina di *help* del programma.

Se un astrofilo ricercatore, ad esempio, nel corso di una ricerca su una nuova stella variabile che presenta



qualche irregolarità — per la quale non si capisce il tipo di variazione, e quindi la natura della stella — ecco che l'accesso immediato a tutta la letteratura disponibile sull'argomento può aprire la strada al successo della ricerca.

Altri esempi pratici di utilizzo possono essere: si scopre un nuovo oggetto luminoso accanto a una galassia, che potrebbe essere una supernova, ecco che avere un immediato riscontro, esplorando la regione in cui è stato ripreso per visualizzare cosa c'era prima nel campo, ci può far decidere se si tratta di un falso allarme o di una probabile supernova. Se viene rilevato un improvviso GRB, possiamo andare a vedere subito se esiste o meno una qualsiasi controparte ottica. Per la ricerca di pianeti extrasolari potrebbe essere importante capire la natura, la massa, le dimensioni e il diametro della stella madre: con ESASky ci si arriva rapidamente. E si potrebbe continuare all'infinito...

In conclusione ESASky è uno strumento utilissimo per la ricerca astronomica professionale, ma anche per la ricerca amatoriale: proprio attraverso questi nuovi strumenti, ciò che solo qualche anno fa

poteva essere considerato fantascienza è ora realtà. Oggi la ricerca non si fa più con gli atlanti cartacei o i pomeriggi in biblioteca, ma, nell'era

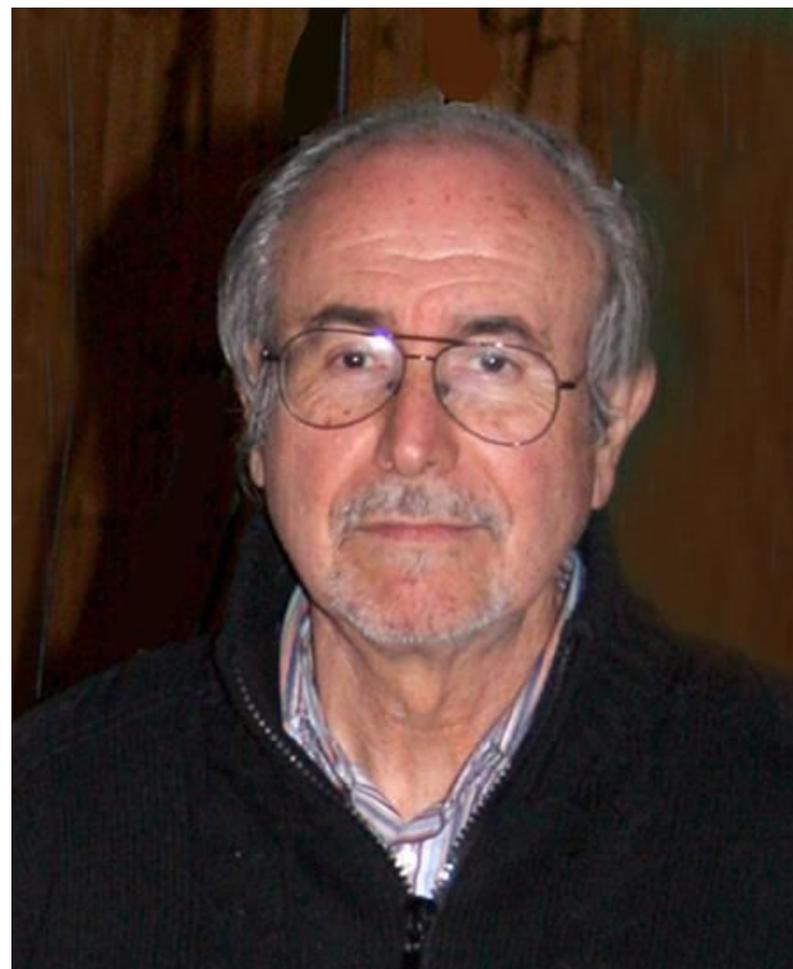
dell'astronomia digitale, comodamente seduti davanti al pc di casa.

Commento di Fulvio Mete

Astrofilo, da vent'anni si occupa di spettroscopia astronomica; ha diretto la Sezione di Ricerca UAI di Spettroscopia.

"ESA Sky è un'applicazione indispensabile per tutti gli astrofili che svolgono attività di ricerca o che, più semplicemente, intendono approfondire gli le caratteristiche degli oggetti astronomici che normalmente osservano."

EsaSky è un potentissimo strumento di indagine che mette a disposizione dei professionisti e degli astrofili un'enorme massa di dati nelle varie lunghezze d'onda, dai raggi gamma alle onde radio passando per il visibile, fornendo tra l'altro la possibilità di conoscere i diversi aspetti e dati di ciascun oggetto nei vari domini dello spettro elettromagnetico. Si tratta quindi di un'applicazione web estremamente utile e facile da usare, che richiama per certi versi il noto Aladin, (la cui versione light viene comunque usata) ma che ne costituisce un'evoluzione e un perfezionamento notevole, sia dal punto di vista della facilità d'uso che da quello dell'accesso ai vari database, stellari e non. Aprendo l'applicazione appare la regione di cielo centrata su M51, la notissima e fotografatissima galassia interagente nei Cani da caccia: una prima caratteristica positiva è la possibilità di ingrandire o rimpicciolire il campo inquadrato con la rotellina del mouse (ma si può anche farlo ricorrendo ai pulsanti + o - situati sul lato destro della schermata). Spostando poi il puntatore sulla regione celeste circostante si nota subito che questo identifica le coordinate equatoriali del punto, mostrate in una finestra in alto a sinistra della schermata, cosa molto utile per la ricerca rapida di un dato oggetto. Nella parte in alto a destra si trova il pulsante che apre una finestra nella quale vanno inseriti i dati identificativi dell'oggetto da ricercare che possono essere le sue



coordinate equatoriali o, più semplicemente, ove possibile, direttamente il suo nome (Vega, Antares, M31, Ngc 3031, etc). Un aspetto interessantissimo, a mio avviso, è quello di poter selezionare, per ciascun oggetto celeste, tutte le immagini dello stesso esistenti nelle varie survey in ciascuna banda dello spettro elettromagnetico, dal dominio gamma all'ultravioletto, al visibile, all'infrarosso sino a quello radio. Se, ad esempio, sto osservando sul display l'immagine nel visibile a colori di M 81 (DSS2 color), cliccando sul pulsante in alto a sinistra **select Sky** e sul dominio di lunghezza d'onda che appare nella finestra a discesa, posso osservare l'immagine della galassia nel vicino IR (survey 2Mass), nel medio IR (Wise), nel dominio sub millimetrico (Herschel SPIRE), etc. Una caratteristica questa veramente notevole e affascinante, in special modo per gli amatori, la gran parte dei quali, spesso legata all'imaging

RGB nel visibile, ignora i molteplici aspetti dell'Universo che ci circonda. Non solo, ma aprendo il pannello dati situato nella parte inferiore dell'interfaccia appaiono, in due distinte finestre, una serie di istogrammi interattivi concernenti gli strumenti osservativi (Suzaku, Herschel, HST, etc.) e i cataloghi relativi alle osservazioni effettuate non solo sull'oggetto, ma in tutta la regione di cielo dell'interfaccia. Ciliegina sulla torta, puntando il mouse su un dato oggetto o punto, e cliccando col tasto destro, si apre una finestra che dà l'accesso ai portali

SINBAD, NED e VizieR e quindi ai dati di tutte le osservazioni in questi riportate in un raggio di 5 primi: una fonte di informazioni veramente... astronomica!

Concludendo, ESA Sky è un'applicazione indispensabile per tutti gli astrofili che svolgono attività di ricerca o che, più semplicemente, intendono approfondire gli aspetti, le caratteristiche e le peculiarità degli oggetti astronomici che normalmente osservano, ovvero vogliono scoprire nuovi, stimolanti target per le loro serate osservative.

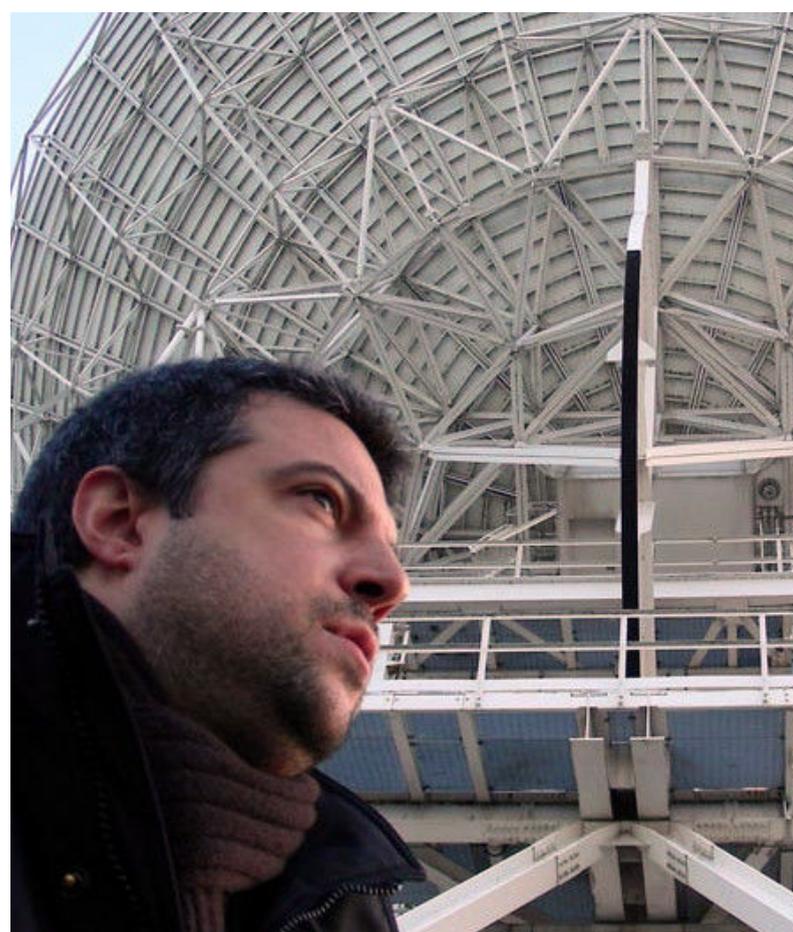
Commento di Salvatore Pluchino

Responsabile delle Sezioni di Ricerca UAI (Unione Astrofili Italiani), presidente IARA – Italian Amateur Radio Astronomy e Radioastronomo al Radiotelescopio INAF di Noto.

"ESASky ha le carte in regola per essere un ottimo strumento di studio anche per l'astrofilo più evoluto"

ESASky è uno strumento incredibilmente potente e pensato per chiunque. Un semplice appassionato così come un astrofilo ricercatore o uno scienziato, utilizzando un browser web, può accedere con pochi click alla stessa gigantesca banca dati e visualizzare il cielo in tutte le lunghezze d'onda. Ad oggi i dati osservativi (validati) disponibili provengono direttamente dalle missioni dell'ESA e coprono l'intero spettro elettromagnetico, ma pian piano nel tempo si aggiungeranno nuove osservazioni da nuove missioni e anche da altre agenzie spaziali.

Stiamo parlando di dati di cui potrebbe aver bisogno ogni astrofilo qualora voglia intraprendere l'avventura della ricerca astronomica amatoriale. Oggi, come ben vediamo dall'esempio delle Sezioni di Ricerca dell'UAI – Unione Astrofili Italiani, l'astrofilo ricercatore è sempre più esigente e produce risultati di eccellente qualità, spesso a fianco ed a supporto di gruppi di professionisti. Così ESASky può tornare utile sia all'astrofotografo che all'astrofilo che vuole confrontare le immagini delle galassie con le proprie riprese CCD quand'è a caccia di



supernovae. Ed anche, pensando a chi fa fotometria o astrometria, è possibile ottenere cliccando sopra ogni oggetto molte informazioni su di esso accedendo a database importanti come Symbad, NED o VizieR. Per non parlare di chi, come il sottoscritto, si occupa di radioastronomia anche in ambito amatoriale: ESASky permette di passare dal cielo visibile a quello radio con un click e visualizzare radiomappe di ogni oggetto a diverse frequenze, in falsi colori. Insomma, ESASky sembra avere le carte in regola per essere un ottimo strumento di studio anche per l'astrofilo più evoluto, non vi resta che provarlo!

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

NONA PUNTATA

di Stephen Webb

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

Si conclude con questa puntata la rassegna tratta dal libro di Stephen Webb sugli argomenti pro e contro la possibilità che nella nostra Galassia possano esistere delle civiltà intelligenti in grado di comunicare con noi o di farci visita. E come annunciato nello scorso numero, la carrellata si conclude con una sorpresa: l'autore smette i panni del conferenziere neutrale e prende posizione, rivelandosi (inaspettatamente?) e profondamente scettico sul problema.

Soluzione n° 50

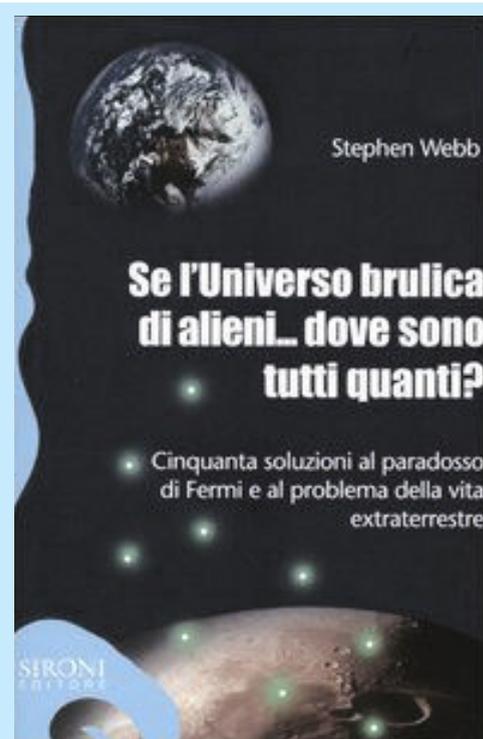
IL PARADOSSO DI FERMI... RISOLTO!

Una soluzione al paradosso? Beh, non proprio... L'argomento rimane così inafferrabile da permettere a persone oneste di giungere a conclusioni anche diametralmente opposte, e il lettore è ovviamente libero di abbracciare una delle soluzioni già presentate o di formularne di proprie. Quella che sto per presentare qui, dev'essere intesa soltanto come una mia personalissima convinzione, quella che io ritengo più logica. Di fatto, c'è un'unica, nitida verità in tutta la discussione: non abbiamo mai ricevuto visite da parte di rappresentanti di CET (Civiltà Extra Terrestri) e non abbiamo nemmeno registrato segni della loro presenza. Per ora, alle nostre orecchie l'universo rimane silenzioso. Chi è



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



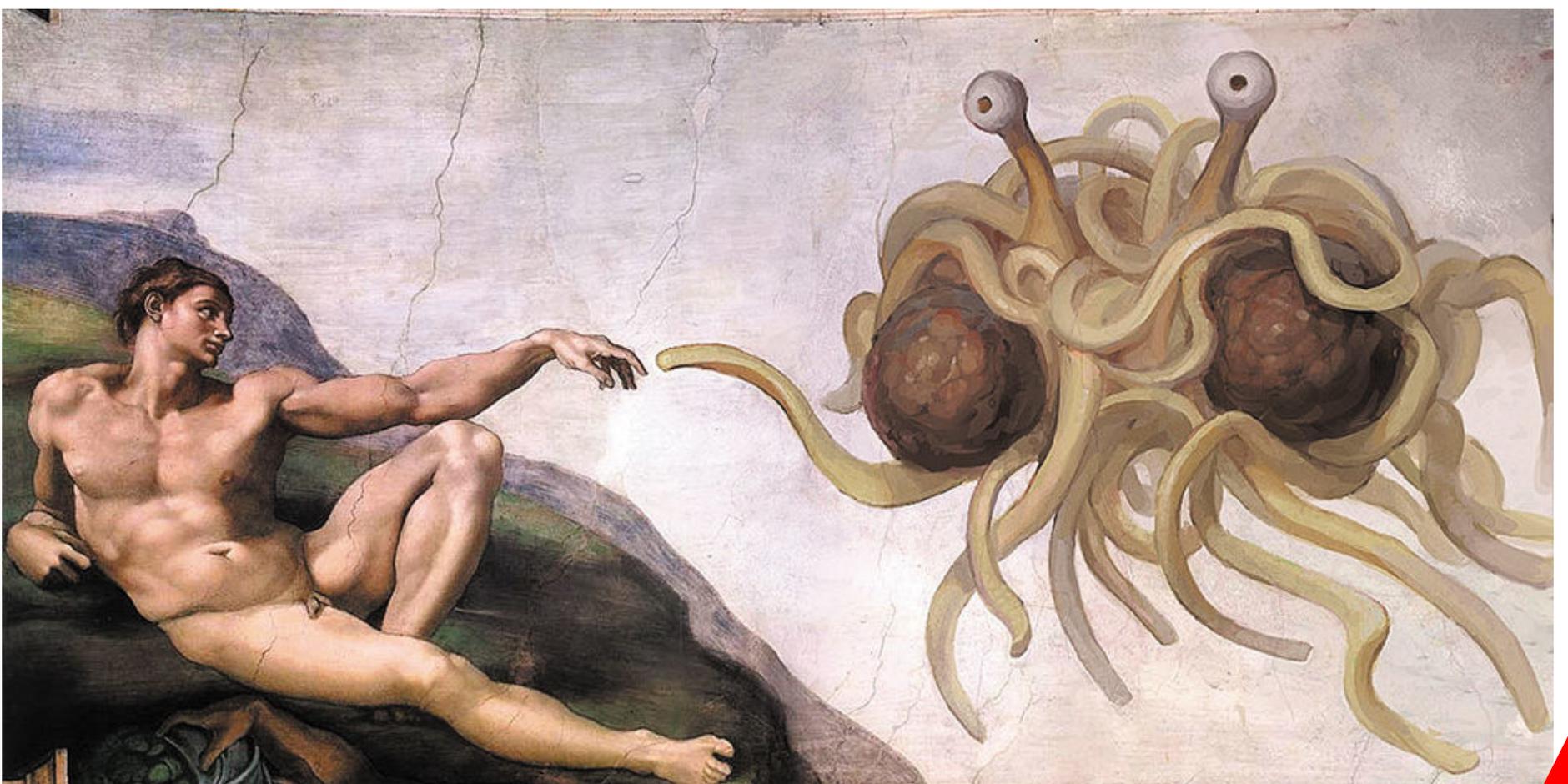
a negare questa evidenza dispone già di una sua soluzione al paradosso di Fermi (e probabilmente avrà smesso di leggere questo libro dopo le prime pagine). Agli altri rimane il compito di riflettere. Per quanto mi riguarda, mi piace pensare che le nostre conoscenze scientifiche continueranno a espandersi e che la nostra

tecnologia migliorerà; mi piace pensare che un giorno l'uomo raggiungerà le stelle, prima inviando messaggi e poi, forse, astronavi. Mi piace pensare che un giorno potrebbe avverarsi qualcosa di simile alla civiltà galattica descritta da Asimov nei suoi classici racconti della Fondazione... Ma non posso fare a meno di notare che tali speranze sono tutte in contrasto con il paradosso di Fermi. Se noi colonizzeremo la Galassia, perché "loro" non l'hanno già fatto? Hanno avuto i mezzi, le motivazioni e le opportunità per creare delle colonie, ma sembra che non l'abbiano fatto. Perché? Tra quelle trattate finora, soltanto le soluzioni 17 (ci stanno inviando dei segnali, ma non sappiamo a quale frequenza ascoltare) e 32 (la vita può essersi sviluppata in tempi troppo recenti) mi colpiscono come plausibili spiegazioni del paradosso, e credo che buona parte degli scienziati del SETI concorderebbero sulla probabile correttezza di una qualche combinazione di queste due ipotesi, unita a quella della impossibilità dei viaggi interstellari.

Ma – tenetevi forte – l'unica posizione che a me sembra davvero coerente con l'evidenza dell'assenza di extraterrestri è quella di ammettere che noi **siamo soli**.

Lo so, se alziamo lo sguardo al cielo in una chiara notte senza luna e fissiamo a occhio nudo quelle

miriadi di stelle è difficile credere che potremmo essere soli nell'universo. Ma l'idea che debba "per forza" esserci vita intelligente da qualche parte, non è una buona guida. Dobbiamo lasciarci condurre dalla ragione e non dalle reazioni istintive quando trattiamo questi problemi, e credo che il paradosso di Fermi sia utile in questo senso: è uno shock che ci obbliga a mettere in dubbio l'idea che il grande numero di pianeti esistenti nell'universo basti a garantire l'esistenza di vita aliena intelligente. So che non può essere una prova di quanto sostengo, ma vorrei che insieme provassimo a fare il vecchissimo giochino della formula di Drake, rivista secondo una mia personalissima interpretazione. Diamo per scontato che nella nostra galassia esistano mille miliardi di pianeti (10^{12}). Ottengo questa cifra moltiplicando il numero di stelle della Galassia, pari all'incirca a cento miliardi (10^{11}) per una ragionevole (se non ottimistica) media di 10 pianeti per stella. In realtà il numero di stelle è probabilmente maggiore, con stime che affermano che la nostra Galassia contenga addirittura quattrocento miliardi di stelle. D'altra parte, il numero medio di pianeti per stella è probabilmente inferiore a 10. Quindi, anche se 10^{12} pianeti è una stima approssimativa, potrebbe non scostarsi troppo dal valore esatto; in ogni caso, la questione è di ben poco conto quando tutte le altre variabili del problema sono



vaghe in misura molto maggiore. Ora, applichiamo in successione tutte le ipotesi restrittive che abbiamo passato in rassegna nel corso di queste nostre discussioni:

1 Nella soluzione 36 abbiamo analizzato brevemente il concetto di ecosfera galattica, quell'area all'interno della quale deve trovarsi una stella per poter dare origine a un sistema planetario stabile.

Recentemente è stato ipotizzato che l'ecosfera galattica contenga soltanto il 20% delle stelle della Via Lattea. **Rimangono $2 \cdot 10^{11}$ pianeti.**

2 Le stelle luminose di classe O e B "muoiono" troppo presto perché intorno a loro faccia in tempo ad evolversi la vita, e le stelle fioche di classe K e M sono invece troppo poco munifiche in termini di energia perché vi prosperi la vita. Per la vita come la intendiamo noi dobbiamo considerare soltanto le stelle simili al Sole (questo assunto potrebbe essere una manifestazione di sciovinismo o una carenza di immaginazione scientifica, ma penso che per il momento sia il migliore che possiamo formulare). Soltanto il 5% circa delle stelle della nostra Galassia è simile al Sole. **Rimangono 10^{10} pianeti.**

3 La vita come noi la conosciamo ha bisogno di evolversi su un pianeta terrestre che rimanga nell'ecosfera continua per miliardi di anni. Si è parlato della sottigliezza dell'ecosfera continua nella soluzione 36. Abbiamo considerato anche alcuni fattori per i quali i pianeti simili alla Terra potrebbero essere più rari di quanto non immaginiamo, quali la migrazione di pianeti come Giove verso le parti più interne di un sistema planetario (soluzione 37) e la possibile scarsità di pianeti rocciosi (soluzione 35). Una mia stima personale è che soltanto lo 0,1% dei pianeti sarà allo stesso tempo adatto alla vita e interno all'ecosfera continua per miliardi di anni. Si potrebbe ritenere adeguata una cifra diversa (maggiore o minore), ma a me 0,1% pare ragionevole. **Rimangono 10^7 pianeti.**

4 Di questi dieci milioni di pianeti, quanti ospitano la vita? Se credete che la genesi della vita sia un evento eccezionalmente raro (soluzione 30), la risposta è: nessuno. Se credete che occorra il concorso di molte circostanze speciali, come il fatto che la vita abbia origine su un pianeta simile a Marte e venga poi trasportata dalle meteoriti verso un pianeta come la Terra (soluzione 43), la risposta è: **non molti.** Io preferisco credere che la vita sia uno sviluppo possibile e che ci sia una buona probabilità che nascano le cellule, se le condizioni sono adeguate. Diciamo che questa probabilità è pari a 0,05%. **Rimangono $5 \cdot 10^5$ pianeti con forme di vita.**

5 Ci sono molti pericoli nell'universo. Abbiamo visto come la distruzione possa sopraggiungere dalle profondità dello spazio (soluzione 39) o da casa (soluzione 40). Abbiamo parlato anche di come il tasso di disastri planetari potrebbe essere significativo (soluzione 38). Su molti pianeti la vita potrebbe essere spazzata via (o limitata nel suo sviluppo verso forme complesse) da qualche disastro. Io stimo che non meno del 20% dei pianeti vada incontro a questo destino (questa sì è soltanto una stima, e potrebbe essere esagerata). **Restano $4 \cdot 10^5$ pianeti con forme di vita.**

6 Abbiamo visto come il sistema della tettonica a zolle della Terra abbia avuto un ruolo importante nello sviluppo della vita (soluzione 41) e come anche la Luna abbia una certa rilevanza (soluzione 42). Se entrambi questi fattori fossero necessari per l'evoluzione della vita complessa, il numero di pianeti che ospitano le specie senzienti di cui siamo in cerca potrebbe essere assai ridotto. Tuttavia, per quanto io creda che questi fenomeni abbiano una certa importanza, non ho alcuna idea riguardo ai fattori numerici coinvolti. Quindi li ignorerò, e a questa fase della procedura di filtraggio resistono tutti i pianeti: **$4 \cdot 10^5$ con forme di vita.**

7 Eliminiamo i numeri dei pianeti in cui la vita non si evolve mai oltre il livello procariotico (soluzione 44). Lo sviluppo della cellula

eucariotica moderna ha richiesto eoni sulla Terra, a indicare forse che questo passaggio non è affatto obbligato. Nessuno conosce la percentuale di pianeti sui quali i procarioti si evolvono in forme di vita pluricellulare complessa; la mia stima personale, uno su quaranta, potrebbe essere molto generosa. **Restano 10^4 pianeti (diecimila) con forme di vita pluricellulare complessa.** Ciò significa che la Galassia contiene diecimila civiltà extraterrestri? Purtroppo no, perché dobbiamo applicare il crivello ancora molte volte prima di ottenere il numero di specie con le quali possiamo comunicare. Combiniamo tutti questi passaggi in un'ultima fase del procedimento.

8 Eliminiamo tutti i pianeti sui quali le forme di vita avanzata non sviluppano l'uso di utensili e la capacità di migliorare continuamente la propria tecnologia (soluzioni 45 e 46). Escludiamo i pianeti sui quali le forme di vita avanzata non sviluppano il tipo di intelligenza astratta e di alto livello che ci è familiare (soluzione 47). E con un ultimo passaggio finale – cruciale, a mio modo di vedere – eliminiamo i pianeti dove le forme di vita avanzata non sviluppano un linguaggio complesso (soluzione 48).

Quanti pianeti rimangono? Ovviamente, non lo sa nessuno; è impossibile assegnare probabilità accurate a tutte queste evenienze, ma non credo che globalmente possano superare la soglia di una su diecimila. Così, la mia ipotesi è che nessun pianeta superi quest'ultima fase di filtraggio. La vedo così perché su cinquanta miliardi di specie esistite nella storia del nostro pianeta, soltanto una ha originato il linguaggio; e il linguaggio è la chiave che ha permesso il verificarsi di tutti i nostri altri successi. Insomma, dopo aver applicato al numero di pianeti iniziali questa sorta di crivello di Eratostene, resta soltanto un pianeta: la Terra. **Siamo soli.** Il paradosso di Fermi ci dice che il genere umano è l'unica specie intelligente e senziente della Galassia.

Probabilmente siamo unici anche nel nostro Gruppo locale, dato che molte galassie del Gruppo locale hanno scarse probabilità di possedere un'ecosfera galattica. Forse siamo unici nell'intero

universo, addirittura, anche se la velocità finita della luce implica che in galassie lontanissime potrebbero esserci CET di cui non siamo ancora a conoscenza.

Tuttavia, la Galassia non deve necessariamente essere sterile. Il quadro che ho in mente è quello di una Galassia dove le forme di vita semplice non sono una rarità; le forme di vita pluricellulare complessa sono molto meno comuni ma non assolutamente introvabili. Potrebbero esserci decine di migliaia di biosfere di eccezionale interesse nella Galassia. Ma soltanto un pianeta, la Terra, contiene forme di vita intelligente. Il famoso biologo francese Jacques Monod scrisse che "l'evoluzione è il caso preso per l'ala", e in termini ancora più evocativi scrisse che «**l'Uomo finalmente sa di essere solo nell'indifferente immensità dell'universo dal quale è nato per caso**».

È un pensiero piuttosto malinconico. Riesco a immaginare soltanto una cosa che sia ancora più triste: ovvero che la possibilità offertaci dal caso possa andare malamente sprecata. Se sopravviviamo, abbiamo una Galassia da esplorare e fare nostra. Se ci distruggiamo, se roviniamo il nostro pianeta d'origine prima di essere pronti a lasciarlo... beh potrebbe passare molto, molto tempo prima che un individuo di un'altra specie guardi in alto, verso il cielo notturno del proprio pianeta, e si chieda: **"Dove sono tutti quanti?"**





© Maurizio Cabibbo 2016
Astroinfinity.it

IC1848 e IC1805 - Maurizio Cabibbo

Dopo più di un anno di inattività torna al lavoro l'Fsq con queste IC1848 e IC1805 denominate "Anima" (o "Feto") e "Cuore", due nebulose ad emissione nella costellazione di Cassiopea. Immagine ripresa con Rifrattore Apocromatico Takahashi FSQ106EDXIII @f/3,8 e camera ccd Sbig STL11000 su montatura Losmandy G11. Elaborazione LHRGB. Pose 100:120:80:80:80. Software MaximDL, Pixinsight 1.8 e PS CS5. Ripresa effettuata il 9 dicembre 2016 alle 23:00 da Casole d'Elsa - Siena - Italia.



NGC 5128

Francesco Badalotti

Galassia NGC 5128
Centaurus-A. Ripresa da Cremona con telescopio remoto presso Osservatorio Astronomico di Siding Spring (Australia). Ritchey-Chrétien Cassegrain 317,5mm F7 + CCD SBIG ST8 XME - Luminanza 4 pose x 120" bin1 + RGB 3 pose x 90" bin2 - MaxIm, Photoshop. Ripresa del 5 maggio 2014 alle 23:48.



M8 e M20

Marco Lombardi

M8 e M20 nella versione "Hubble Palette", ripresa questa estate dalla Torre Doganiera in compagnia di Maurizio Cabibbo. h-Alfa 12nm 18 pose da 900 s, OIII 12nm 18 pose da 900 s, SII 12nm 18 pose da 300 s su Tecnosky 80/480 triplet ridotto a 380 mm di focale su montatura EQ6. Ripresa dell'11 luglio 2015 alle 22:00.

Pleiadi

Piermario Gualdoni

M45, l'ammasso aperto delle Pleiadi nel Toro. Rifrattore Apocromatico Takahashi FS102 102 mm (4"), focale di acquisizione di 610 mm. Ripresa del 10 dicembre 2015 alle 02:00.





**"The frozen lake"
di Cristian Fattinnanzi**

Il Lago di Carezza è un piccolo lago alpino situato a 1.534 m nel comune di Nova Levante (BZ). Si tratta di un luogo magico, reso ancor più misterioso dal ghiaccio che in inverno imprigiona le sue acque.

La ripresa è il risultato di pose da 5 minuti ad 800 ISO con Laowa 12mm f/2,8 (chiuso a f/4) e Canon 5D mark III. Posa del cielo inseguita con Minitrack LX.

Di questo autore, dal 28/12 al 8/01 visita la mostra fotografica "ritratti celesti": consulta gli appuntamenti più avanti nella rivista per tutti i dettagli.



NGC 6357

di Claudio Elidoro

Quel dilettante di Superman...

La complessa storia che, come esseri viventi, abbiamo alle spalle ci ha portato ad **adattarci** il meglio possibile all'ambiente che ci circonda. Tra questi adattamenti non è certo secondario l'avere sviluppato un **efficiente sistema di rilevazione** e controllo della realtà circostante utilizzando quei due recettori altamente sofisticati che sono i

nostri occhi. Dovendo **ottimizzare la visione** su un

pianeta in orbita intorno a una stella che aveva il massimo di radiazione entro un particolare intervallo di lunghezza d'onda, più che naturale che tali recettori si siano adattati per dare il meglio di sé proprio in quell'intervallo.

Noi la chiamiamo **luce visibile** e la nostra conoscenza personale della realtà è in gran parte



dovuta proprio alle informazioni che questa radiazione conduce ai nostri occhi. Fin dalla scuola media, però, sappiamo che la luce visibile è solo una piccola porzione di quel mare immenso di radiazioni che ci circondano e che costituiscono lo **spettro elettromagnetico**. Sappiamo anche che esistono animali i cui recettori visivi sono sensibili a lunghezze d'onda diverse da quelle interpretate dai nostri occhi. Gli uccelli, per esempio, riescono a percepire l'ultravioletto e i serpenti il vicino infrarosso.

Poi c'è **Superman**, che riesce a vedere di tutto e di più.

Ma la specie umana, anche se spesso viene qualche dubbio, dispone di quella fantastica risorsa che è il cervello e di quella dote ancor più intrigante che è la fantasia. Un'accoppiata che ha portato l'essere umano a sopperire con **geniali invenzioni** alle sue carenze. A tal punto che oggi riusciamo a ridicolizzare lo stesso Superman.

Una prova? Eccola qui, nella fantastica ripresa della regione celeste chiamata **NGC 6357** diffusa nei giorni scorsi dalla NASA. Si tratta dello scorcio di una regione della nostra Via Lattea in direzione della costellazione dello Scorpione che dista dalla Terra circa **6000 anni luce**. Questa regione, denominata anche **Nebulosa Guerra e Pace**, è caratterizzata dalla presenza di almeno tre ammassi di giovani stelle e flagellata dalla potente radiazione emessa da un bel po' di stelle estremamente massicce e calde. Davvero il posticino ideale per sguinzagliarvi i nostri telescopi capaci di catturare non solo la **radiazione visibile** (*SuperCosmos Sky Survey*), ma anche la **radiazione X** (*Chandra Observatory e ROSAT telescope*) e la **radiazione infrarossa** (*Spitzer Space Telescope*).

Impacchettando sapientemente tutto quanto assieme ne è uscito questo fantastico scorcio di un angolo di Universo che si trova proprio a **due passi da casa**. Per gli astronomi, abituati a distanze decisamente più importanti, cosa volete che siano 6000 anni luce? In fin dei conti, quando quella radiazione che ora ammiriamo ha cominciato il suo viaggio verso la Terra, da queste parti stavano prendendo forma i primi insediamenti urbani (sorgevano le città di **Uruk e Ur**) e – si dice – si stava faticosamente imparando ad **addomesticare l'asino**. L'altro ieri, insomma.

Crediti: X-ray: NASA/CXC/PSU/L.Townsley et al;
Optical: UKIRT; Infrared: NASA/JPL-Caltech.

La Luce Cinerea



di Giorgia Hofer

La Luna è sicuramente lo spettacolo che più di tutti ha da sempre affascinato l'umanità. Avendo un moto regolare, ha insegnato agli uomini innanzitutto il concetto del tempo, ma non solo, ha elevato il cuore dei poeti fino a far comporre i bellissimi versi di Leopardi nella sua "La sera del dì di festa".

Anch'io sono sempre stata stregata dal nostro satellite. Ricordo ancora con emozione la prima volta che osservai la Luna con il piccolo binocolo di mio padre: i suoi crateri così ben definiti, i suoi mari così vasti e immensi, il suo mutare giorno dopo giorno... Tutto questo ha sempre catturato la mia fantasia e fatto nascere in me delle sensazioni difficili da spiegare a parole e che solamente chi le ha già provate riesce a comprendere.

Ai tempi della scuola provai a raffigurare i paesaggi magici e le splendide situazioni che mi si presentavano, purtroppo però la mia scarsa attitudine al disegno fece sopire questa spinta che invece, fortunatamente, ritrovai scoprendo la fotografia astronomica.

Nel 2010 riuscii finalmente ad acquistare in modo autonomo la mia prima attrezzatura fotografica, in cui ovviamente non poteva mancare un bel teleobiettivo per poter riprendere la Luna in tutto il suo splendore. Nel numero di ottobre abbiamo già parlato di come riprendere il nostro satellite naturale, ma

Leggi anche:



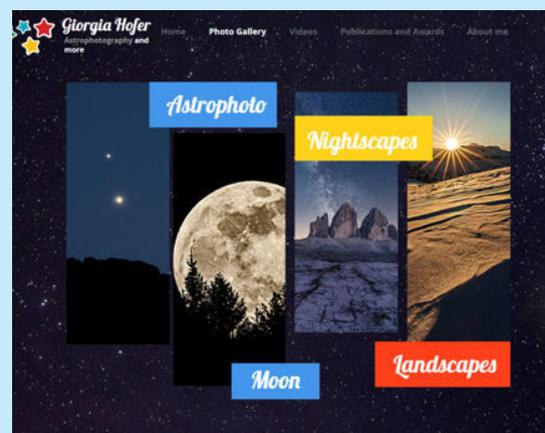
**Fotografare la Luna su Coelum
Astronomia 205 a pagina 108.**

una delle fasi più spettacolari secondo me si presenta nei pochi giorni che precedono e seguono il novilunio.

Quando vediamo nel cielo una falce di Luna crescente, poco dopo il tramonto del Sole appena inizia a fare buio, possiamo notare che magicamente il nostro satellite inizia a essere accompagnato da una debole luce diffusa sulla parte in ombra del disco. Si tratta della **"luce cinerea"**.



Per riprendere al meglio la luce cinerea è consigliabile l'uso di un piccolo telescopio o di un teleobiettivo che ci consenta di arrivare ad almeno 300 mm di focale; di conseguenza l'uso di un astroinseguitore o di una montatura per telescopi diventa indispensabile. Essendo la luce cinerea poco luminosa rispetto alla zona illuminata dal Sole, è opportuno utilizzare bassi valori di sensibilità ISO, per ridurre al minimo il rumore e, di conseguenza, sfruttare la posa lunga per raccogliere la maggior quantità di luce possibile. »

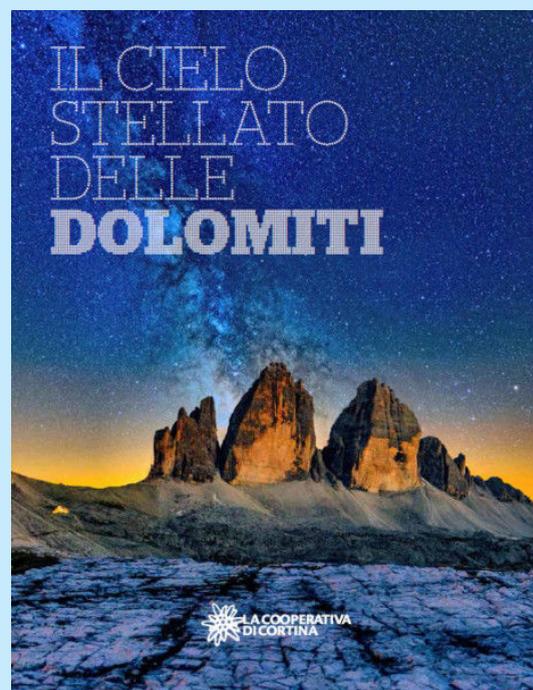


Visita il sito web di Giorgia Hofer con tutte le sue raccolte di immagini!
giorgiahoferphotography.com



Giorgia Hofer su Photo-Coelum

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



Il cielo stellato delle Dolomiti



In questo scatto la Luna è stata ripresa con un telescopio rifrattore da 60 mm, focale di 450 mm, posa inseguita di 8 secondi, 200 iso, con Nikon D750.

La luce cinerea poi presenta ancora un altro fenomeno ottico sensibile: la dilatazione apparente della falce luminosa, che sembra avere un diametro molto più grande del disco oscuro della Luna. Gli inglesi chiamano questa parvenza la *"Luna vecchia fra le braccia di quella nuova"*. Questo effetto ottico deriva dal contrasto di una forte luce posta a lato di una debole: la falce sembra rigonfia per via del trabocco di luce che estende apparentemente il disco lunare.

Un buon metodo per osservare al meglio la luce cinerea è sfruttare un "ostacolo" vicino a noi, come il tetto di una casa, il campanile della chiesa del nostro paese o città o, se siamo più fortunati, la sagoma di una montagna. In questo modo riusciremo a mascherare, per così dire, la zona che ci abbaglia e far risaltare questa fantastica luce.

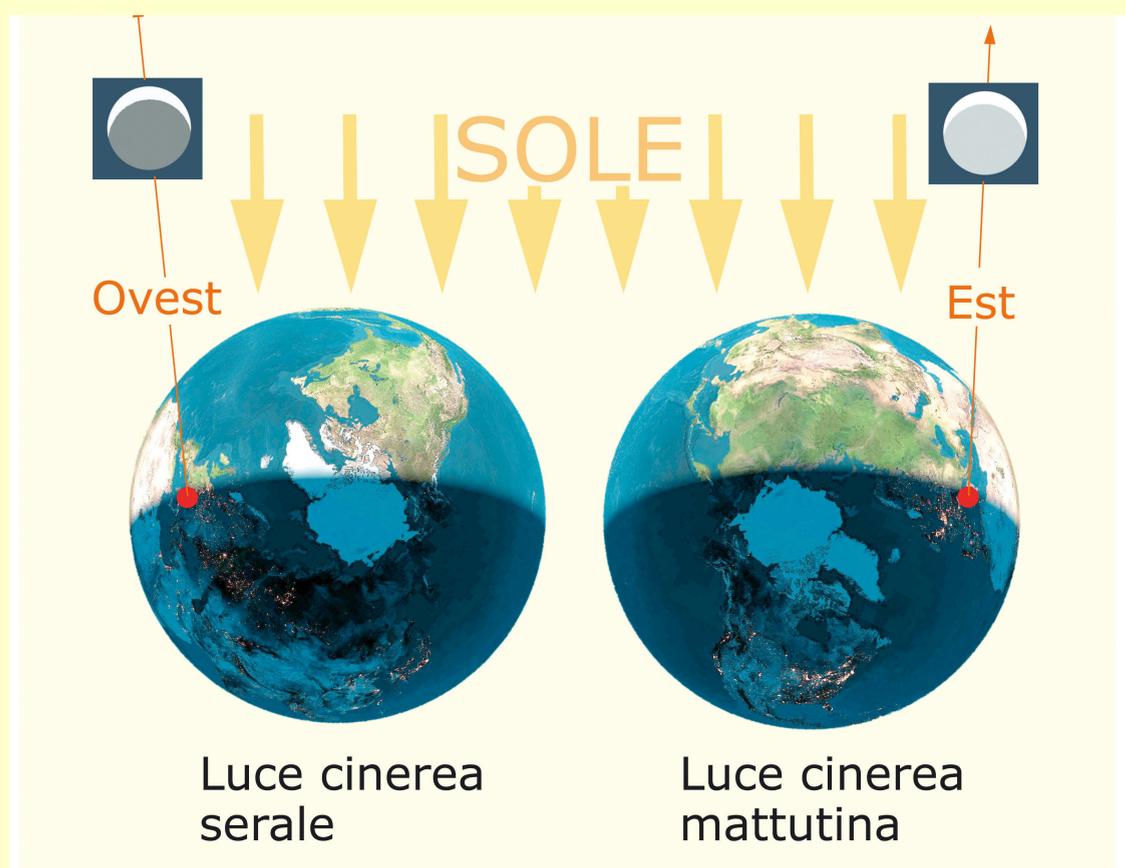
A destra. In questo scatto la Luna è stata ripresa mentre stava "tramontando" dietro il tetto di una casa... Posa effettuata con un teleobiettivo con lunghezza focale di 400 mm, posa di 1 secondo, ISO 10000, f/10.



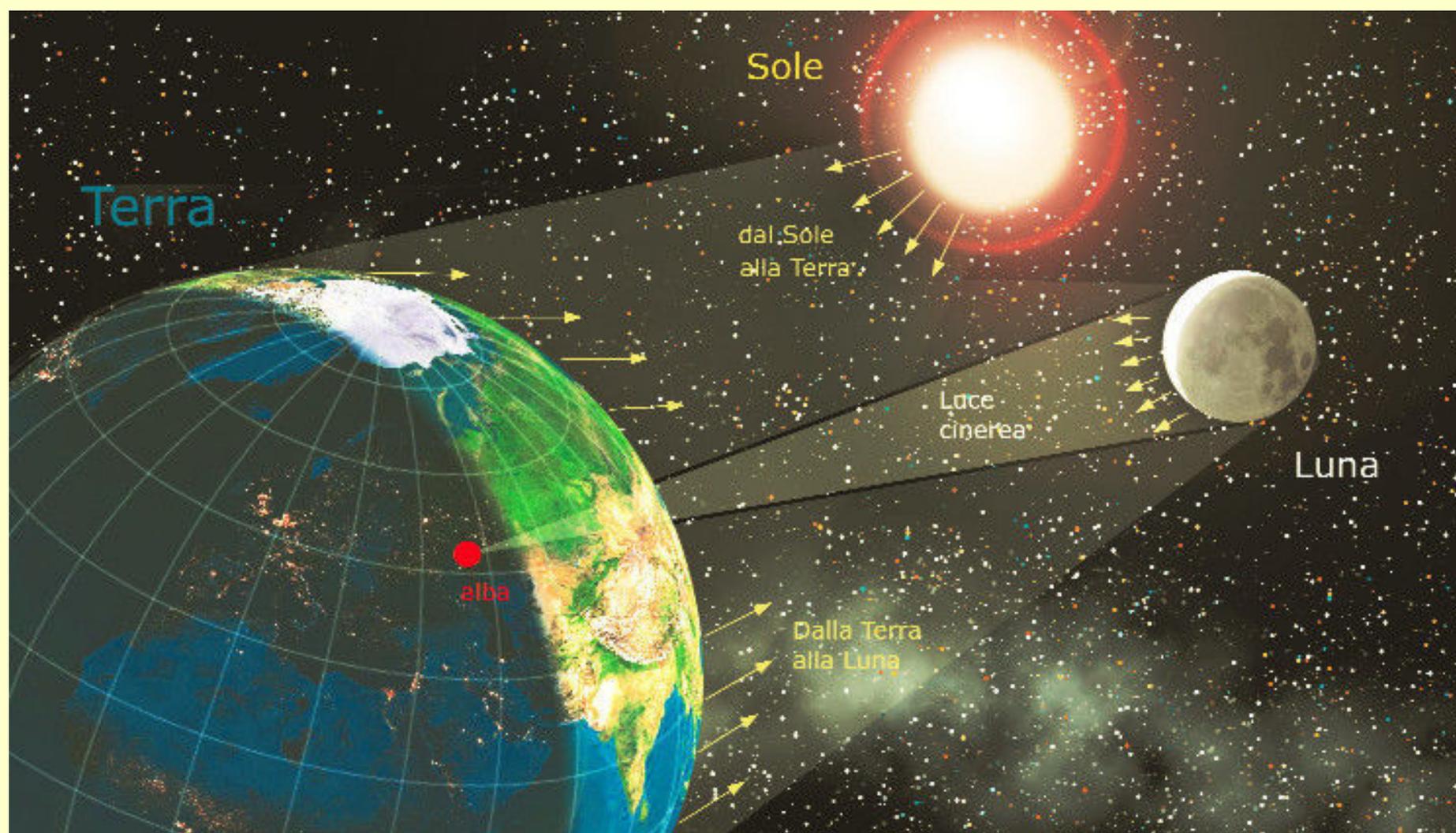
Come si spiega il fenomeno della LUCE CINEREA?

La Terra riflette la luce del Sole verso la Luna nello stesso modo in cui la Luna la rimanda verso la Terra. Quando la Luna è, per noi, in congiunzione col Sole, la Terra è per la Luna in opposizione. Un osservatore che si trovasse sulla Luna vedrebbe quindi la Terra "piena". La luminosità che la Terra diffonde nel cielo e verso la Luna è sufficiente da illuminare la zona della Luna invisibile al disco solare. Fantasticando si può dire che la luce cinerea

assomigli a uno specchio, nel quale si riflette lo stato luminoso della Terra. In inverno, quando la maggior parte del nostro emisfero è coperto di neve, essa è sensibilmente più chiara. Si pensi che prima della scoperta geografica dell'Australia, gli astronomi avevano già dedotto l'esistenza del quinto continente perché la luce cinerea risultava troppo chiara per essere prodotta semplicemente dal bruno riflesso dell'Oceano.



A sinistra. L'illustrazione spiega, partendo dall'assunto che le terre emerse riflettono la luce in modo più efficiente rispetto agli oceani, il motivo per cui la luce cinerea mattutina è più luminosa di quella serale, almeno per certe longitudini. Nel caso della luce cinerea della sera, l'osservatore (il puntino rosso) posto quasi sul terminatore guarda verso OVEST, e in quel momento l'emisfero terrestre che riflette la luce verso la Luna è quello che contiene principalmente l'oceano Atlantico. Diversamente, al mattino l'osservatore guarda la Luna verso EST, quando l'emisfero terrestre che illumina il nostro satellite è quello occupato dal continente asiatico.



Le immagini qui presenti mostrano quanto è possibile fare con una posa singola.

Abbiamo però la fortuna di vivere nell'era digitale e di disporre facilmente di software in grado di aiutarci ad elaborare le immagini, come Adobe Photoshop, e quindi di poter creare con due scatti ciò che il nostro occhio vede realmente attraverso un binocolo o un piccolo telescopio.

La tecnica di cui sto parlando è meglio conosciuta come "**doppia esposizione HDR**". In che cosa consiste dunque? Non si tratta altro che della realizzazione di due scatti con tempi di posa diversi, uno per la parte in ombra e uno per la parte illuminata, successivamente fusi assieme con un programma per il fotoritocco delle immagini.

L'importante è realizzare due scatti con la stessa lunghezza focale, la stessa apertura di diaframma, la stessa impostazione di sensibilità ISO ma tempi di posa diversi. In questo modo riprenderemo con una posa lunga la luce cinerea e con una posa breve la zona illuminata dal Sole.

Una volta che abbiamo ottenuto i due scatti, non dobbiamo fare altro che caricare i due file ottenuti su Photoshop (o su un editor di immagini equivalente) nella stessa immagine ma su due livelli sovrapponibili, e poi eliminare attentamente le zone che non ci interessano con l'aiuto dello strumento "gomma da cancellare" o, meglio ancora, del pennello.



In questa immagine troviamo le due pose di cui abbiamo bisogno.

Entrambe sono state ottenute con un teleobiettivo a 400 mm, ISO 600, f/8 ma con tempi di posa diversi: a sinistra la posa è di 1/200 di secondo. Mentre a destra la posa si allunga fino a di 4 secondi, per catturare la luce cinerea.





Personalmente erano anni che rincorrevo questo scatto, ci ho provato in tutti i modi, ma senza telescopio e un adeguato strumento di inseguimento era praticamente impossibile riuscirci. Finalmente con un po' di pazienza e la strumentazione adatta ho ottenuto quello che volevo...

Naturalmente l'occhio umano non riuscirà mai a scorgere tutti i particolari dei crateri più piccoli senza un adeguato strumento di ingrandimento, ma credo che questo sia ciò che più di ogni altra cosa si avvicina alla scenario che osserviamo quando la "notte lunare" viene rischiarata dalla Terra.

È una magia che non finirà mai di affascinarmi, stupirmi e inondarmi di emozioni.

E ora tocca a voi!

Approfittate dei giorni subito precedenti e successivi la Luna Nuova, che avverrà il prossimo 29 dicembre 2016 e 28 gennaio 2017 per tentare la fotografia della luce cinerea. E non dimenticate di caricare le vostre fotografie in PhotoCoelum! tranquillamente a fare delle pose anche al di sopra del minuto di esposizione. Esse si sono rese necessarie in quanto volevamo intenzionalmente ottenere una bella raggiera di Venere, chiudendo il più possibile il diaframma.

IL CIELO DI GENNAIO

di Giovanna Ranotto (UAI) e Redazione Coelum Astronomia.

Dopo la clemenza dei mesi autunnali si fa avvertire in gennaio il clima tipico della stagione fredda. È una situazione che da una parte offre le migliori condizioni di trasparenza del cielo ma dall'altra pone seri problemi agli appassionati che desiderino raggiungere siti lontani dalle luci cittadine e rimanervi durante la lunga notte astronomica.

Del resto, proprio le numerose ore di buio permettono in questo periodo di spaziare – in prima serata – dalle costellazioni autunnali più orientali (come i Pesci, il Pegaso, la Balena...) fino alle regioni ricche di nebulose e ammassi del cielo invernale, per terminare nella seconda parte della notte con le prime avvisaglie della grande concentrazione di galassie del cielo primaverile (nelle costellazioni della Vergine e del Leone per esempio).

Per quanto riguarda i pianeti, dopo il tramonto del Sole sarà Venere ad attirare l'attenzione, brillando in cielo. La prima parte della notte consentirà di osservare Marte, mentre Giove dominerà la scena nella seconda parte della notte nella costellazione della Vergine.

IL SOLE

Dopo essere arrivato alla minima declinazione durante il Solstizio dello scorso dicembre, il Sole ha iniziato subito a risalire l'eclittica; la sua altezza sull'orizzonte al momento del passaggio in meridiano sarà in gennaio ancora molto modesta (in media $+27^\circ$), ma l'arco descritto nel cielo tenderà a divenire ogni giorno più ampio. Ciò comporterà ovviamente un modesto aumento delle ore di luce, di circa 45 minuti, così che in gennaio la notte astronomica inizierà in media alle 18:45, mentre il mattino terminerà alle 6:00. Nelle primissime ore del **giorno 4**, inoltre, il nostro pianeta raggiungerà il perielio, ovvero la minima distanza dal Sole, pari a circa 147,1 milioni di chilometri (0,983 UA).

Il fatto potrebbe sembrare paradossale, considerando che nel nostro emisfero è questo il periodo più freddo dell'anno, ma si deve considerare che l'incremento di

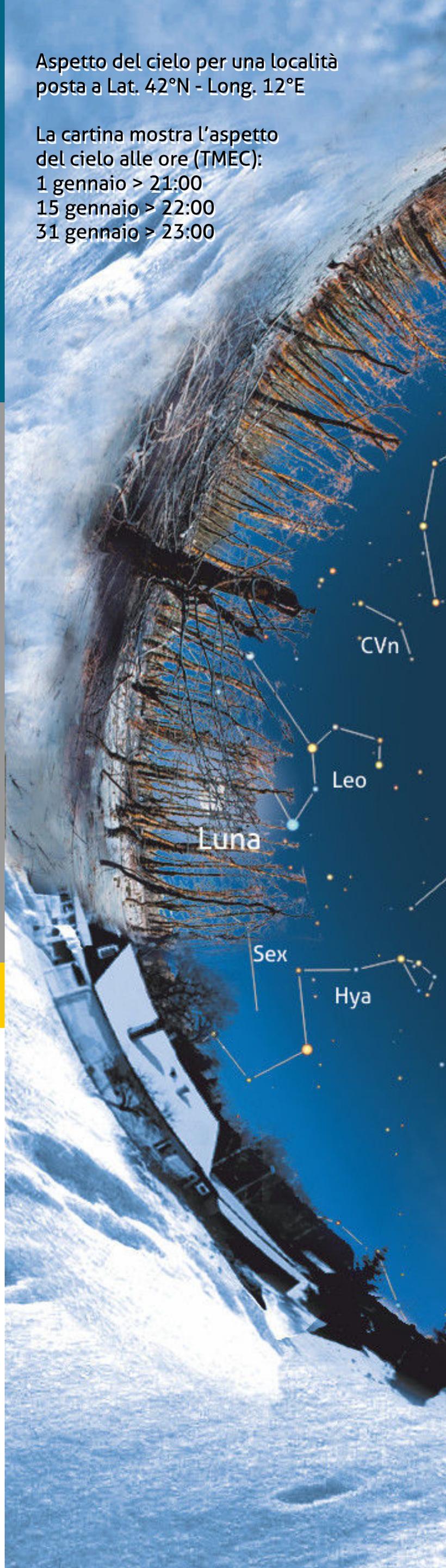
Aspetto del cielo per una località posta a Lat. 42°N - Long. 12°E

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

1 gennaio > 21:00

15 gennaio > 22:00

31 gennaio > 23:00



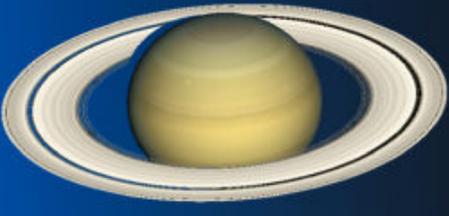
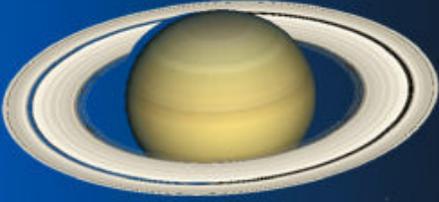
Le effemeridi complete sono
disponibili cliccando qui
oppure cliccando sui
nomi dei pianeti.



irradiazione pari a circa il 7% rispetto a quella che si registra all'afelio (distanza Terra-Sole di 152,1 milioni di chilometri), viene più che

compensato dalla minore inclinazione dei raggi solari e dal ridotto numero di ore d'insolazione.

PIANETI

	Merc.	Venere	Marte	Giove	Saturno	Urano	Nett.
5 GENNAIO	 9" - 18%	 23" - 55%	 5,9"	 36,0"	 34,7"	 3,6"	 2,2"
15 GENNAIO	 7" - 53%	 25" - 50%	 5,4"	 37,0"	 34,9"	 3,5"	 2,2"
25 GENNAIO	 6" - 73%	 28" - 44%	 5,2"	 38,2"	 35,1"	 3,5"	 2,2"

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).

Ecco la situazione per quanto riguarda l'osservabilità dei pianeti per il mese di gennaio. I calcoli per la posizione dei pianeti sono stati effettuati per una generica località situata alle coordinate 42° N e 12° E.

Mercurio

Osservabile la mattina.

Mag. da +3,3 a -0,2; diametro apparente da 9,8" a 5,6".

Dopo la congiunzione inferiore col Sole del 28 dicembre 2016, Mercurio inizierà il suo periodo di visibilità mattutina a partire dal 4 gennaio, fino

alla fine del mese, e sarà osservabile nel cielo del Sagittario. Il **19 gennaio** raggiungerà la massima elongazione occidentale (circa 24° ovest dal Sole) e sarà quindi più facilmente osservabile la mattina.

Venere

Osservabile la sera.

Magnitudine da -4,4 a -4,7; diametro da 21,7" a 30,4".

Nel corso di gennaio (e fino a metà marzo circa) Venere sarà osservabile la sera, dopo il tramonto. Il **12 gennaio** il pianeta raggiungerà la massima

elongazione orientale (circa 47° est dal Sole). Fino al 23 gennaio sarà possibile rintracciare Venere in Acquario, in seguito e fino alla fine del mese occorrerà cercarlo tra le stelle dei Pesci.

Durante tutto il mese sarà accompagnato, una decina di gradi più in alto (a inizio mese), da Marte, che lo avvicinerà fino ad arrivare a fine mese a una distanza apparente di 5° .

Marte

Osservabile nella prima parte della notte.

Magnitudine da +0,9 a +1,1; diametro da 5,7" a 5,1".

Nel corso del mese la visibilità del Pianeta Rosso migliorerà sempre di più, perché si alzerà sempre di più sull'orizzonte, tramontando poi dietro all'orizzonte ovest sempre attorno alle 21:45.

Marte potrà essere rintracciato, anche a occhio nudo, nell'Acquario fino al 18 gennaio, dopodiché si sposterà lentamente nei Pesci dove vi rimarrà fino a fine mese.

Giove

Osservabile nella seconda parte della notte.

Magnitudine da -1,9 a -2,1; diametro apparente da 35,5" a 38,9".

Nel corso del mese Giove sarà osservabile nella seconda parte della notte nel suo cammino attraverso la Vergine: sarà facile individuarlo anche a occhio nudo. A partire da metà gennaio la sua visibilità si estenderà per più di metà della notte, e il gigante gassoso, verso le ore 4 di notte, sarà alto all'incirca una trentina di gradi sull'orizzonte, raggiungendo la massima altezza di circa 40° (al transito in meridiano) anticipando sempre più l'inizio del crepuscolo mattutino.

Saturno

Osservabile con difficoltà poco prima dell'alba.

Magnitudine da +1,4 a +1,5; diametro da 35" (anelli inclusi).

Saturno, in lenta uscita dalla congiunzione eliaca



Segui Coelum Astronomia su
facebook



Ti piace Coelum?
Lasciaci un Like!



dello scorso 10 dicembre, sarà osservabile, basso sull'orizzonte di sudest, solo per un breve arco di tempo verso le 6:30, poco prima del sorgere del Sole, proiettato in direzione dell'Ofiuco dove rimarrà per tutto il mese. Si potrà tentarne l'osservazione telescopica avendo cura però di cercare una località con l'orizzonte libero da ostacoli.

Urano

Visibile per buona parte della notte.

Magnitudine da +5,8 a +5,9; diametro da 3,6" a 3,5".

Per tutto il mese di gennaio Urano rimarrà tra le stelle dei Pesci. Dopo la fine del crepuscolo, a inizio mese, lo troveremo alto nel cielo, in transito al meridiano, e visibile fino all'1:16, quando tramonterà dietro l'orizzonte ovest. Nel corso del mese la sua visibilità andrà lentamente

diminuendo finché, a fine mese, tramonterà attorno alle 23:17.

Nettuno

Visibile nella prime ore della notte.

Magnitudine da +7,9 a +8,0; diametro 2,2".

Nettuno, per tutto il mese, sarà osservabile in direzione della costellazione dell'Acquario, dove rimarrà per il resto dell'anno. Sarà rintracciabile nei dintorni della luminosa coppia Marte e Venere, protagonista a gennaio del cielo in direzione ovest-sudovest, che accompagnerà per tutto il mese. Lo troveremo infatti in congiunzione con Marte al primo del mese, si dirigerà quindi verso Venere (che raggiungerà alla minima distanza la sera del 12 dicembre), per poi superarli nel suo veloce moto apparente anticipando sempre più la sua scomparsa dietro l'orizzonte ovest, fino a distanziarli tramontando già alle 19:50 a fine mese.

FENOMENI E CONGIUNZIONI

Nel mese di gennaio **Marte** e **Venere** saranno i protagonisti della prima serata, viaggiando assieme sull'orizzonte ovest-sudovest, e avvicinandosi l'uno all'altro, fino ai primi di febbraio quando, raggiunta la minima distanza reciproca, cominceranno ad allontanarsi. Marte manterrà la posizione ancora per oltre un paio di mesi, mentre Venere si avvierà verso la congiunzione eliacca inferiore del 25 marzo. Ad accompagnare la coppia ci sarà anche il "piccolo" (solo apparentemente) Nettuno, troppo debole per essere visto a occhio nudo, ma che si troverà in congiunzione con Marte proprio il primo dell'anno e con Venere il 12 gennaio, proseguendo poi il suo cammino verso l'orizzonte.

Perché non provare a mettere in pratica i suggerimenti di Giorgia Hofer nella sua rubrica la "danza dei pianeti", per evidenziare lo

spostamento relativo dei pianeti nel cielo della sera, meteo permettendo, durante tutto il mese di gennaio?

Il quadro si arricchirà poi ulteriormente con la presenza della Luna, a inizio e fine mese, e del passaggio della Stazione Spaziale Internazionale (il 31 gennaio), come potrete leggere nei principali appuntamenti del mese, qui di seguito!

Tutti i calcoli per le congiunzioni dei pianeti e le cartine sono stati effettuati per una generica località situata nel Centro Italia alle coordinate 42° N e 12° E. Ricordiamo che potete trovare le effemeridi dettagliate di Luna, Sole e pianeti nel consueto Cielo del mese.

Dall'1 al 3 gennaio – Congiunzioni Luna, Venere e Marte

Dopo il tramonto, verso le ore 18, guardando a sudovest si potrà ammirare una sottilissima falce di **Luna** crescente, da poco uscita dal Novilunio che, seguendo l'eclittica, darà luogo a una serie di spettacolari congiunzioni con i pianeti **Marte** (mag. +0,9) e **Venere** (mag. -4,4), a una ventina di gradi sopra l'orizzonte in mezzo alle stelle dell'Acquario. Nelle immediate vicinanze di Marte

si potrà osservare anche il pianeta **Nettuno** — purché si disponga di un telescopio di almeno 25 cm di apertura — che la mattina del primo dell'anno sarà in congiunzione alla minima distanza (vedi circostanze a pag. 156) mentre a quest'ora si troverà a circa 18 primi dal Pianeta Rosso.



Sopra. Nella cartina la posizione indicativa di Marte e Venere alle ore 19:30, quando i due astri saranno un po' più bassi sull'orizzonte sudovest e potranno più agevolmente essere ripresi con elementi del paesaggio. Saranno distanti all'incirca 11 gradi e mezzo uno dall'altro, mentre Nettuno sarà a 18' da Marte il primo gennaio e la giovane Luna sarà a circa 8° da Venere il primo del mese, 4° da Venere il giorno 2 e poco più di 5° gradi da Marte il giorno 3. N.B. Le dimensioni della Luna sono fuori scala rispetto alla scena: sono state incrementate per esigenze grafiche.

5 gennaio – Congiunzione Luna e Urano

Alle ore **23:20** circa del 5 gennaio si potrà osservare una congiunzione tra il **Primo Quarto di Luna** (fase del 51%) e il pianeta **Urano** (mag. +5,8), al centro della costellazione dei Pesci. Urano sarà visibile a patto di osservarlo attraverso un telescopio da almeno 25 cm di diametro.

I due astri saranno alti sull'orizzonte sudovest già in prima serata ma, all'ora indicata, raggiungeranno la minima distanza di circa 5,2°, per poi tramontare dietro l'orizzonte ovest una mezz'ora dopo.

9 gennaio – Congiunzione Luna e Aldebaran

Il 9 gennaio alle ore **17:50** il nostro satellite naturale si avvicinerà alla stella **Aldebaran** (alfa Tauri) dando vita a una congiunzione piuttosto stretta: i due corpi celesti si troveranno a una

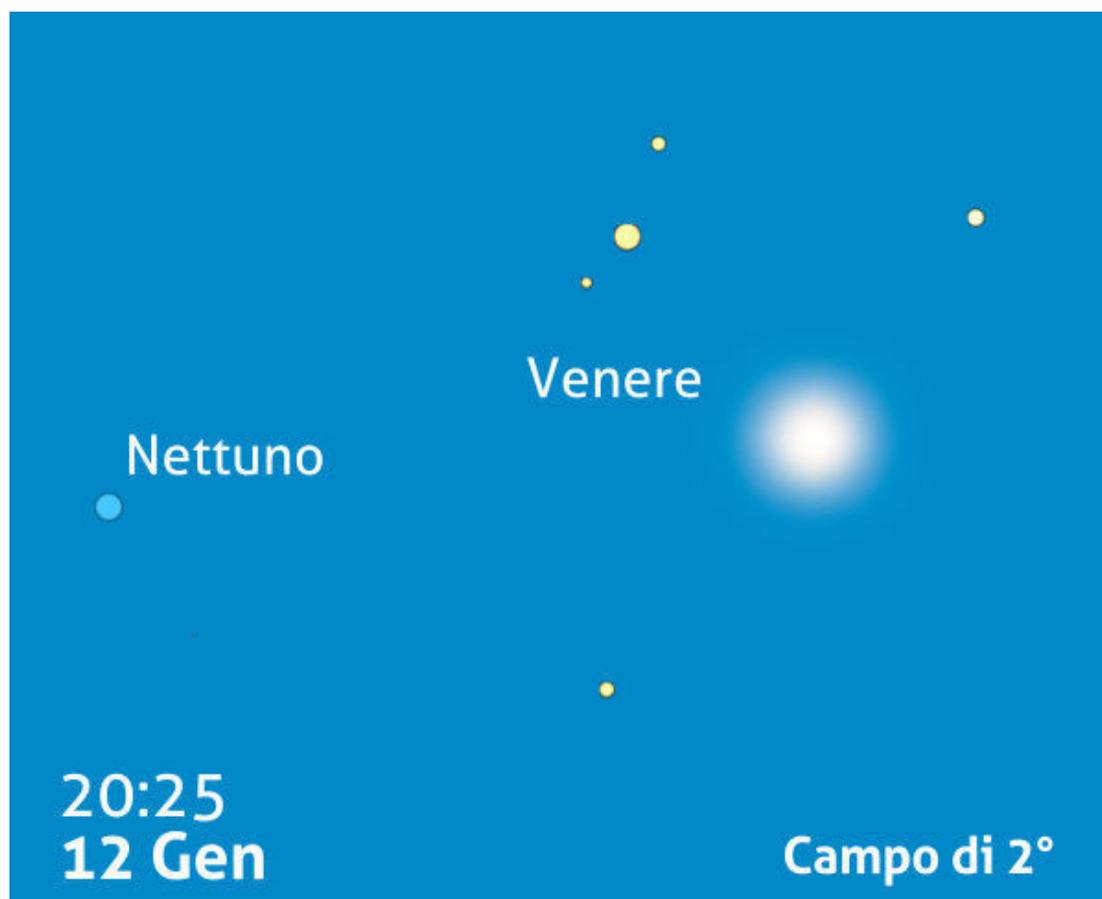
distanza reciproca di circa $2,3^\circ$. La Luna, che all'ora indicata sarà alta circa 35° sull'orizzonte est, avrà fase dell'89,5% e la stella Aldebaran sarà immersa nel suo chiarore.



Sopra. L'immagine mostra come si presenta la congiunzione tra la Luna e la stella Aldebaran (Alfa Tauri). Aldebaran, così come le ladi, saranno immerse nel chiarore della Luna con fase dell'89,5%.

12 gennaio – Congiunzione Venere e Nettuno

La sera del 12 gennaio alle ore 20:25 il pianeta **Venere** (mag. $-4,4$) e il remoto **Nettuno** (mag. $+7,9$) si incontreranno (ovviamente da un punto di vista puramente prospettico, si intende) in una bella e stretta congiunzione. Nettuno sarà osservabile solo attraverso l'uso di uno strumento, per la sua bassa luminosità, ma lo si troverà a soli 24' da Venere.



15 gennaio – Congiunzione Luna e Regolo

La mattina del 15 gennaio, alle ore 6:08 la Luna incontrerà la stella Regolo (Alfa Leonis, mag. +1,3). I due astri saranno separati da una distanza di circa $1,6^\circ$ e saranno rintracciabili alti

poco più di 34° sull'orizzonte ovest-sudovest. Regolo sarà visibile immerso nel chiarore del nostro satellite naturale.

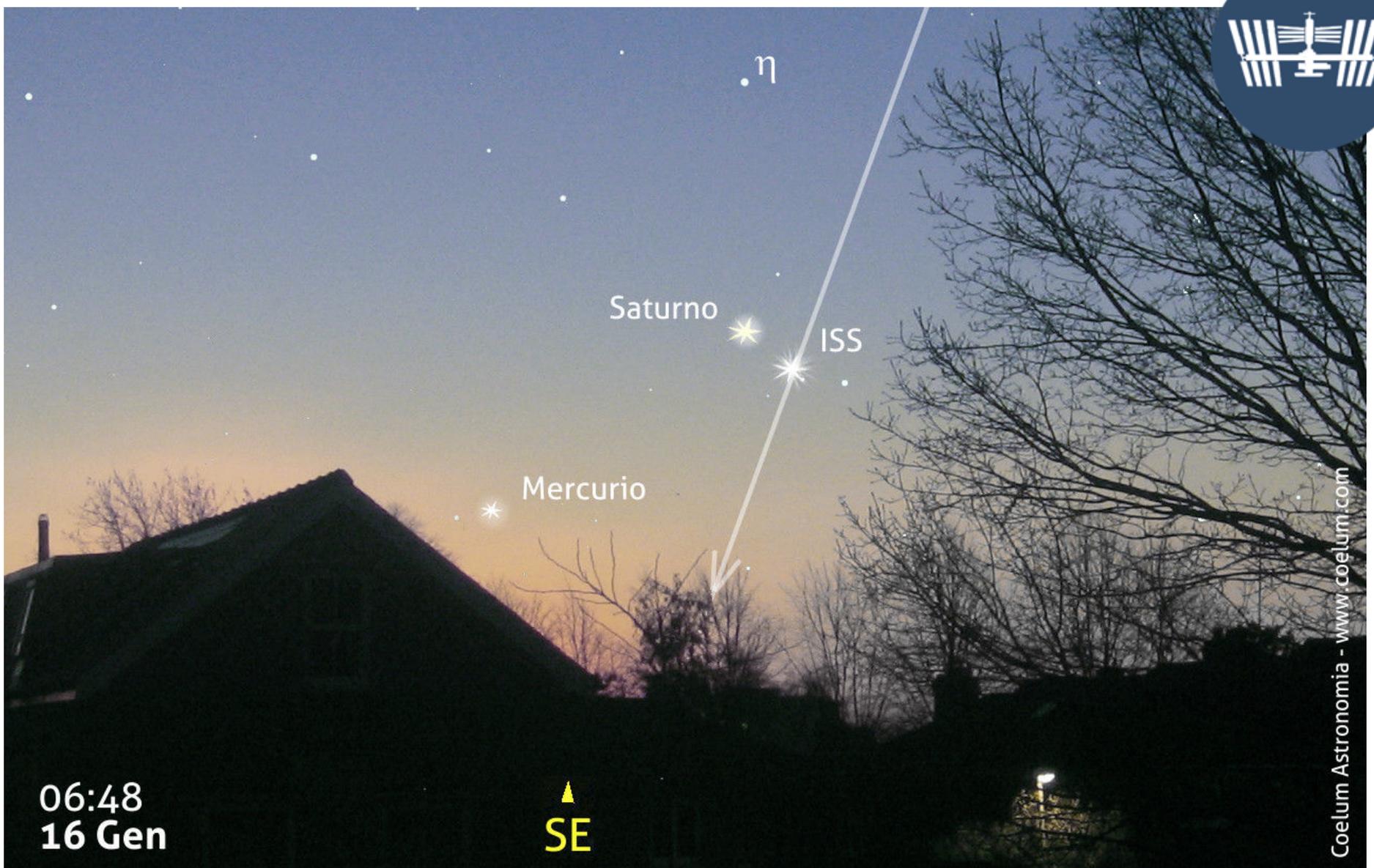
16 gennaio – Passaggio ISS nei pressi di Saturno e Mercurio

Mercurio e Saturno, visibili in coppia al mattino bassi sull'orizzonte sudest per quasi tutto il mese, avranno un motivo in più per essere osservati la mattina del 16 gennaio, quando, **attorno alle 6:40** si troveranno in prossimità dell'ultimo tratto del passaggio della Stazione Spaziale Internazionale, che subito dopo sparirà sotto l'orizzonte.

Il Centro e il Sud Italia saranno avvantaggiati per la luminosità della Stazione Spaziale, che brillerà di magnitudine circa $-3,2$, e per il passaggio ravvicinato ai due pianeti (dal Centro Italia si

vedrà passare proprio in mezzo, dal Sud poco a est di Mercurio).

Il Nord invece vedrà una ISS meno luminosa (mag. $-2,6$) ma potrà osservarla, nel primo tratto del suo percorso, passare nei pressi prima della Luna (per pochi fortunati dell'estremo Nord sarà anche un transito! Controllate le circostanze esatte dalla vostra posizione al link <https://goo.gl/jm4150>) e quindi di Giove, per poi tramontare sempre a pochi gradi di distanza a ovest di Saturno e Mercurio.



Sopra. Nella cartina il tragitto della ISS nell'ultimo tratto del suo passaggio quando passerà, vista da una località posta nel Centro Italia (long. 42°N lat. 12°E), tra i due pianeti del mattino: **Mercurio** (mag. $-0,2$) e **Saturno** (mag. $+0,5$). In questo ultimo tratto sarà possibile inquadrare l'evento con il paesaggio circostante, grazie alla ridotta altezza sull'orizzonte e al campo in cui si muoveranno i tre astri, inferiore ai 20° (per il Nord la ISS passerà a meno di 10° a ovest di Saturno, per il Sud a meno di 3° a est di Mercurio). Consigliamo di controllare le corrette circostanze inserendo il riferimento alla vostra località al link <https://goo.gl/jm4150>. Cliccando poi sull'orario sarà visibile anche la cartina del cielo con la traiettoria precisa dal vostro punto di osservazione.

19 gennaio – Congiunzione Luna, Giove e Alfa Virginis (Spica)



Sopra. La minima distanza tra Luna e Giove (di poco meno di 2°) verrà raggiunta alle **6:10**, i tre corpi celesti saranno allineati e alti circa 38° sull'orizzonte, con Spica a meno di 3° e mezzo a sudest di Giove.

Ecco una bella congiunzione tra la **Luna** all'Ultimo Quarto, il pianeta **Giove** (mag. $-2,1$) e la stella **Spica** (mag. $+1,1$), visibili tra le stelle della Vergine. Sorgeranno poco dopo la mezzanotte dall'orizzonte est per poi muoversi verso l'orizzonte sud, dove verranno colti dalle prime luci del mattino alti nel cielo (Giove sarà in transito al meridiano, con un'altezza di oltre 40° alle 5:43).

21 gennaio – Congiunzione Venere, Marte e Lambda Aquarii

Dopo il tramonto, all'incirca dalle ore **18:00**, sarà possibile osservare una congiunzione tripla tra i pianeti **Marte** (mag. $+1,0$) e **Venere** (mag. $-4,5$) e la stella **lambda Aquarii** (mag. $+3,8$), allineati a una trentina di gradi sull'orizzonte sudovest. Più in basso sempre in linea, a 1° e mezzo circa a sud di lambda Aquarii, sarà osservabile anche il pianeta **Nettuno** (mag. $+7,9$), ma solo aiutandosi con un binocolo o un piccolo telescopio, data la sua luminosità sempre troppo bassa per l'osservazione a occhio nudo.

Marte sarà proiettato tra le stelle dei Pesci, mentre Venere e Nettuno si troveranno



Coelum Astronomia - www.coelum.com

nell'Acquario.

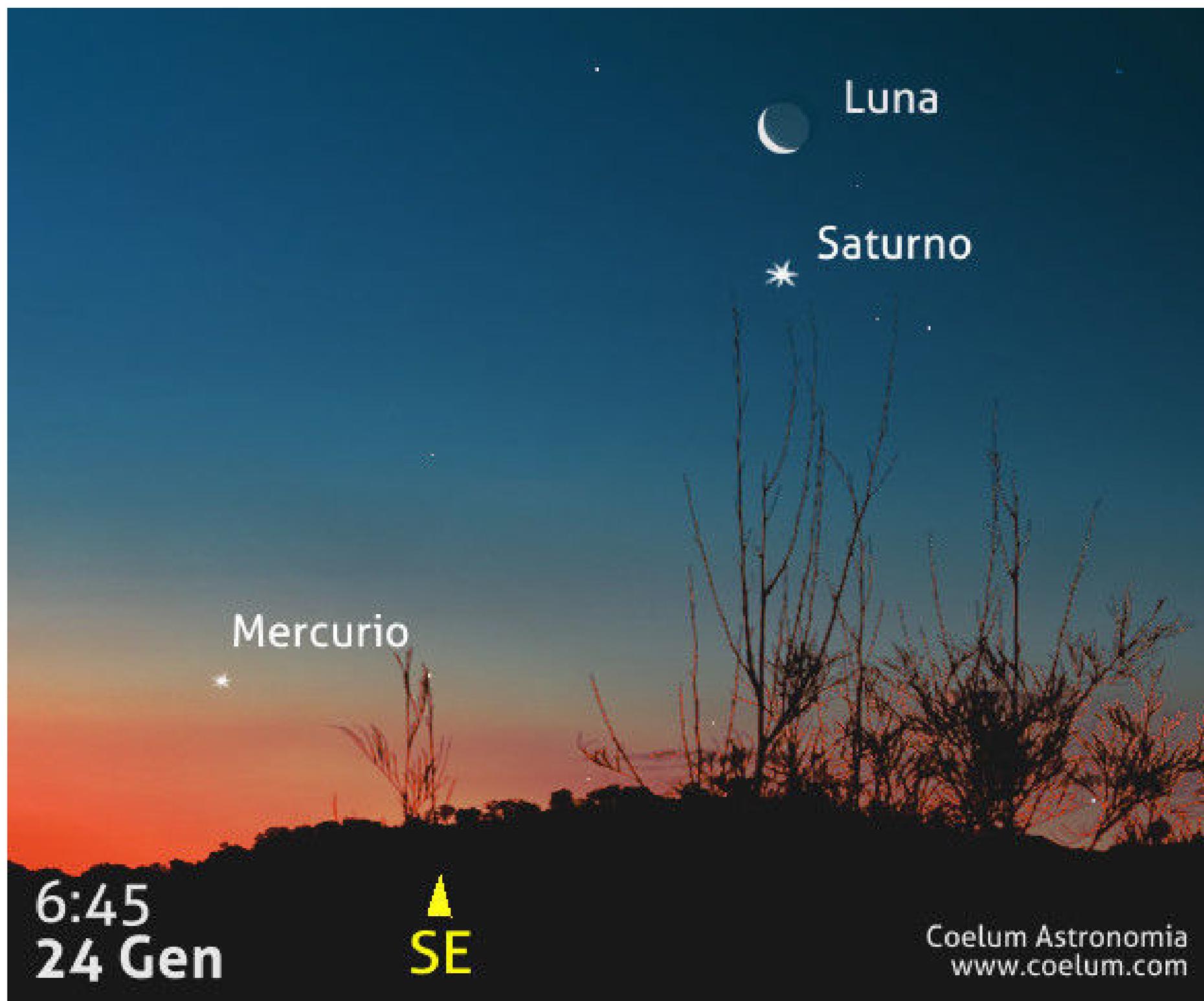
Le distanze reciproche tra di essi saranno le

seguenti: Marte – Venere $6,5^\circ$; Venere - λ Aquarii quasi 7° ; λ Aquarii – Nettuno $1,5^\circ$.

24 gennaio – Congiunzione Luna e Saturno

La mattina del 24 gennaio, alle ore 6:45 circa, una **sottilissima falce di Luna** (fase 13%) e **Saturno** (mag. +0,5) si incontreranno in una congiunzione che li porterà a circa $3,6^\circ$ di distanza reciproca. Molto più in basso sull'orizzonte est (a circa 5°) si troverà anche il piccolo **Mercurio** (mag. +0,7) a

completare il quadro. Si tratta di una bella circostanza per immortalare in una fotografia non facile i tre astri, coinvolgendo anche il paesaggio circostante, e per far risaltare la luce cinerea della Luna, come ci racconta in questo stesso numero Giorgia Hofer a pagina 98.



COELESTIS

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

31 gennaio – Congiunzione Luna, Venere e Marte con passaggio ISS

Gennaio ci saluta con un'altra stupenda congiunzione tripla. Una **sottile falce di Luna** (fase del 15%) si troverà al crepuscolo a un'altezza di circa 30° sull'orizzonte sudovest, a formare un brillante triangolo con **Marte** (a circa 6° a nord) e **Venere** (a circa 4° a sudovest). I tre

astri si muoveranno poi in formazione fino a tramontare sotto l'orizzonte ovest attorno tra le 21:15 e le 21:30. Osservata dal **Centro Italia** la congiunzione si arricchirà anche dell'ultimo passaggio del mese (e il primo serale) della **Stazione Spaziale Internazionale**.

QUADRANTIDI: le prime meteore dell'anno



Ogni inizio anno è caratterizzato dal manifestarsi più o meno discreto dello sciame delle Quadrantidi, il cui nome deriva dalla obsoleta costellazione del Quadrante Murale (introdotta da Lalande nel 1795 e abolita nel 1922) che un tempo occupava la regione situata nella parte nordorientale di Boote (dove è situato il radiante). Il massimo dell'attività si avrà quest'anno alle **15:00 del 3 gennaio** e pertanto sarà possibile effettuare delle osservazioni o la fotografia di queste meteore solo più tardi, nella notte tra il 3 e il 4 gennaio. L'**orario consigliato è verso le 3:00 del 4 gennaio**. A quell'ora il radiante, che è circumpolare, sarà visibile a nordest già alto

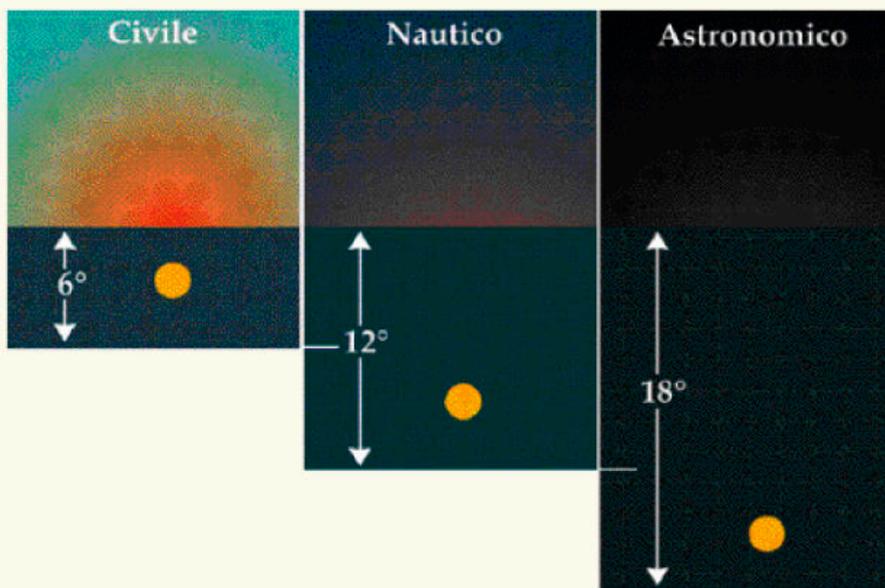
sull'orizzonte di circa 30°. In realtà, già dalla mezzanotte il radiante sarà sorto, ma si troverà a poco più di 10° sull'orizzonte nord-nordest: potrebbe essere una bella occasione di immortalare qualche meteora mentre sfreccia nel paesaggio circostante, a patto di non avere un orizzonte troppo ostruito.

Le Quadrantidi hanno in genere una velocità di circa 40 km/s, e le tracce, di colore prevalentemente blu, sono discretamente brillanti (anche se molte sono telescopiche). L'attività è di tutto rispetto: ci si può attendere uno ZHR di 120, ma nel recente passato ha toccato anche punte di 200.

A destra. La cartina mostra la situazione alle ore **20:30** circa, quando i tre astri saranno sufficientemente bassi sull'orizzonte per essere ripresi immersi nel paesaggio circostante. Alle **18:15**, nella ripresa a grande campo potrà essere immortalato anche il passaggio della **ISS**, che si muoverà (in particolare per gli osservatori del **Centro Italia**) nei pressi della congiunzione di **Luna, Marte** ($m = +1,1$) e **Venere** ($m = -4,6$) tra le 18:15 e le 18:19 circa. Come sempre, date le differenze di orari e traiettoria, in base al luogo di osservazione e all'anticipo con vengono calcolati, si consiglia di controllare le corrette circostanze inserendo il riferimento alla vostra località al link <https://goo.gl/jm4150>.



LA NOTTE ASTRONOMICA



	DATA	FINE CREPUSCOLO SERALE	DURATA NOTTE ASTRONOMICA	INIZIO CREPUSCOLO MATTUTINO
Gen	01	18:32	11:27	05:59
	06	18:35	11:25	06:00
	16	18:45	11:14	05:59
	21	18:51	11:06	05:57
	26	18:56	10:58	05:54
	31	19:02	10:48	05:50

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).

Il **crepuscolo astronomico** è definito come l'intervallo di tempo dopo il tramonto o prima del sorgere del Sole, in cui vi siano ancora in cielo delle tracce di luce. Il crepuscolo astronomico termina quando spariscono anche le ultime tracce di luce ed inizia la notte astronomicamente intesa, il che capita quando il Sole raggiunge i 18° sotto l'orizzonte. Come istante (all'alba o al tramonto) è definito dall'istante in cui il Sole ha l'altezza -18° sull'orizzonte. Come intervallo di tempo (all'alba o al tramonto) è definito dall'intervallo di tempo che il Sole impiega a passare da 0° a -18° sull'orizzonte.

Uno Sguardo al Cielo di Gennaio

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

di Giorgio Bianciardi - Vicepresidente UAI



Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Est

Emisfero Est

Guardando a Est

Nelle gelide notti invernali, limpide e senza Luna, se possiamo spostarci lontano dalle luci della città, il cielo appare meravigliosamente soffuso dalla luce delle stelle. Spiccano **Orione** al meridiano e le costellazioni circostanti, anch'esse luminosissime e ricche di molti astri estremamente interessanti.

Alle 22:00, nel cielo di Oriente sono sei le costellazioni facili da identificare, e che ci serviranno da riferimento per poi trovare le altre, costituite da stelle più deboli. Queste sono la ben nota costellazione dei **Gemelli**, ormai alta sull'orizzonte; quella del **Leone** che sta innalzandosi dall'orizzonte, a est; il **Toro** e l'**Auriga** allo zenit; **Orione**, che si trova ormai alto nel cielo

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.

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 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://www.uai.it/risorse/telescopio-remoto-new.html>), naviga nel sito di ASTRA con il quale potrai navigare tra stelle e galassie con i telescopi remoti (dopo aver richiesto la pw gratuita) www.astratelescope.org e iscriviti al gruppo Facebook: <https://www.facebook.com/groups/127716650039/>.

di sudest; l'**Orsa Maggiore**, di cui è molto facile individuare il Grande Carro a nord-est – della quale abbiamo già iniziato la descrizione lo scorso mese. L'Orsa Maggiore è una delle più grandi costellazioni del nostro cielo, ricchissima di galassie imponenti, come M101, che possiamo ammirare nella pagina accanto in alto ripresa con i telescopi ASTRA. (Se volete approfondire la conoscenza del Grande Carro dell'Orsa Maggiore, potete trovare anche un articolo di approfondimento a cura di **Stefano Schirinzi su Coelum n.201**).



Sopra. M 101, galassia in Orsa Maggiore. Telescopio Remoto ASTRA #1. **Roberto Bellucco**.

Le stelle principali di tutte queste costellazioni saranno inconfondibili anche nel chiarore del cielo cittadino. Ma se avremo la fortuna di trovarci sotto il cielo buio della campagna, potremo invece notare numerose altre costellazioni: la debole costellazione del **Cancro**, posta tra Leone e Gemelli, la piccola **Lepre**, ai piedi Orione e la **Lince**, tra Gemelli e Orsa Maggiore.

A ovest (a destra) del Grande Carro si trovano i **Cani da Caccia**, costellazione dove domina la bellissima M51, una galassia posta a 30 milioni di anni luce dalla Terra, che qui vediamo ripresa al telescopio di Stefano Quaresima, collaboratore UAI.

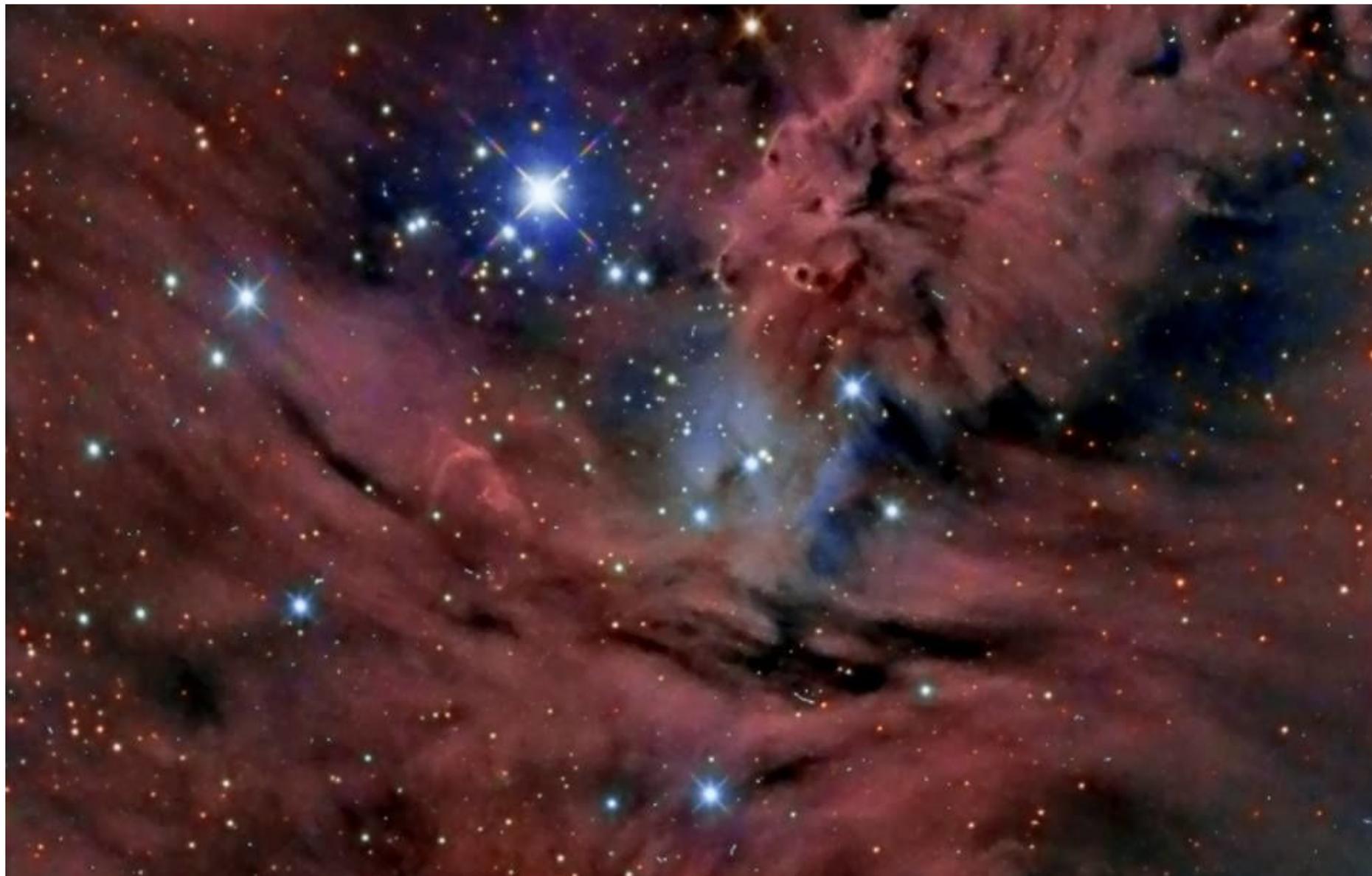
A destra. M51, o Galassia Vortice, nei Cani da Caccia con la piccola galassia irregolare in alto, fusa ad un braccio della principale, in evidente scontro gravitazionale. **Stefano Quaresima**.



Un'altra costellazione più debole è quella del **Monoceros**, o Unicornio, posta tra Orione e Gemelli, dove si trovano alcune belle nebulose gassose, culle di nuovi soli, come la nebulosa "Pelliccia di Volpe", che qui vediamo al telescopio remoto ASTRA #1.

Ma gennaio è anche il mese più bello per

osservare finalmente **Sirio** in tutta la sua magnificenza: essa è la stella più luminosa del cielo. Ora finalmente alta nel cielo di sudest, per quanto possa innalzarsi alle nostre latitudini, con tutta la figura del **Cane Maggiore** disegnata, accompagnata dal piccolo **Cane Minore**, con la bella Procione.



NGC 2264, pelliccia di volpe, in Monoceros. 2500 anni luce dalla Terra. Telescopio remoto ASTRA #1. **Mattia Spagnol e Enzo Pedrini.**

Procione

Procione: "*colui che viene prima del Cane*" (Sirio).

Si tratta di una stella bianco-gialla che condivide con la maggiore Sirio molte sue caratteristiche.

Proprio come Sirio, Procione ha una maggiore temperatura superficiale rispetto al Sole, e si trova molto vicina alla Terra, solo 11.4 anni luce. Ancora come Sirio,

Procione è una stella doppia con in orbita una nana bianca: Procione A è 2 volte più grande e 7 volte più luminosa del Sole, mentre la nana bianca Procione B è 10 000 volte più debole, una stella ormai giunta alla fine del suo percorso evolutivo, che orbita intorno alla principale in 41 anni, alla distanza di 2 miliardi di km. Il sistema di Procione è vecchio di 2 miliardi di anni, quindi più giovane

del nostro Sole, ma la compagna, Procione B, è "vissuta" per soli 600 milioni di anni: la sua grande massa l'ha condotta velocemente all'estinzione.

Oggi essa è un corpo che si sta lentamente raffreddando, costituito da una sottile atmosfera di elio e un nucleo di ossigeno e carbonio, vera e propria "cenere di stella". È un materiale estremamente denso: ogni cm cubo della sua materia pesa una tonnellata!

Congiungendo idealmente Procione con Sirio e Betelgeuse in Orione si forma il caratteristico **Triangolo Invernale**, un triangolo equilatero praticamente perfetto, asterismo tipico di questo mese.

Emisfero Ovest

Guardando a Ovest



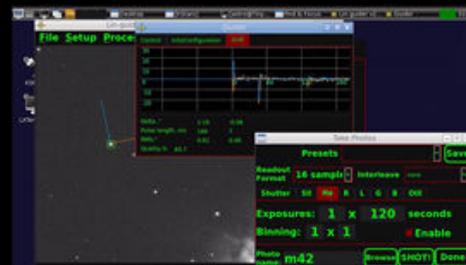
Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Ovest

A ovest scendono le costellazioni di **Cefeo**, **Cassiopea**, **Perseo**, **Andromeda** e **Pegaso**. Se le prime continuano nel loro giro intorno al Polo Celeste, le ultime le vedremo presto scomparire sotto l'orizzonte. Pegaso e Andromeda sono aree povere di stelle luminose e tra le poche visibili a occhio nudo, con i loro "misteriosi" nomi arabi di Markab nel Pegaso, Mirach, Alpheratz e Almach in Andromeda, nascondono larghe plaghe di vuoti che solo al telescopio si riempiono di innumerevoli galassie. Tra queste, lontane centinaia di milioni di anni luce, ogni tanto una stella esplose nell'immenso fuoco di supernova, come nella foto che vediamo eseguita con i telescopi remoti ASTRA, nella pagina seguente. In questa stagione, il grande Quadrato di Pegaso e la lunga Coda di Andromeda dividono il cielo

occidentale quasi esattamente a metà. Alla loro destra, possiamo osservare le ultime reminiscenze del cielo estivo. Infatti se Cigno, Lira e Aquila sono ormai scomparse sotto l'orizzonte, la luminosa **Deneb** può essere ancora visibile, ma solo se il cielo è terso e sgombro da nebbia o nubi. Subito sopra Deneb, troviamo la piccola **Lucertola**, ancora apprezzabile, con i suoi campi ricchi di ammassi aperti, come IC1434 fotografato al telescopio remoto UAI, come vediamo nella pagina seguente.

A sinistra del Pegaso, ci sono i **Pesci**, e ancora più in là, la **Balena** che si sta tuffando nell'orizzonte occidentale: il mostro della grande leggenda di Andromeda sta ormai tramontando.

Facile come una DSLR
Potente come una CCD
Intelligente come un PC



Facile come una DSLR

- Non ha bisogno di PC per funzionare
- Display hi-res da 5" removibile
- Fino a 64Gb di archiviazione interna
- Liveview veloce ad alta sensibilità
- Operata da poche app autoesplicative
- Controllo WiFi con smartphone/tablet



Potente come una CCD

- Sensore KAF8300 mono
- Delta T di -42°C rispetto all'ambiente
- Ruota portafiltri a 7 posizioni integrata
- 16bit ADC, rumore totale tipico 6.5e-
- Binning da 2x2 a 10x10
- Camera a vuoto impedisce il frosting



Intelligente come un PC

- PC integrato direttamente nella camera
- Autoguida e controllo del telescopio
- Planetario, post-processing e molto altro
- Sistema operativo Ubuntu, migliaia di app
- WiFi, Gbit Ethernet, 2xUSB, I/O ports
- Mini tastiera/touchpad wireless

AST8300B

standalone CCD camera





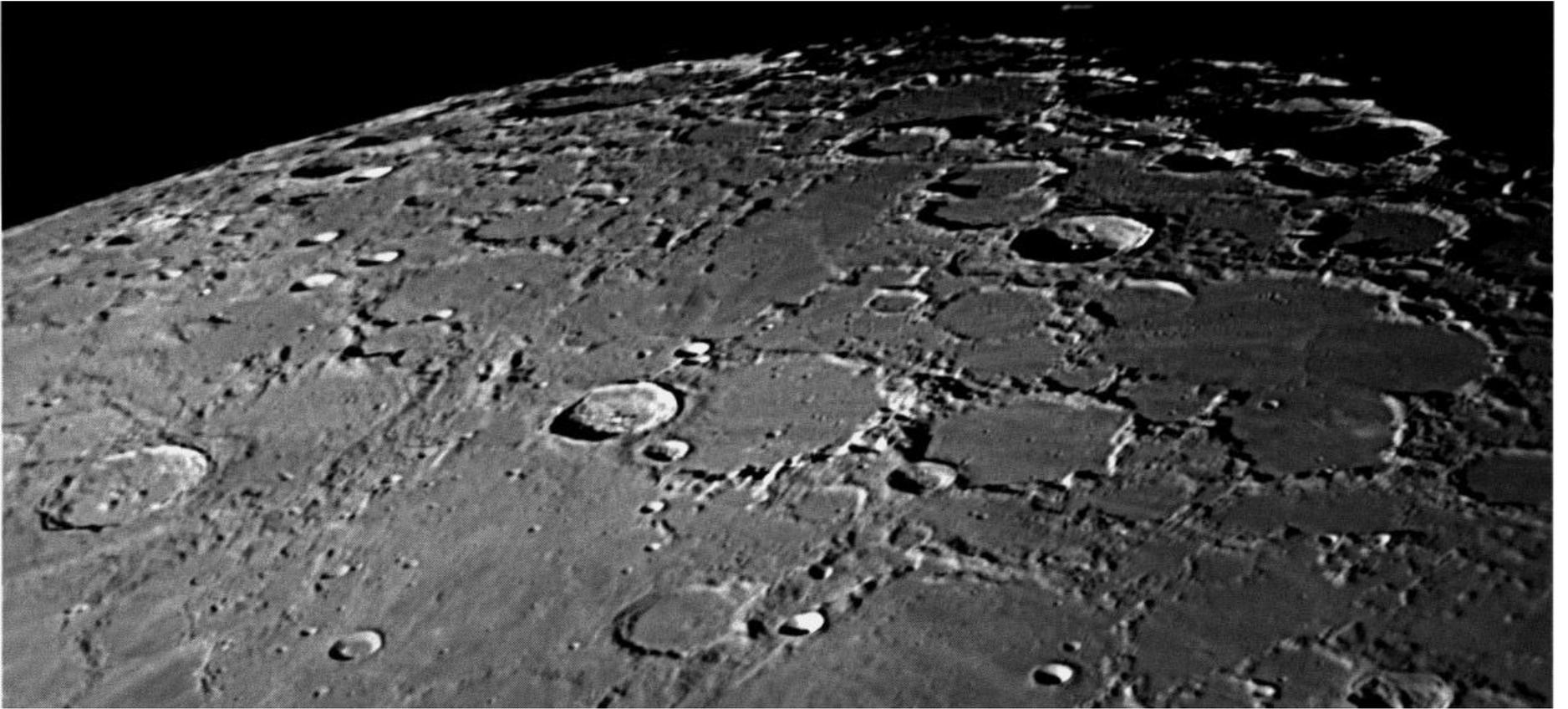
NGC 51 e supernova 2016gxp Telescopio 1 - Astra 28.10.2016 23' LRGB bin 1x1 Massimo Orgiazzi

Sopra. NGC 51 con la Supernova 2016gxp a 240 milioni di anni luce dalla Terra e altre lontane galassie nel cielo di Andromeda. Telescopio remoto ASTRA #1. **Massimo Orgiazzi.**

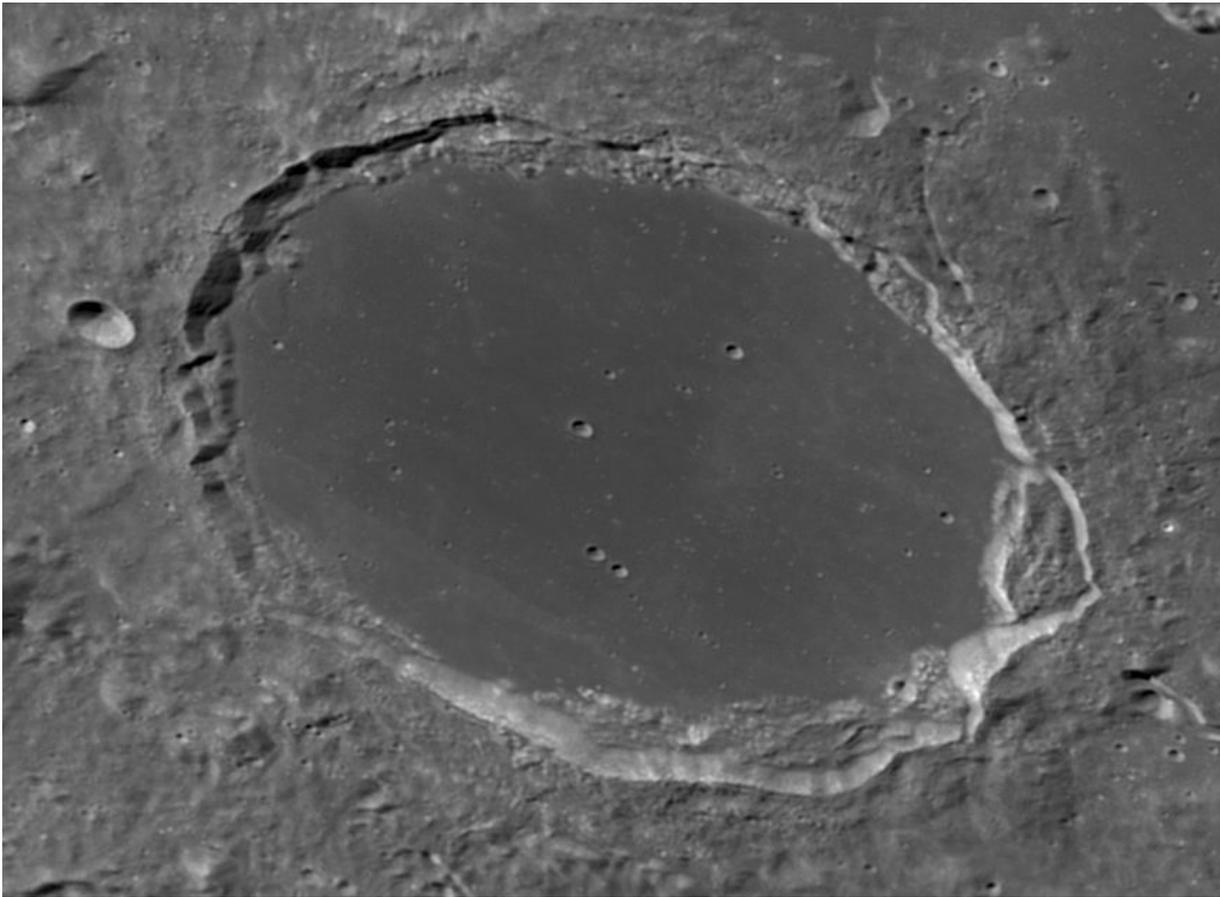


A sinistra. IC 1434 nella Lucertola. L'ammasso aperto di giovani soli si allunga sinuoso tra le stelle. Telescopio Remoto UAI (ASTRA #2). **Giorgio Bianciardi**

Immagini dal Sistema Solare

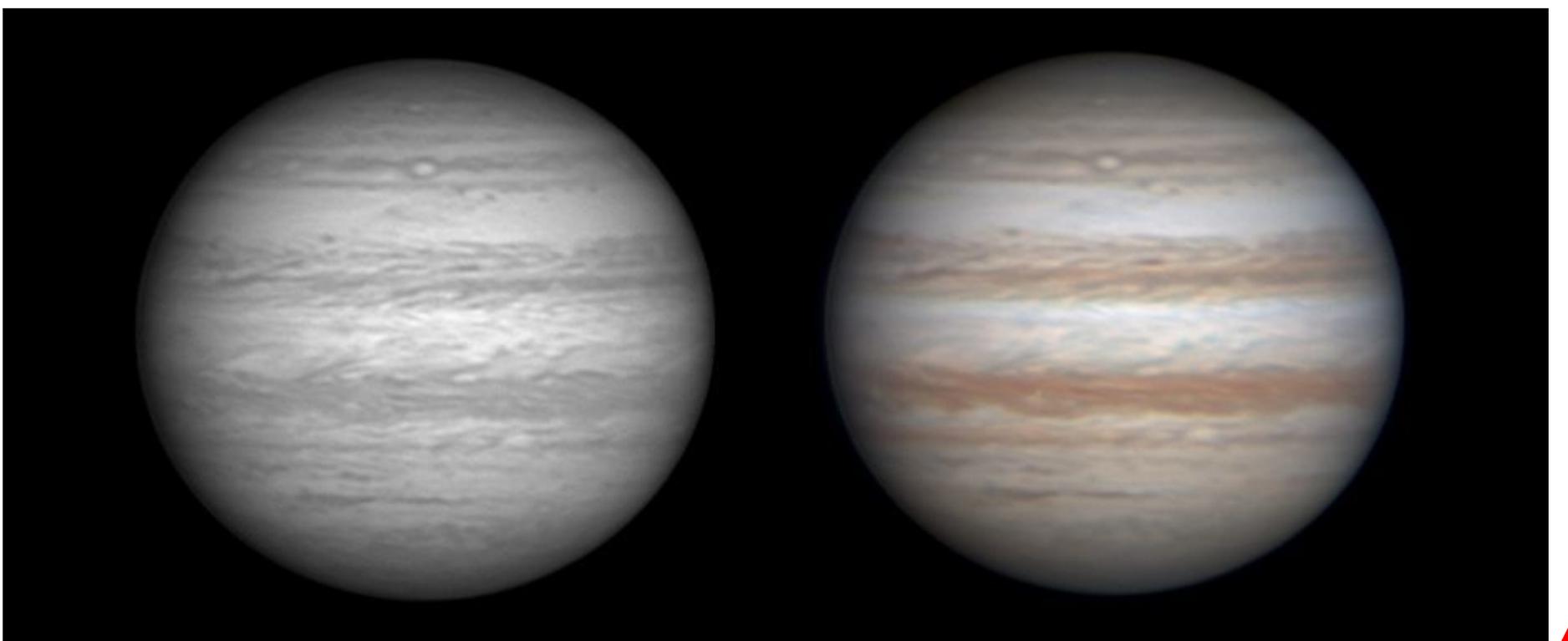


Sopra. Polo Nord Lunare. Franco Taccogna. Sezione Luna UAI.



A sinistra. Il cratere Plato in alta risoluzione. Tiziano Olivetti, Sezione Luna UAI.

Sotto. Calma atmosferica su Giove. Tiziano Olivetti, Sezione Pianeti UAI.



Tutto ciò che brillerà in cielo nel 2017

di Giovanna Ranotto



Il 2017 si prospetta essere un anno molto ricco di fenomeni interessanti per l'osservazione del cielo e delle sue meraviglie, e in grado di offrire agli appassionati di diverse tipologie di osservazione delle avvincenti sfide e delle trepidanti attese. Come sempre, mese per mese, andremo a scoprire nel dettaglio i diversi fenomeni ma vediamo subito insieme, in anteprima, cosa ci attende nell'anno che sta per iniziare.

Visibilità dei pianeti

Cominciamo proprio dalle previsioni relative ai pianeti del Sistema Solare e quindi per gli appassionati dell'alta risoluzione e delle osservazioni planetarie.

Mercurio

Il piccolo e sfuggente pianeta potrà essere osservato sempre piuttosto basso sull'orizzonte est prima del sorgere del Sole (all'incirca all'inizio del crepuscolo civile), o basso verso ovest dopo il tramonto (verso la fine del crepuscolo civile). Nel corso dell'anno Mercurio sarà visibile al mattino approssimativamente nei periodi che vanno dai primi di gennaio alla fine di febbraio, poi da maggio a metà giugno, in settembre e infine nell'ultima decade di dicembre. Il pianeta apparirà più luminoso e facilmente visibile alla

fine di ogni periodo indicato. Le migliori condizioni di osservabilità mattutina si verificheranno a metà settembre e fine dicembre. Se invece vogliamo osservare il piccolo pianeta alla sera, dovremo attendere all'incirca i seguenti periodi: da metà marzo a metà aprile, dall'inizio di luglio alla fine di agosto e infine dalla seconda decade di ottobre alla prima decade di dicembre. In questi periodi, il pianeta sarà più brillante sempre nei primi giorni degli intervalli indicati. La migliore visibilità serale si avrà grosso modo dalla fine di marzo all'inizio di aprile.

In generale Mercurio è molto difficile da osservare: con un Newton da 20 cm f/5 si vede chiaramente il minuscolo dischetto del pianeta, ma è impossibile scorgerne ulteriori dettagli.

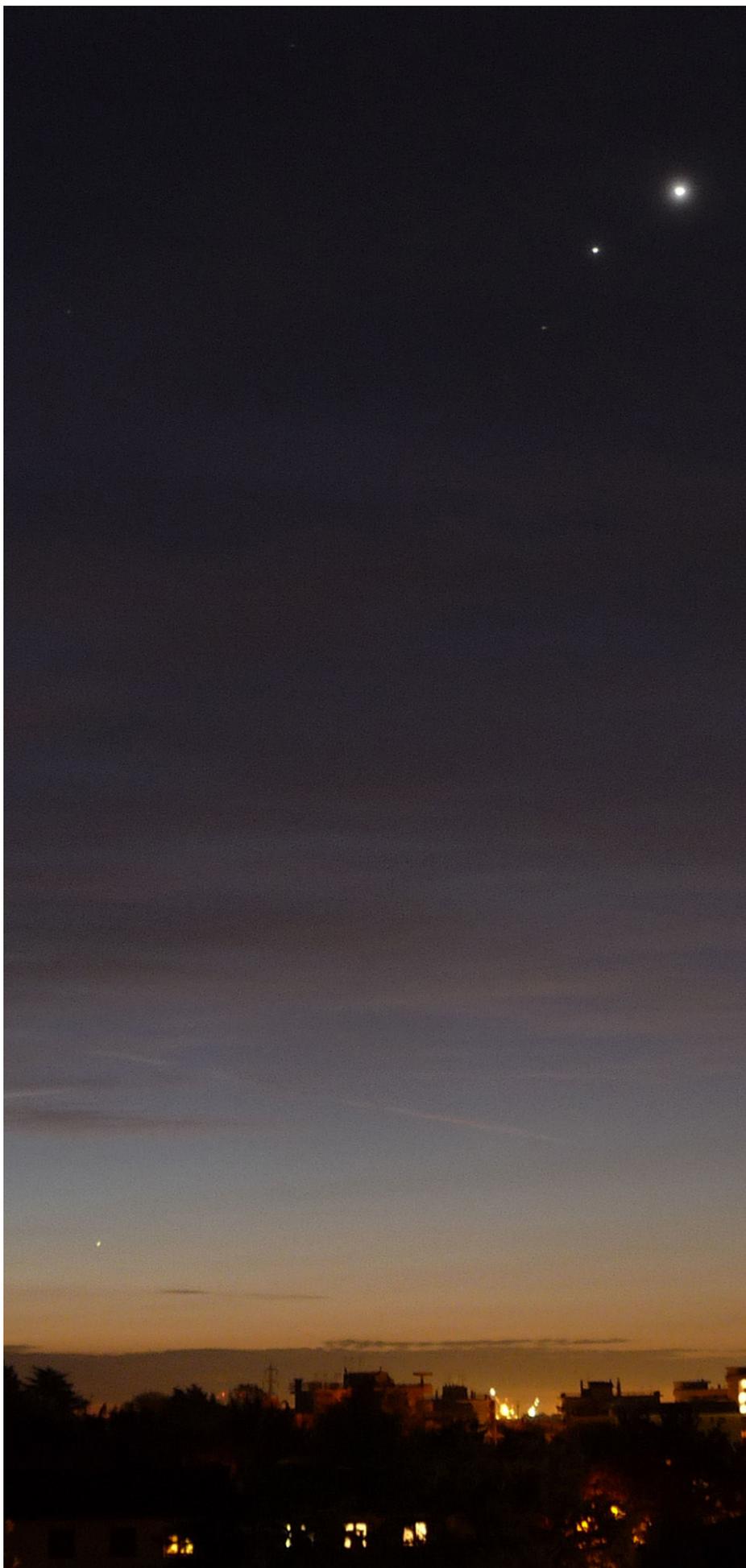
Il Transito di Mercurio sul Sole del 2016

Nel 2016 Mercurio è stato protagonista di un attesissimo e seguitissimo transito sul Sole (vedi lo speciale su Coelum Astronomia). Quest'anno dovremo accontentarci di osservarlo e riprenderlo nelle nostre immagini a grande campo. Nella foto

di Andrea Alessandrini, il piccolo disco del pianeta, in negativo, in transito sul disco di un Sole che mostra tutti i suoi spettacolari dettagli.



Immagine di Andrea Alessandrini del 9 maggio 2016. Vedi l'immagine su PhotoCoelum.



Sopra. Quartetto all'alba. In questa fotografia, scattata da Adriano Zaccarelli il 23 ottobre 2015 alle 06:40, sono ritratti i pianeti **Giove**, **Venere**, **Marte** e in basso sull'orizzonte anche il piccolo **Mercurio**. Difficile competere con astri più luminosi e alti in cielo, ma in questa immagine a grande campo il piccolo Mercurio si è preso la sua rivincita... Si tratta di un ottimo esempio di come sia possibile ottenere una suggestiva fotografia del cielo, nonostante la presenza delle nuvole delle luci di Porto Marghera a soli 7 km di distanza, usando una normalissima fotocamera Panasonic TZ5 appoggiata sul telescopio! Vedi l'immagine su Photo-Coelum.

Venere

Il pianeta Venere sarà un oggetto luminoso nel cielo serale fino alla seconda metà di marzo quando si avvicinerà troppo al Sole per poterlo osservare. Sarà infatti in **congiunzione eliaca inferiore il 25 marzo**. Riapparirà a marzo inoltrato come astro del mattino e potrà essere osservato nel cielo del mattino fino a novembre inoltrato quando di nuovo si troverà troppo vicino al Sole.

Marte

Il Pianeta Rosso sarà osservabile alla sera fino all'inizio di giugno, quando sarà possibile individuarlo entro la costellazione dei Gemelli. All'inizio dell'anno occorrerà cercarlo nell'Acquario, poi verso la fine di gennaio si sposterà nei Pesci, e lentamente attraverserà le costellazioni dell'Ariete all'inizio di marzo, del Toro a metà aprile e infine dei Gemelli all'inizio di giugno. A partire dalla seconda settimana di giugno si troverà troppo vicino al Sole per poterlo osservare e riapparirà al mattino, superata la **congiunzione eliaca del 26 luglio**, nel cielo del Leone solo a metà settembre. Da metà ottobre lo si potrà trovare nel cielo della Vergine e infine nella Bilancia a dicembre inoltrato.

Giove

Il gigante gassoso potrà essere osservato nel cielo della Vergine già dall'inizio dell'anno e dalla metà di gennaio si renderà disponibile alle osservazioni per più di metà della notte. Sarà in **opposizione il 7 aprile** quando sarà ben osservabile per tutta la notte. Dall'inizio di luglio potrà essere osservato solo nel cielo della sera e dalla metà di ottobre sarà troppo vicino al Sole per poterlo osservare (sarà in congiunzione con il Sole il 26 ottobre). Riapparirà nel cielo mattutino nella seconda metà di novembre e attorno alla metà del mese passerà nella Bilancia.



Sopra. Ecco una splendida immagine che ritrae il pianeta Venere, realizzata da Giorgia Hofer. Scopri in quanti modi può essere ripreso e quante sorprese può riservare questo pianeta nella rubrica "Uno Scatto al Mese" pubblicato su Coelum Astronomia n.206.

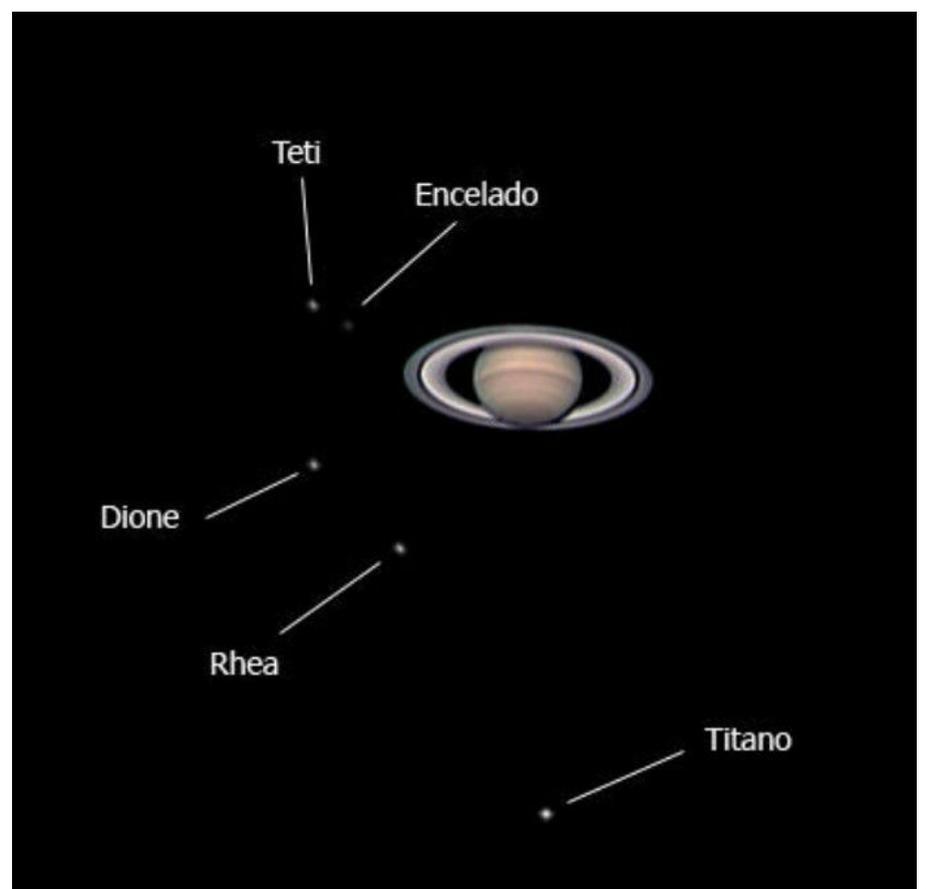
Saturno

Il pianeta con l'anello sorgerà per breve tempo prima della levata del Sole all'inizio dell'anno in Ofioco, passando poi nel Sagittario verso la fine di febbraio; potrà essere osservato nel cielo del mattino fino alla metà di marzo. Nella seconda metà di maggio la sua elongazione occidentale aumenterà, entrando di nuovo in Ofioco, e sarà in **opposizione il 15 giugno**, quando sarà osservabile tutta la notte. La sua elongazione orientale diminuirà gradualmente, e da metà settembre fino all'inizio di dicembre sarà visibile solo alla sera. Ritournerà nel Sagittario a metà novembre e durante i primi giorni di dicembre e fino alla fine dell'anno si troverà troppo prossimo al Sole per essere osservato, andando in congiunzione con la nostra stella il 21 dicembre.

A destra. Una immagine del pianeta Saturno e del suo seguito di satelliti realizzata da Daniele Gasparri.

Urano

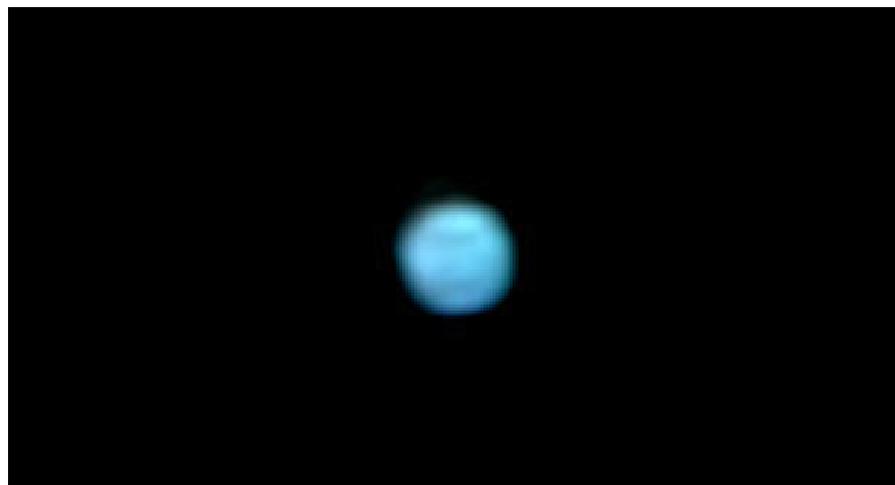
Sarà visibile all'inizio dell'anno nei Pesci e qui vi rimarrà per tutto l'anno. Da metà gennaio a quasi tutto marzo potrà essere osservato solo nel cielo serale fino a quando diventerà troppo vicino al Sole. Sarà infatti in **congiunzione eliaca il 14 aprile**, risultando impossibile da osservare.



Riapparirà nel cielo del mattino da metà maggio e sarà in **opposizione il 19 ottobre**. La sua elongazione orientale diminuirà gradualmente e Urano potrà essere osservato per più di metà notte.

Nettuno

Sarà osservabile di sera in Acquario, dove rimarrà fino alla fine dell'anno. Già dalla seconda metà di febbraio sarà troppo vicino al Sole, per raggiungere la **coniunzione eliacca il 2 marzo**. Ricomparirà poi già nella seconda metà di marzo nel cielo del mattino. Nettuno sarà in **opposizione il 5 settembre** e dai primi giorni di dicembre potrà essere osservato solo di sera.



Sopra. Urano e Nettuno, così lontani e difficili da riprendere, ma c'è chi non si dà per vinto, e cerca anche di far risaltare i dettagli più riconoscibili. Qui sopra una ripresa di Urano effettuata da Carmine Gargiulo il 20 ottobre 2008.

Eclissi parziali e totali di Sole e Luna

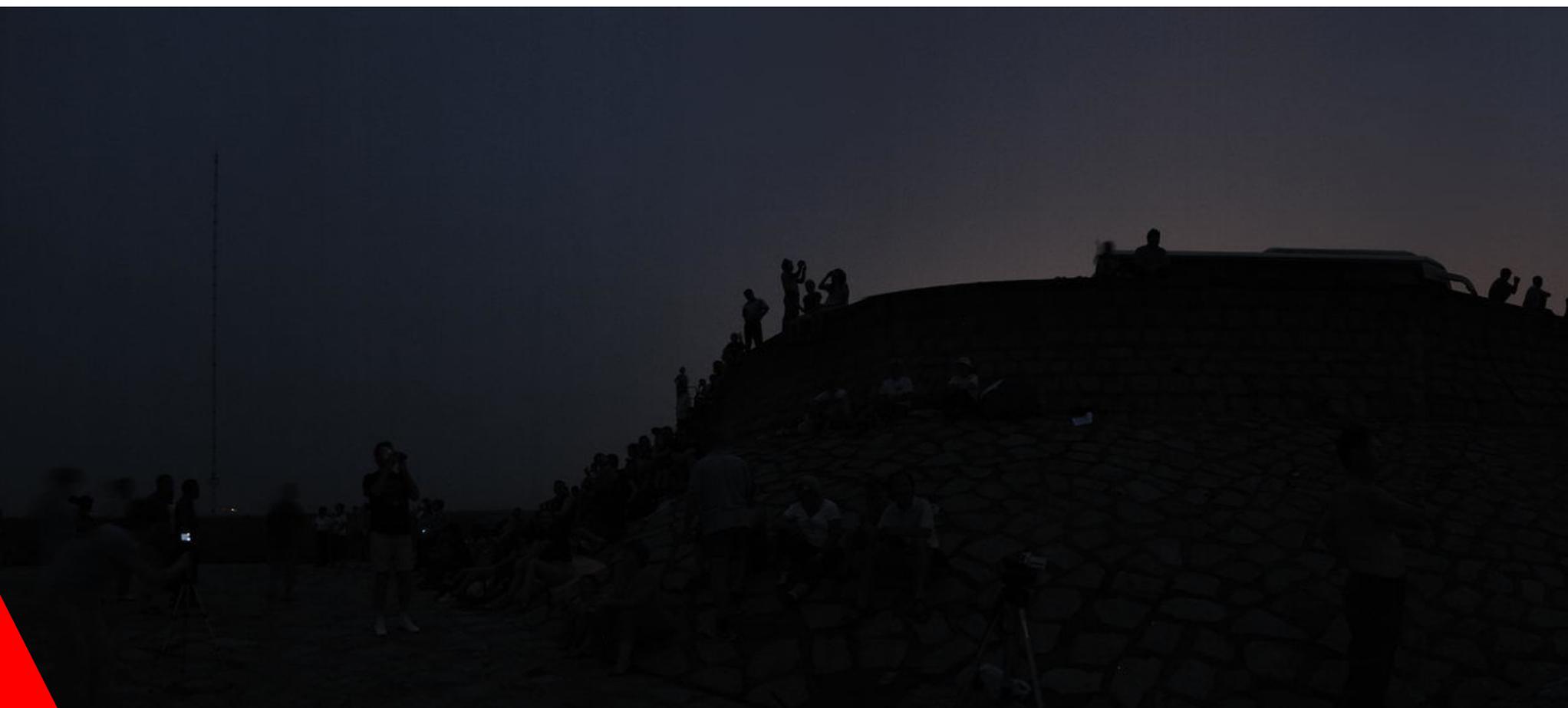
Il 2017 permetterà agli appassionati di cimentarsi con l'osservazione di ben quattro eclissi, due di Luna e due di Sole.

Per quanto riguarda le eclissi di Sole, purtroppo, non saranno visibili nel nostro paese e quindi sarà un'occasione per organizzare qualche bel viaggio all'estero!

11 febbraio 2017 **eclisse penombrale di Luna**

Visibile da Asia Occidentale, Africa, Europa, Groenlandia, Sud America, Nord America e parte dell'Oceano Pacifico.

Il massimo dell'eclisse sarà l'**11 febbraio** alle ore 00:43:54 UT, e la magnitudine penombrale di 0,988. Ricordiamo che la magnitudine penombrale è la frazione di disco lunare immerso nella



penombra proiettata dalla Terra, è espressa in percentuale o frazione decimale (ad esempio 0,988 oppure 98,8%) ed è calcolata all'istante del massimo dell'eclisse.

26 febbraio 2017 **eclisse anulare di Sole**

Visibile come eclisse parziale dalla parte meridionale del Sud America, da Oceano Atlantico, Africa e Antartide; visibile come eclisse anulare dall'Oceano Pacifico, da Cile, Argentina, Oceano atlantico e Africa.

Un'eclisse anulare si verifica quando il diametro apparente della Luna è minore di quello del Sole, e cioè quando la Terra si trova al perielio o in prossimità di esso e la Luna all'apogeo o in sua prossimità. Per l'eclisse del **26 febbraio**, la magnitudine dell'eclisse sarà 0,992, e il massimo si verificherà alle 14:53:24 UT.

7 agosto 2017 **eclisse parziale di Luna**

Visibile da Australia, Asia, Africa, Europa.

L'istante di centralità dell'eclisse sarà alle ore 18:20:29 UT, e la sua magnitudine (la porzione di disco lunare immersa nell'ombra della Terra) di 0,246.



Sopra. Una bella fotografia di una eclisse di Luna, qui fotografata il 28 settembre 2015 alle 04:16 da Giorgio Mela. Vedi tutti i dettagli su [Photo-Coelum](#).

Sotto. Purtroppo non sempre, pur organizzando tutto nei minimi dettagli, si riesce nell'impresa: il meteo è sempre in agguato. Ma Christian Lavarian, anche senza riprendere direttamente il Sole, nascosto dalle nubi, è riuscito comunque a fare una ripresa suggestiva della "notte di giorno", nel momento del massimo dell'eclisse di Sole del 29/07/2009, ripresa dalla Cina. Vedi tutti i dettagli su [Photo-Coelum](#).

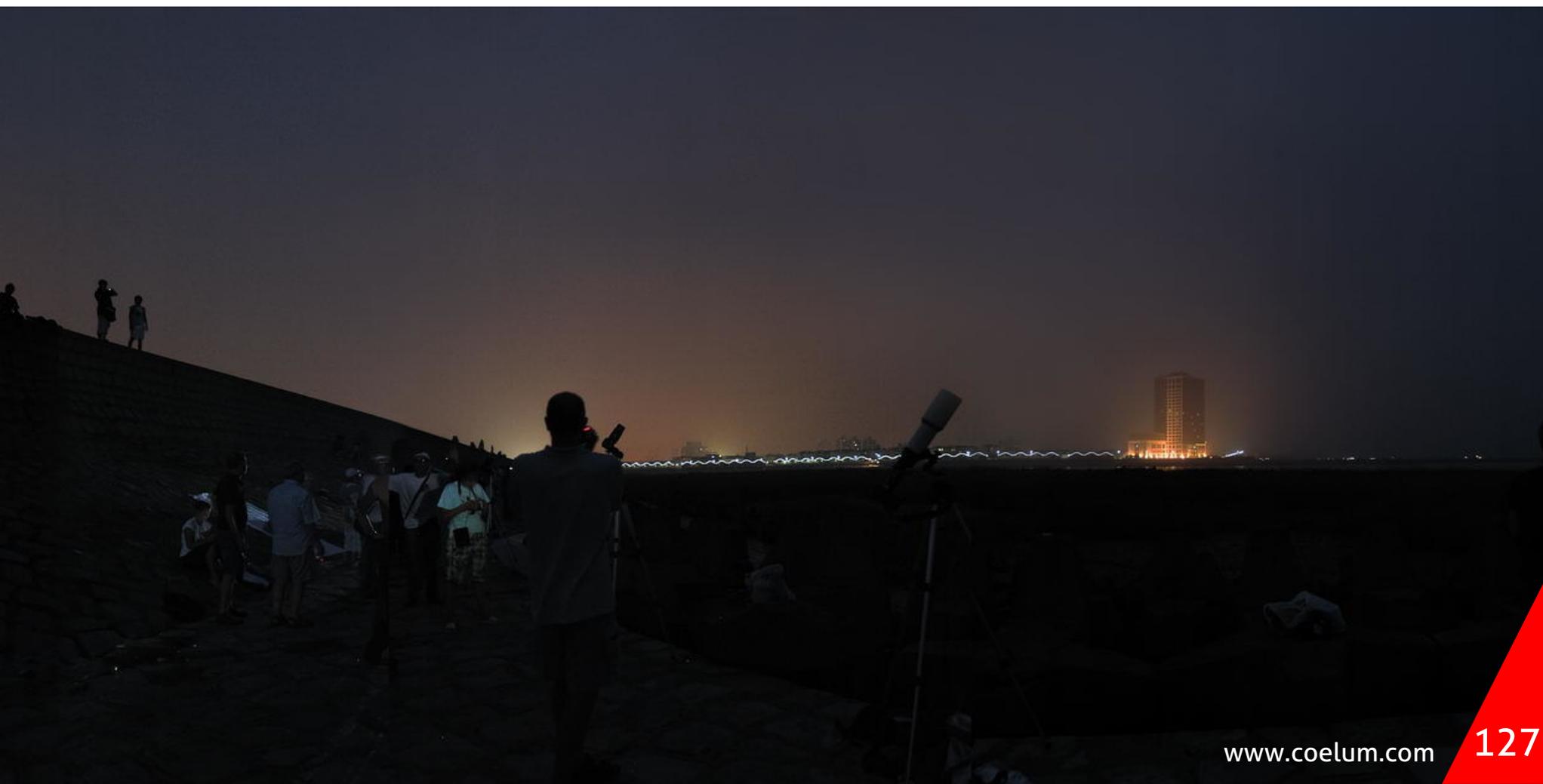




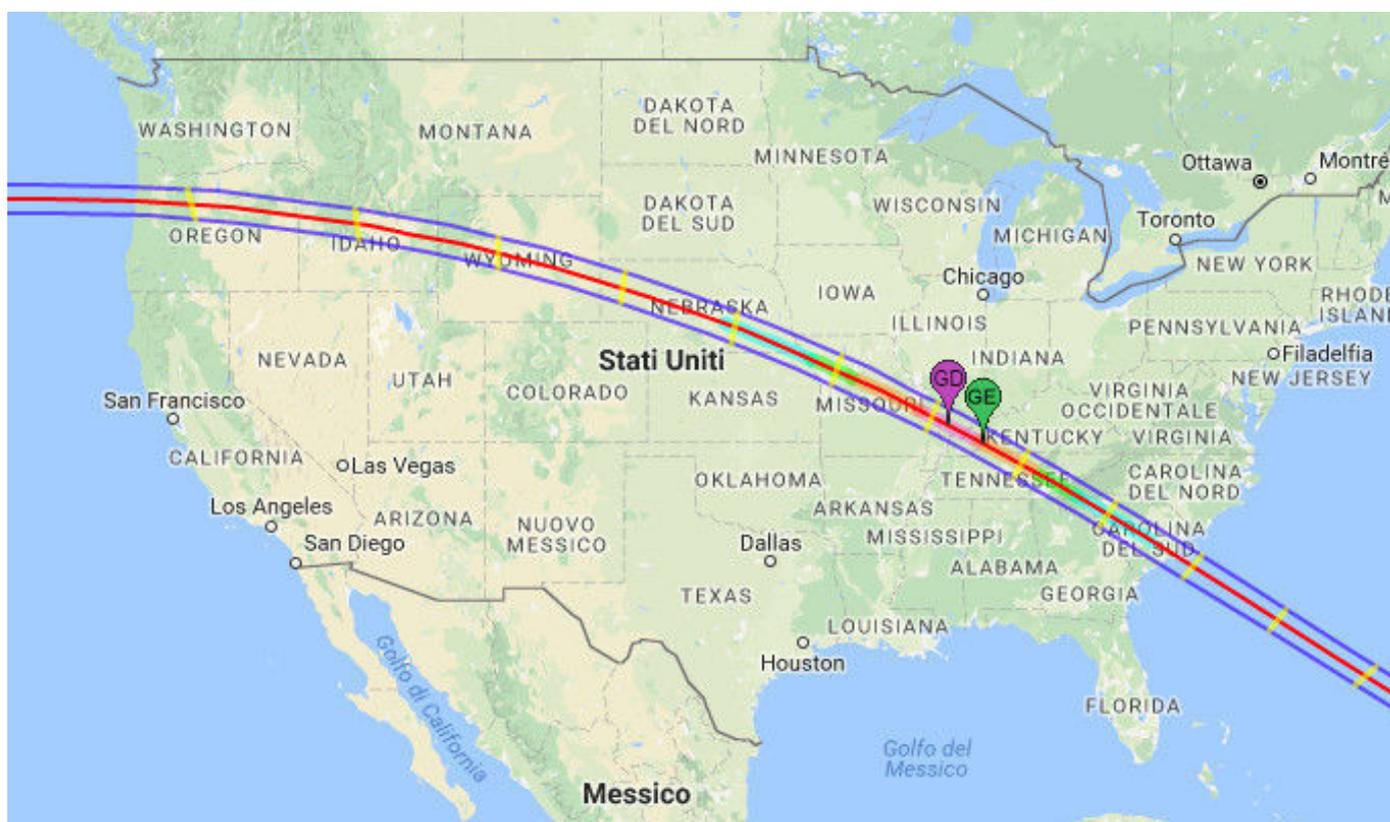
Immagine realizzata da Patricio Calderari dalle isole Svalbard in occasione dell'eclisse di Sole del 2013.

21 agosto 2017 eclisse totale di Sole

Visibile da Hawaii, Oceano Pacifico nord-orientale, Nord America, America Centrale, parte settentrionale del Sud America, zone più occidentali di Europa e Africa Occidentale.

Si tratta indubbiamente del fenomeno astronomico dell'anno: la fascia di totalità taglierà

gli Stati Uniti d'America da nordovest a sudest. Il massimo dell'eclisse si verificherà alle ore 18:25:32 UT, e la sua magnitudine sarà di 1,03. Si tratta pertanto di una ghiotta occasione per unire un viaggio negli Stati Uniti e l'osservazione di un fenomeno astronomico relativamente raro e fortemente suggestivo.



A sinistra. Nell'immagine è riportato il percorso dell'ombra dell'eclisse totale di Sole del 21 agosto 2017 nel territorio degli Stati Uniti d'America.

Per assistere alla totalità è necessario posizionarsi in uno dei luoghi posti entro le due linee blu del tracciato. Il marker in magenta nominato "GD" segna il punto di maggior durata dell'eclisse, ossia circa 2 minuti e 40 secondi.

Crediti: Google Maps.

Passaggi al perielio di alcune comete

Di seguito vengono forniti alcuni cenni sulle comete più luminose che passeranno al perielio nel corso del 2017 e di cui potrà essere tentata l'osservazione. Seguite la rubrica mensile di Claudio Pra per restare aggiornati (tutti i valori qui riportati sono frutto di previsioni, ma con le comete... tutto può succedere!).

2P/Encke

Periodo 3,30 anni; semiasse maggiore 2,21 UA
Scoperta dall'astronomo francese Pierre Mechain nel 1786, ha però preso il suo nome dall'astronomo tedesco Johann Franz Encke, che per primo si accorse del suo periodico ritorno nelle vicinanze del Sole.

Quest'anno passerà al perielio il **10 marzo**, a 0,34 UA dal Sole. A partire dal 10 febbraio sarà più luminosa della magnitudine +10, la soglia di visibilità a occhio nudo sarà raggiunta circa due settimane prima del perielio, mentre la massima luminosità, pari a +3,5 mag., si verificherà durante lo stesso perielio, rendendo così questa cometa osservabile a occhio nudo da un cielo buio, o attraverso un binocolo o piccolo telescopio.

73P/Schwassmann-Wachmann

Periodo 14,74 anni; semiasse maggiore 6,01 UA
Questa cometa, scoperta il 2 maggio 1930 dagli

astronomi tedeschi Arnold Schwassmann e Arno Arthur Wachman, si è frammentata in diverse parti l'1 maggio 2006 a seguito di un passaggio nel Sistema Solare interno: a oggi sono noti 69 frammenti.

Il passaggio al perielio è previsto il **16 marzo** a una distanza di 0,97 UA dal Sole. Si tratterà di una cometa non facilmente osservabile attraverso piccoli telescopi a causa della sua bassa luminosità, che si attesta attorno alla mag. +12 nei giorni a cavallo del perielio. Si potrà però tentarne comunque la fotografia.

41P/Tuttle-Giacobini-Kresak

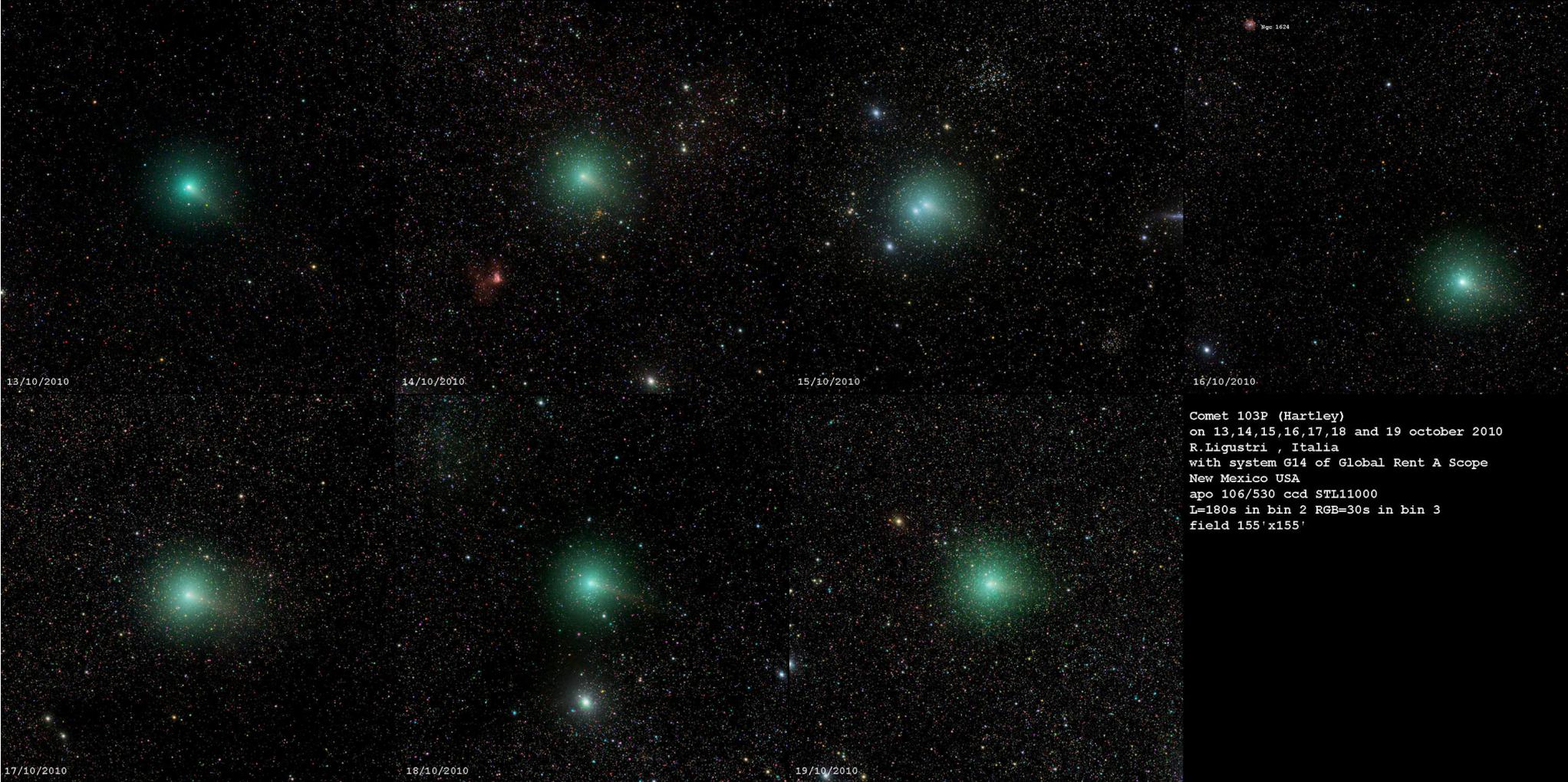
Periodo 5,42 anni; semiasse maggiore 3,09 UA
Questa cometa porta i nomi di ben tre scopritori indipendenti: Horace Parnell Tuttle la scoprì per la prima volta il 31 maggio 1858, mentre le successive scoperte avvennero nel 1907 ad opera di Michael Giacobini e nel 1951 da parte di Lubor Kresák.

Il passaggio al perielio è previsto per il **13 aprile** a 1,05 UA dal Sole. La 41P costituirà un interessante corpo celeste per l'osservazione visuale attraverso un telescopio di 20 – 25 cm di apertura, perché la sua luminosità da metà marzo a metà aprile si manterrà attorno alla magnitudine +8,5. Dal 31 marzo al 22 aprile circa, la sua luminosità



Sopra, a sinistra, una ripresa fotografica della testa della 73P/Schwassmann-Wachmann realizzata da Hubble il 18 aprile 2006. Come si può vedere, il nucleo si stava frantumando in molti pezzi.

Sopra, a destra, una fotografia fatta da Terra alla stessa cometa il 7 giugno 2006 mostra i frammenti più grandi, B e C, mentre continuano a viaggiare di conserva.



Comet 103P (Hartley)
 on 13,14,15,16,17,18 and 19 october 2010
 R. Ligustri , Italia
 with system G14 of Global Rent A Scope
 New Mexico USA
 apo 106/530 ccd STL11000
 I=180s in bin 2 RGB=30s in bin 3
 field 155' x155'

Sopra. Una bellissima sequenza che ritrae la cometa 103P/Hartley nel corso di sette giorni, dal 13 al 19 ottobre 2010. Riprese effettuate da Rolando Ligustri. Cliccare sull'immagine per ingrandire.

augmenterà ancora fino a raggiungere quasi la soglia di osservabilità a occhio nudo: +6,7 mag. il giorno del perielio.

103P/Hartley

Periodo 6,48 anni; semiasse maggiore 3,48 UA
 Scoperta nel 1986 da Malcolm Hartley attraverso lo UK Schmidt Telescope dell'Osservatorio

australiano di Siding Spring e studiata dalla missione spaziale EPOXI della NASA.

Il prossimo passaggio al perielio avverrà il **20 aprile** a 1,07 UA dal Sole. Di nuovo una cometa più "fotografica", la sua magnitudine durante i giorni a cavallo del passaggio al perielio sarà di circa +10,6.

Visibilità di alcuni pianeti nani e asteroidi

Ma non solo gli oggetti più scenografici sono seguiti, osservati e fotografati dagli amatori. Anche quegli "insignificanti puntini luminosi" che sono gli asteroidi possono dare soddisfazione, come possiamo leggere in questo articolo di Claudio Pra, che ha dato il

via al Club dei 100 asteroidi, lanciando una avvincente sfida all'osservazione dei primi 100 asteroidi, sempre in attesa di nuovi aspiranti soci (vedi la rubrica "Il Club

dei 100 Asteroidi", anche in questo numero)!

Di seguito potete trovare una tabella con alcuni dati relativi alle condizioni di osservabilità dei principali pianeti nani e asteroidi:

Nome	Data opposizione	Mag. all'opposizione	Altezza [gradi]	Costellazione
(1) Cerere	Non si verifica nel 2017	-	-	-
(2) Pallas	10 novembre	+8,2	20°	Fornace
(3) Juno	2 luglio	+9,8	42°	Scudo
(4) Vesta	19 gennaio	+6,2	70°	Gemelli
(134340) Plutone	11 luglio	+14,8	26°	Sagittario

Anche se osservati attraverso un grande telescopio, gli asteroidi non mostrano dettagli superficiali, ma appaiono come dei puntini luminosi, proprio come le stelle. E allora come è possibile distinguerli da queste? Basta effettuare qualche ripresa del campo stellare in cui si trovano a intervalli di tempo regolari.

Sciame meteorici

Nel corso del 2017 sarà possibile osservare diversi sciame meteorici, oltre alle più famose Perseidi di agosto: scopriamo qui di seguito i più interessanti.

Quadrantidi

Periodo di attività: 1 – 10 gennaio 2017

Il radiante di questo sciame (cioè la zona di cielo da cui sembrano provenire le meteore) è proiettato in direzione della costellazione del Quadrante Murale, una antica costellazione attualmente in disuso. Questa costellazione venne introdotta nel 1795 da Lalande in ricordo dello strumento astronomico con cui lui e suo nipote Michel Le Francais determinarono la posizione di diverse stelle. Le stelle appartenenti all'ex Quadrante Murale si trovano in una zona di cielo

Confrontando quindi le riprese montandole in un video, balzerà subito all'occhio che, mentre le stelle rimarranno nella stessa posizione, un puntino luminoso sarà in veloce movimento tra le stelle, modificando la sua posizione rispetto a queste ultime: si tratta proprio dell'asteroide ripreso!

compresa tra le costellazioni di Ercole, Pastore e Drago.

Le Quadrantidi avrebbero il potenziale di essere lo sciame più intenso dell'anno, ma a causa della breve durata del picco pari a circa 6 ore, vengono spesso trascurate. Consigliamo però vivamente di provare a osservarle, perché queste meteore, anche se solitamente non lasciano scie persistenti, spesso producono bolidi molto luminosi, che possono essere davvero spettacolari. La Luna, in fase crescente, non disturberà troppo le osservazioni attorno al picco.

Per sapere di più sull'evento leggi il Cielo del Mese di questo numero!

ZHR= 120; picco di attività: 3 gennaio 2017; radiante: AR 15h 18m, DEC + 49,5°.



Eta Aquaridi

Periodo di attività: 19 aprile – 26 maggio 2017

Questo sciame meteorico mostra una moderata attività, dell'ordine delle 10 – 30 meteore all'ora, poco prima dell'alba. Le Eta Aquaridi sono meteore piuttosto veloci (circa 67 km/s) che producono un'elevata percentuale di scie persistenti, ma pochi bolidi. La Luna sarà quasi piena, e la sua luce disturberà l'osservazione delle Eta Aquaridi specialmente in prossimità del massimo.

ZHR= 55; picco di attività: 6 – 7 maggio 2017; radiante: AR 22h 32m, DEC -1°.

Perseidi

Periodo di attività: 13 luglio – 26 agosto 2017

Senza dubbio alcuno le Perseidi rappresentano lo sciame meteorico più popolare, forse perché le calde notti estive invogliano di più le persone ad uscire fuori per ammirare lo spettacolo del cielo notturno. Normalmente da località con un cielo

molto buio è possibile scorgere tra 50 e 75 meteore in un'ora attorno al massimo, ma quest'anno se ne potrebbe scorgere un numero minore a causa dell'elevata luminosità lunare. Alcuni appassionati amano scattare fotografie astronomiche della porzione di cielo attorno al radiante: se si è fortunati, con una posa da 30 secondi si potrebbe immortalare qualche Perseide. E questo è capitato ad un noto astrofilo durante l'ultimo star party di Saint Barthelemy: con una posa di 30 s e un obiettivo grandangolare è riuscito a centrare perfettamente un luminosissimo bolide, di magnitudine apparente -6, che ha lasciato anche una scia!

ZHR= 100; picco di attività: 12 – 13 agosto 2017; radiante: AR 03h 12m, DEC +57,6°.

Leonidi

Periodo di attività: 5 - 30 novembre 2017

Questo sciame meteorico è famoso per aver prodotto in passato grandi piogge meteoriche

Immagine di una Perseide ripresa alle ore 03:45 del 12 agosto 2016 da Pino Serafini.



negli anni 1833, 1866, 1966 e 2001, durante cui è stato possibile osservare anche 100 meteore all'ora: questi eventi si verificano quando la cometa 55/P Tempel – Tuttle, all'origine di questo sciame, passa al perielio. Il prossimo passaggio al perielio è previsto per il 2031. Fino ad allora però dovremo accontentarci di un ben più modesto tasso orario di 15 meteore. Spesso le Leonidi sono brillanti e con un'alta percentuale di scie persistenti. Quest'anno la luce lunare non darà fastidio per l'osservazione delle Leonidi vicino al massimo, perché la Luna sarà in pieno Novilunio.

ZHR= 15; picco di attività: 17 – 18 novembre 2017; radiante: AR 10h 08m, DEC +21,6°.

Luna Piena al Perigeo

Con l'espressione popolare "super Luna" (non è un termine astronomico) si indica una **Luna piena che avviene al perigeo**, cioè quando essa si trova alla minima distanza dalla Terra.

Se la Luna percorresse un'orbita perfettamente circolare attorno alla Terra, la sua distanza dal nostro pianeta sarebbe costante; ne consegue che anche il diametro apparente della Luna sarebbe lo stesso, e quindi noi vedremmo la Luna sempre di uguale dimensione. Poiché in realtà la Luna non percorre un'orbita circolare ma ellittica, essa, nell'arco di un mese, non si troverà sempre alla stessa distanza dalla Terra, ma a una distanza variabile tra un valore minimo, il perigeo (a una distanza media di 356410 km), e un valore massimo, l'apogeo (a una distanza media di 406740 km). Come conseguenza della forma ellittica dell'orbita lunare, il diametro apparente della Luna che osserviamo dalla Terra non sarà sempre il medesimo: all'apogeo la Luna ci apparirà leggermente più piccola rispetto a quando si trova al perigeo.

A occhio nudo è difficile cogliere la differenza tra le dimensioni apparenti della Luna al perigeo e all'apogeo, ma in questo caso ci viene in aiuto la fotografia, perché basta confrontare due scatti della Luna ripresi in corrispondenza di questi due

Geminidi

Periodo di attività: 4 16 dicembre 2017

Lo sciame delle Geminidi è solitamente il più intenso dell'anno, e mostra una buona attività prima della mezzanotte: l'ideale se la mattina seguente dovete alzarvi presto ma non volete rinunciare a osservare qualche bella meteora brillante e colorata, nonostante le Geminidi non mostrino spesso scie persistenti. Anche in questo caso la luce lunare non creerà troppi problemi di osservazione vicino al picco, essendo la Luna in fase calante.

ZHR= 120; picco di attività: 13 – 14 dicembre 2017; radiante: AR 07h 28m, DEC +32,2°.

momenti. Facendo una semplice proporzione, dividendo cioè la differenza tra i diametri angolari medi apparenti della Luna al perigeo e all'apogeo per il diametro al perigeo e moltiplicando per 100, si può vedere come la Luna al perigeo appaia all'incirca del 12% più grande della Luna all'apogeo:

$$(33,89 - 29,87) / 33,89 * 100 = 12\%$$

Nel 2017 la super Luna si verificherà il **4 dicembre**.



Sopra. Una ripresa dell'ultima Superluna del 2016 che sorge dietro gli alberi delle campagne di Palidoro (RM). Di Giuseppe Conzo (Gruppo Astrofili Palidoro).

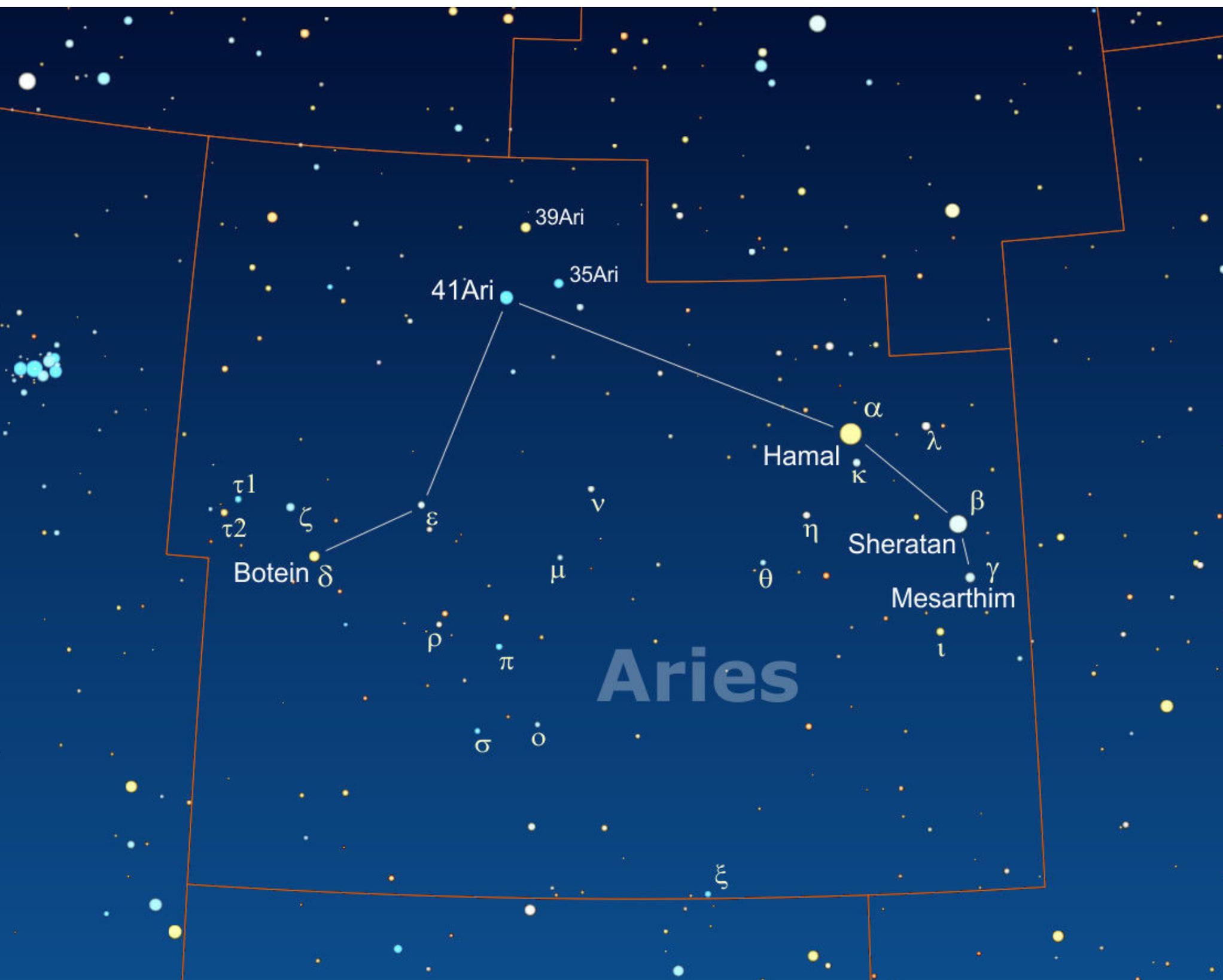
Alla Scoperta del Cielo dalle Costellazioni alle Profondità del Cosmo

L'Ariete

Il Parte

di Stefano Schirinzi

[Leggi la I Parte
Clicca qui!](#)



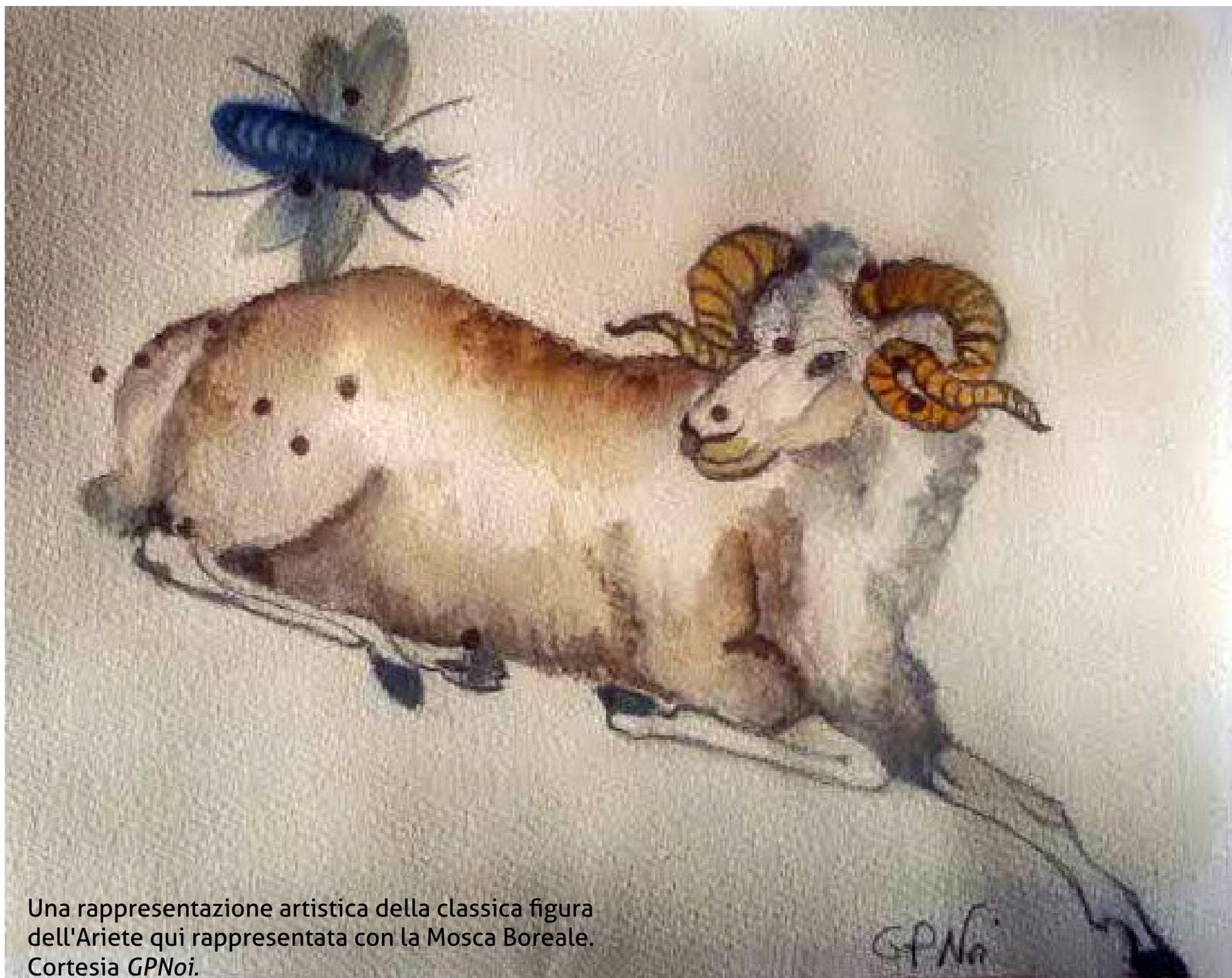
Riprendiamo dal numero precedente l'esplorazione del cielo e degli oggetti deep-sky custoditi nella costellazione dell'Ariete.

In latino: Aries
Codice: Ari

Hamal

Eccoci giunti alla "lucida" dell'Ariete, ovvero l'astro più luminoso presente entro i suoi confini. Parliamo di **α Ari**, il cui nome proprio è **Hamal**,

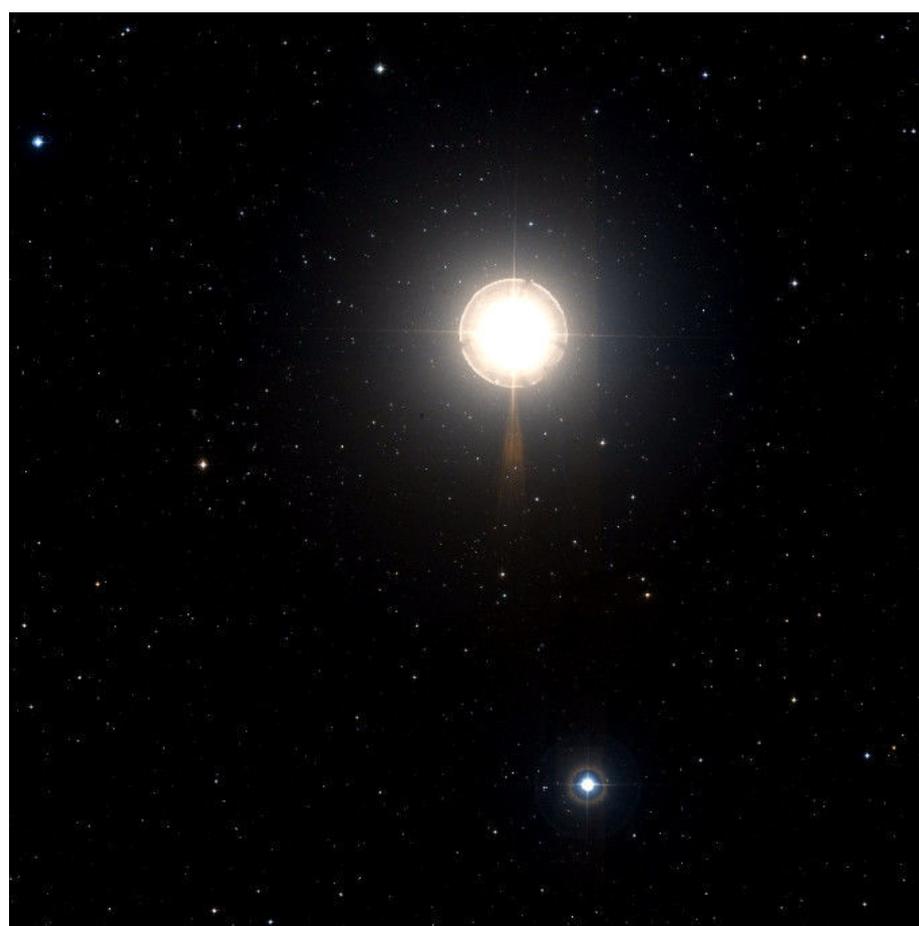
derivato dall'arabo *Al-Hamal*, "il montone", in riferimento all'intera costellazione. Alquanto stranamente, Tolomeo non incluse la stella nella



Una rappresentazione artistica della classica figura dell'Ariete qui rappresentata con la Mosca Boreale. Cortesia GPNoi.

costellazione — la indicò come “stella informe sopra la testa dell’Ariete” — ma la riportò nel suo *Almagesto* che Ipparco, in precedenza, raffigurò come il muso dell’Ariete. Lo stesso Flamsteed, nel suo *Atlas Coelestis*, seguì poi la curiosa descrizione di Tolomeo riportando «*la luminosa stella sopra la testa dell’Ariete*».

Hamal splende esattamente di magnitudine +2,0, ponendosi al 49° posto tra le stelle più luminose della volta celeste e terza tra quelle visibili alle latitudini medio-settentrionali in questo periodo, dopo Fomalhaut (α PsA) e Mirfak (α Per). La sua tinta cromatica appare decisamente giallo-arancione essendo Hamal una stella evoluta: una gigante arancione di tipo spettrale K2 III Ca (4553 K alla superficie, "Ca" indica la presenza di linee di calcio nel suo spettro). È una stella molto grande e non dissimile da *Arturo* (α Boo), rispetto alla quale però dista da noi ben il doppio, motivo per cui



Sopra. Una bella immagine della stella Hamal, la principale della costellazione dell’Ariete. Si noti il suo colore spiccatamente giallo-arancione. Crediti: Digital Sky Survey 2.

risulta più debole. La distanza di Hamal, misurata precisamente tramite parallasse, risulta infatti di 66 anni luce. Si tratta di un astro solo 1,5 volte più

massiccio del Sole ma dal diametro 14 volte maggiore, che rilascia nello spazio una quantità di energia 90 volte maggiore.

Ari: una doppia facile

Puntando Hamal con un binocolo, è facile rilevare subito a occidente la presenza di una stella biancastra di magnitudine +4,78, rilevabile a occhio nudo sotto cieli scuri: **λ Ari**. Questa stella, all'apparenza insignificante, è in realtà una delle più belle doppie fisiche che si possano risolvere anche con telescopi di modesta apertura. Lontano 129 anni luce, il sistema è composto da una stella bianca di tipo F0 V (7200 K) che splende di magnitudine +4,79 (λ Ari A) accompagnata a 37,4

" da una componente di tipo G1 V (5930 K) di magnitudine +6,65 (λ Ari B). La differenza nella temperatura e nella luminosità apparente viene interpretata dall'occhio come una differenza, spesso netta, nella tonalità cromatiche delle due componenti. La separazione tra le due è rimasta invariata fin dalla scoperta, nel 1777, a opera di W. Herschel, dato che suggerisce che le due possano formare una coppia fisicamente legata.

1 Ari e un bel gruppo di galassie

Un paio di gradi a sudovest si potrà discernere la bella doppia stretta **1 Ari**, lontana 590 anni luce. La coppia, che ha una luminosità combinata pari a +5,86 magnitudini, è composta da una gigante arancione di tipo K1 III e da una compagna di sequenza principale di tipo A6 V a 2,9 secondi

d'arco. Una piccola galassia è presente nello stesso campo di 1 Ari: si tratta di **NGC 697**, una spirale di dodicesima magnitudine scoperta nel 1784 da W. Herschel, lontana 11 milioni di anni luce. Lunga 4 primi, presenta braccia moderatamente aperte ma nessun particolare, se



non un bulge allungato ben visibile solo in un telescopio di grosso diametro. Stranamente, tale oggetto è riportato nello stesso catalogo edito da J. Dreyer come **NGC 674**.

Nello stesso campo, è presente un gruppo di altre sei galassie di dodicesima e tredicesima

NGC 776 e IC 180

A metà strada tra Hamal e λ Ari è situata una stella di magnitudine +6,6, HD12354. Puntando il telescopio esattamente a metà strada tra questa e λ Ari si potrà notare la presenza di una coppia di galassie: **NGC 776**, la più settentrionale delle due, e **IC 180**, appena 3' a sudest. La prima, NGC 776, è una bella galassia spirale barrata, situata a 210 milioni di anni luce, che venne scoperta il 2 dicembre 1861 dall'astronomo tedesco-danese H. L. D'Arrest. Di 13a grandezza, è estesa per 1,5'. La seconda è una spirale barrata vista di tre quarti. La coppia è poco appariscente all'osservazione visuale ma si distingue per bellezza nelle riprese fotografiche.

La Mosca Boreale e 41 Ari

Spostando ora la nostra attenzione circa 12 gradi a nordest di Hamal, noteremo facilmente la presenza di un piccolo triangolo isoscele col vertice in alto delineato da stelle di quarta grandezza. Fu forse la luminosità di questi astri, in tempi in cui l'inquinamento luminoso era ancora sconosciuto, a ispirare ad astronomi e cartografi la creazione di figure tormentate. La prima ad apparire fu quella dell'*Ape* (*Apis*), disegnata dall'olandese P. Plancius assieme a sette altre su un globo celeste fabbricato ad Amsterdam. In una mappa celeste del 1624, però, l'astronomo tedesco J. Bartsch ne cambiò il nome in "*Vespa*" (*Vespa*), e successivamente, nel Firmamentum Sobiescianum edito nel 1690, J. Hevelius rinominò questa piccola costellazione "*Mosca*" (**Musca**) — nome successivamente modificato in Mosca Boreale (*Musca Borealis*) per distinguerla dalla controparte australe già esistente che raffigurava, appunto, lo stesso

grandezza, non difficili da riprendere al CCD: **NGC 678-680-691-694, IC 167 e IC 173**, le cui distanze variano dai 119 ai 130 milioni di anni luce.



Crediti: Sloan Digital Sky Survey 9.

L'ammasso Latyshev 1

Presentiamo adesso un caso davvero sorprendente: scandagliando con un binocolo l'area centrata su 41 Ari, è facile notare che la densità di stelle di una certa luminosità è quasi del tutto assente. Eppure, l'astronomo russo I. N. Latyshev, in una pubblicazione del 1972, riportò la presenza proprio in quell'area di un probabile "ammasso in moto", denominato **Latyshev 1**. La cosa più incredibile è che si tratta di solo 5 componenti identificate, tutte con magnitudini comprese tra la settima e l'ottava grandezza ed estese su un'area larga almeno 5° (HD 17190, HD 17382, VY Ari, HD 18143 e 51 Ari), che in nessun modo desterebbero sospetto circa il loro probabile legame. Eppure, nonostante le centinaia... migliaia di deboli astri sparsi in quella zona, l'astronomo russo, studiandone il moto proprio, riuscì a rilevarne qualche similitudine, tenendo presente che si tratta di astri tutti di tipo K. Questo fantomatico gruppo in moto non è però un oggetto che si presta a osservazioni telescopiche, né tantomeno a riprese fotografiche anche effettuate a grande

insetto. Alla fine di tutto, la Mosca Boreale volò via e venne presto dimenticata in astronomia. Il piccolo triangolo stellare oggi nell'Ariete tornò un'ultima volta a far parlare di sé nel 1674, quando il francese I.-G. Pardies compose con tali stelle il Giglio (Lilium), ma anche il bel fiore emblema di Francia presto appassì, divenendo quindi il dorso dell'Ariete.

La più luminosa del tormentato terzetto splende di magnitudine +3,63. Pur non essendo stata

designata dal Bayer con le classiche lettere dell'alfabeto greco, tale valore la rende la terza stella della costellazione. Parliamo di **41 Ari**, così come venne denominata secondo la catalogazione di Flamsteed. Lontana 166 anni luce, 41 Ari è un interessante stella binaria la cui componente principale è una calda stella di sequenza principale di tipo B8 Vn, 3 volte più massiccia del Sole e dal raggio 2,5 volte maggiore. Si stima che la sua età sia compresa fra i 50 e i 119 milioni di anni.

Nel Ventre dell'Ariete

Scendendo ora in direzione sudest di circa 7°, eccoci arrivati alle ultime tre stelle che andremo a visitare, quelle che idealmente delineano il ventre di questo montone celeste.

La prima è **ε Ari**, che splende di magnitudine +4,63. Assieme alle vicine **δ Ari**, **ζ Ari**, **π Ari**, e **ρ3 Ari**, forma la figura chiamata *Al Bu ain*, "il ventre", termine arabo da cui derivò il nome proprio **Botein** applicato alle cinque stelle sopra citate. Non si capisce come l'Unione Astronomica Internazionale abbia adottato la differenziazione tra questo termine e l'assonante "*Baten*", quest'ultimo utilizzato proprio per indicare altre stelle comunque posizionate "nel ventre" di altre costellazioni (*Baten Kaitos* nel Mostro Marino, *Baten Algedi* nel Capricorno, etc.). Tornando ad **Ari**, questa è un'altra doppia visuale dalla magnitudine apparente combinata di +4,63, lontana 330 anni luce. A 1,4" dal membro più brillante della coppia (mag. +5,2) è presente una compagna di magnitudine +5,5. Entrambe le stelle sono di tipo A, peculiari per l'anomala abbondanza di titanio.

Gli Ammassi Stellari DoDz

Nel 1961 l'astronoma georgiana M. Dolidze pubblicò un suo catalogo di ammassi aperti, dove questi sono elencati con la sigla Do. Cinque anni dopo, assieme al collega russo Dzimselejsvili, pubblicò un'ulteriore lista di 11 nuovi ammassi aperti, listati con la sigla DoDz. Molti di questi giacciono in ricche aree della Via Lattea estiva e invernale, altri in aree lontane da essa e altri ancora presentano una certa difficoltà di "distinzione" sugli sfondi stellari su cui si proiettano. Ebbene, nel caso si voglia andare alla ricerca di qualcosa che sia allo stesso tempo impegnativo e che faccia da sfida per il proprio telescopio, gli ammassi stellari DoDz rappresentano sicuramente un buon punto di partenza.

DoDz1: l'ammasso in dissolvenza

Puntando con un binocolo 10x50 la debole **π Ari**, una solitaria stella bianco-azzurra che splende di magnitudine +5,31, è facile notare la presenza nello stesso campo a mezzo grado a sudest di un ammasso stellare, a tutti gli effetti l'unico

dell'Ariete: **DoDz1**. Si tratta di un gruppo formato da una dozzina di astri con luminosità comprese tra l'ottava e l'undicesima grandezza, sparsi su un'area larga 12' che, almeno in questo caso, si distinguono come un insieme compatto e senza

forma definita, soprattutto a causa della regione stellare sulla quale queste stelle si proiettano. DoDz1 è, a tutti gli effetti, un oggetto bello da osservare anche con ottiche dal diametro contenuto. Le due componenti più luminose, situate nella parte occidentale, sono le uniche ad apparire prettamente azzurre, mentre a oriente si distingue chiaramente una catena di tre stelle dalla tinta dorata. Sebbene in letteratura non compaiano studi di una certa consistenza su questo ammasso stellare, così come per molti altri, ciò non lo rende meno

interessante: osservando infatti Dodz1 si ha la possibilità di comprendere l'evoluzione di quello che, in un lontano passato, era probabilmente un oggetto dal numero di stelle ben più elevato. Man mano che l'evoluzione ha avuto corso, infatti, le componenti meno massicce sono state strappate via, sparpagliandosi laddove l'ammasso percorreva le sue orbite attorno al nucleo galattico. DoDz1, descritto come "ammasso in dissolvenza", rappresenta quindi ciò che resta di qualcosa di ben più cospicuo in passato ma, ancora oggi, piacevole da osservare all'oculare.



Sopra. L'immagine mostra la stella π Ari e poco distante (sulla destra in basso nell'immagine) l'ammasso in dissolvenza DoDz1. Crediti: DSS2.

Le Zampe Posteriori dell'Ariete

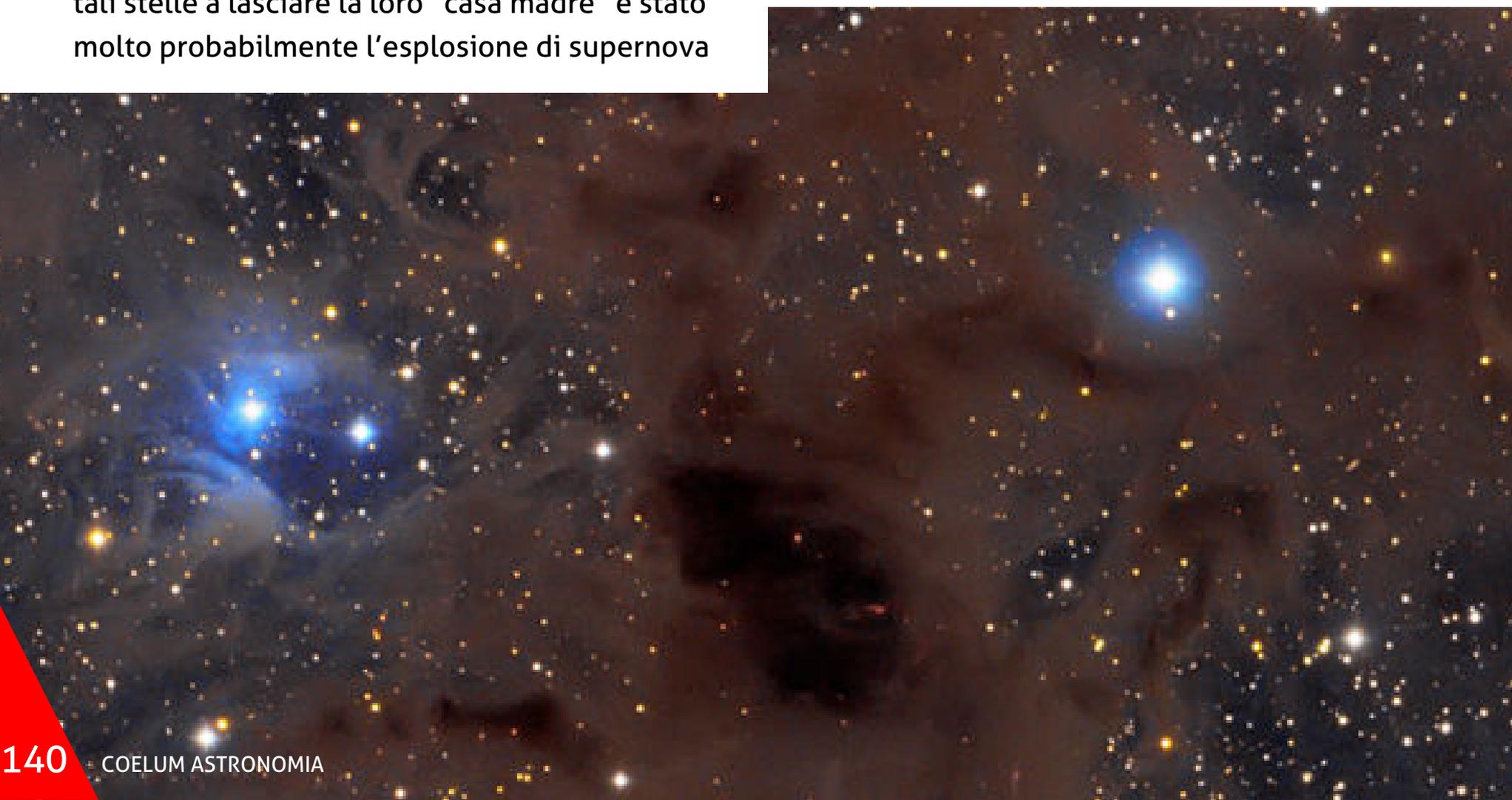
Eccoci giunti nella parte più orientale della costellazione, laddove δ Ari delinea la zampa posteriore destra del montone. È una gigante arancione di tipo K2 III (4786 K), dal raggio e massa pari rispettivamente 11 e 2,7 volte quelli del Sole, che dalla distanza di 170 anni luce

splende apparentemente di magnitudine +4,35. Due gradi a nordest è presente ζ Ari, di magnitudine visuale +4,89. Lontana 260 anni luce, è una stella di sequenza principale bianca di tipo A1 V (9500 K).

53 Ari, la stella fuggitiva

Rapportando lo stesso segmento che unisce questi ultimi due astri descritti ma dalla parte opposta, a sudovest di δ Ari, è facilmente rintracciabile **53 Ari**, di magnitudine +6,11. Lontana ben 800 anni luce, è una stella massiccia di sequenza principale tipo B1,5 V (23500 K), dalla massa quasi 9 volte quella solare, raggio 4,4 e luminosità intrinseca 5000 volte superiore. Esibisce variazioni di piccola ampiezza nella sua luce, comprese tra le magnitudini +6,10 e +6,23 nel brevissimo periodo di sole 3,6 ore. Essa è infatti una variabile del tipo β Cep. Ma il motivo per cui tale astro è ben noto nella comunità astronomica è quello di essere una delle prime **stelle fuggitive** note. Si tratta di astri che si muovono nello spazio con anomale e, soprattutto, alte velocità rispetto al mezzo interstellare circostante. Il meccanismo che avrebbe indotto tali stelle a lasciare la loro "casa madre" è stato molto probabilmente l'esplosione di supernova

della componente più massiccia (si parla quindi di un passato sistema multiplo) cui la fuggitiva sarebbe appartenuta. L'improvvisa perdita degli equilibri gravitazionali a seguito della stella venuta a mancare avrebbe quindi proiettato le rimanenti ad alta velocità nello spazio esterno. 53 Ari, *AE Aur* e μ Col si stanno allontanando radialmente l'una dall'altra a velocità di oltre 100 km/s (il Sole, per intenderci, si muove nel disco galattico a circa 20 km/s). Tracciando i loro percorsi al contrario, questi si intersecano nei pressi della vasta regione nebulare di Orione, dalla quale, tenendo conto delle rispettive velocità, sembrano essere "partiti" non meno di 2 milioni di anni fa. Si ritiene che il famoso "anello di Barnard" possa rappresentare proprio il residuo di supernova che ha lanciato nello spazio e in direzioni opposte tra loro queste tre stelle.



L'Area Nebulare

Lontana dalla Via Lattea, la costellazione dell'Ariete è la finestra perfetta sullo spazio extragalattico. A parte l'ammasso DoDz1, di cui abbiamo già parlato, non vi sono altri ammassi stellari né nebulose planetarie. Si direbbe, quindi, che l'Ariete sia alquanto povero di oggetti deep-sky come le nebulose diffuse, cosa però assolutamente non corrispondente alla realtà! Entro i confini di questa costellazione, infatti, si staglia parte di quell'enorme complesso nebulare noto come Nube di Perseo, costituito da gas e polveri oscure che si estendono apparentemente per oltre 20°. Tale area, che è parte del Braccio di Orione, si trova a una distanza media di 1000 anni luce, proiettandosi sulla costellazione di Perseo (da cui prende il nome) e su parte dell'Ariete — dove si trova la parte remota e, allo stesso tempo, più elevata in termini di latitudine galattica. Fotografando l'Ariete a grande campo con lunghe pose e con filtri per l'idrogeno, si rileva la presenza di vaste aree nebulari sparse, ma dove non vi è più "star-forming". Nuove generazioni di stelle hanno invece luogo nell'estremo angolo nord orientale dell'Ariete, proprio al confine con il Perseo, laddove sono

presenti due piccole nebulose diffuse. La più settentrionale di queste è VDB13: per individuarla è necessario spostarsi 3,5° a nord-est di 41 Ari fino a raggiungere HD20644, una stella arancione di magnitudine +4,5 e proseguire lungo la stessa direzione di altri due gradi. VDB13 può essere intravista con un telescopio di grosso diametro forzando gli ingrandimenti e, in ogni caso, utilizzando opportuni filtri nebulari. Ma è nelle riprese fotografiche che la nebulosa rivela ulteriori dettagli quali il suo colore marcatamente azzurro.

Osservando con attenzione e ad elevato ingrandimento tutta l'area situata pochi primi a sud, sarà facile notare... l'assenza di stelle! In questa zona, infatti, sono presenti alcune nebulose oscure, catalogate come LDN1451 (dai cataloghi di Lynds, compilati nel 1962 e 1965 dall'astronomo B. T. Lynds) e LDN1455, che si estendono per oltre 30', pur in maniera frammentata e arcuata, lungo la direzione nordovest-sudest.

La parte più meridionale di questo complesso, chiamata VDB16, è visibile solo in quanto riflette la luce della stella bianco-gialla HD 20644.



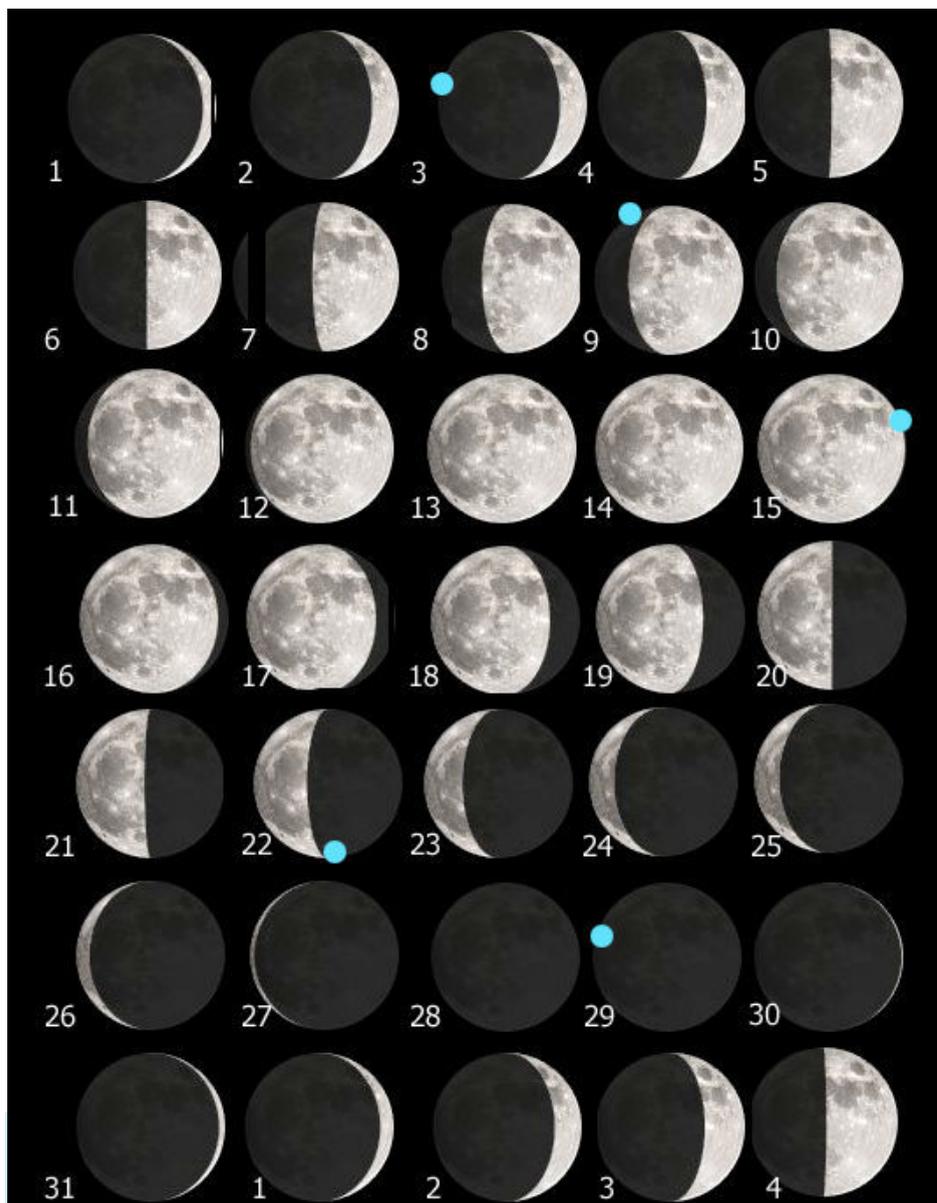
Nell'immagine è ritratta l'area nebulare nella costellazione dell'Ariete. .
Crediti: Bob Franke / Focal Pointe Observatory.

La Luna di Gennaio

Dopo la Luna Nuova del 29 dicembre, in apertura del nuovo anno avremo una falce lunare di 2,7 giorni che sorgendo e culminando in pieno giorno tramonterà alle ore 20:15, poco più di tre ore dopo il Sole. Dalle 18 circa il nostro satellite sarà pertanto visibile nel cielo sudoccidentale del Capricorno ma a un'altezza di soli 18°, a poco meno di 5° da Venere e a 13° da Marte, entrambi in Acquario. Non si tratterà certamente di condizioni ideali, ma per chi potrà disporre dell'orizzonte sudovest libero da ostacoli sarà un'ottima occasione per osservare il settore orientale del mare Crisium fino ai grandi crateri Langrenus, Vendelinus, Petavius e Furnerius tutti situati lungo il terminatore E/SE. Alle ore 20:47

del **5 gennaio** il nostro satellite si troverà in fase di **Primo Quarto** pertanto — considerata la stagione invernale e il transito in meridiano previsto per le ore 18:15 a un'altezza di 47° — la Luna sarà osservabile per tutta la serata e sarà a poco più di 6° dal pianeta **Urano**, entrambi nella costellazione dei Pesci. Al termine della fase crescente avremo il plenilunio alle ore 12:34 del giorno **12 gennaio** ma con la Luna a -27°, pertanto ben sotto l'orizzonte. Da qui inizierà la fase calante con l'**Ultimo Quarto** alle ore 23:14 del **19 gennaio** (altezza -17°), fino al **Novilunio** del **28 gennaio** alle ore 01:07.

Passiamo ora ai consigli per l'osservazione »



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

A destra. La tabella riporta 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+1), 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	Transita hh:mm	h transito (°)	Tramonto hh:mm	Cost.
1 gen	09:35	14:54	33	20:13	Cap
2 gen	10:12	15:43	37	21:16	Cap
3 gen	10:46	16:32	41	22:20	Aqr
4 gen	11:18	17:21	45	23:26	Aqr
5 gen	11:51	18:10	50	-:-	Psc
6 gen	12:25	19:01	55	00:33	Psc
7 gen	13:01	19:54	59	01:42	Psc
8 gen	13:41	20:50	62	02:52	Ari
9 gen	14:27	21:48	65	04:03	Tau
10 gen	15:20	22:48	66	05:12	Tau
11 gen	16:19	23:48	66	06:17	Ori
12 gen	17:23	-:-	-	07:15	Gem
13 gen	18:30	00:46	65	08:06	Cnc
14 gen	19:37	01:42	62	08:50	Cnc
15 gen	20:42	02:35	59	09:28	Leo
16 gen	21:45	03:24	55	10:02	Leo
17 gen	22:46	04:11	51	10:33	Vir
18 gen	23:45	04:56	47	11:02	Vir
19 gen	-:-	05:39	43	11:31	Vir
20 gen	00:43	06:23	39	12:01	Vir
21 gen	01:40	07:06	35	12:32	Lib
22 gen	02:37	07:51	33	13:06	Lib
23 gen	03:32	08:38	30	13:43	Sco
24 gen	04:26	09:26	29	14:26	Oph
25 gen	05:18	10:16	28	15:13	Sgr
26 gen	06:07	11:06	29	16:06	Sgr
27 gen	06:52	11:58	30	17:03	Sgr
28 gen	07:34	12:49	32	18:04	Cap
29 gen	08:12	13:39	36	19:07	Cap
30 gen	08:48	14:29	39	20:12	Aqr
31 gen	09:22	15:19	44	21:19	Aqr



holiclab.com

IDENTITÀ - VIDEO - GRAFICA

INTERVISTE

IMMAGINI
NEGATIVE

PHOTO
SHOOTING

Click.



PRODOTTO
scoperte

VIDEO
MAKING

WE B

Pubblita

STORYTELLING

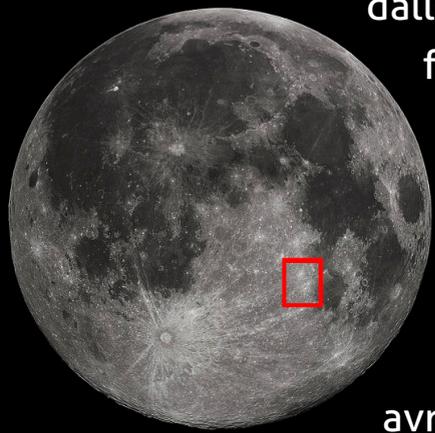
REPORTAGE

grafica

still-life

Questo mese osserviamo...

Per il mese in corso, oggetto della nostra prima proposta sarà il notissimo terzetto composto dai crateri **Theophilus**, **Cyrillus** e **Catharina** per la cui osservazione è stata scelta la serata del **3 gennaio**



dalle ore 18:00-18:30 circa, con fase lunare di 5,4 giorni e un'altezza iniziale di 32°.

Tenendo presente che alle 20:20 l'altezza della Luna sarà già inferiore ai 20° e con tramonto previsto alle 22:26, avremo comunque a disposizione

almeno due ore per estendere l'osservazione anche ai vicini **Venere** e **Marte**.

Per la serata del **9 gennaio** dalle ore 18 circa, la nostra seconda proposta è orientata all'osservazione di **Aristarchus Plateau**, col nostro

satellite in fase di 11,4 giorni e altezza iniziale di 34°. Culminando in meridiano alle ore 21:55 a 62°, avremo la Luna tutta per noi per l'intera serata e molto alta in cielo.

La terza e ultima proposta è per la **sera del 31**, con fase lunare di 3,7 giorni e altezza iniziale di 26°, dedicata all'osservazione del **mare Crisium**.

Sorgendo alle ore 9:31 e culminando in meridiano alle ore 15:24 a un'altezza di 41°, chi potrà disporre di un orizzonte sud-sudovest privo di ostacoli dalle 18:30 fino al suo tramonto, previsto per le 21:26, avrà a disposizione circa due ore: non molto, ma probabilmente sufficienti per osservare, oltre al mare Crisium, anche i grandi crateri lungo il terminatore orientale e i vicini **Venere** (a 3°) e **Marte** (a 6°), suoi piacevoli compagni di viaggio nelle serate di inizio e fine mese di gennaio.

Guida all'Osservazione Theophilus, Cyrillus, Catharina

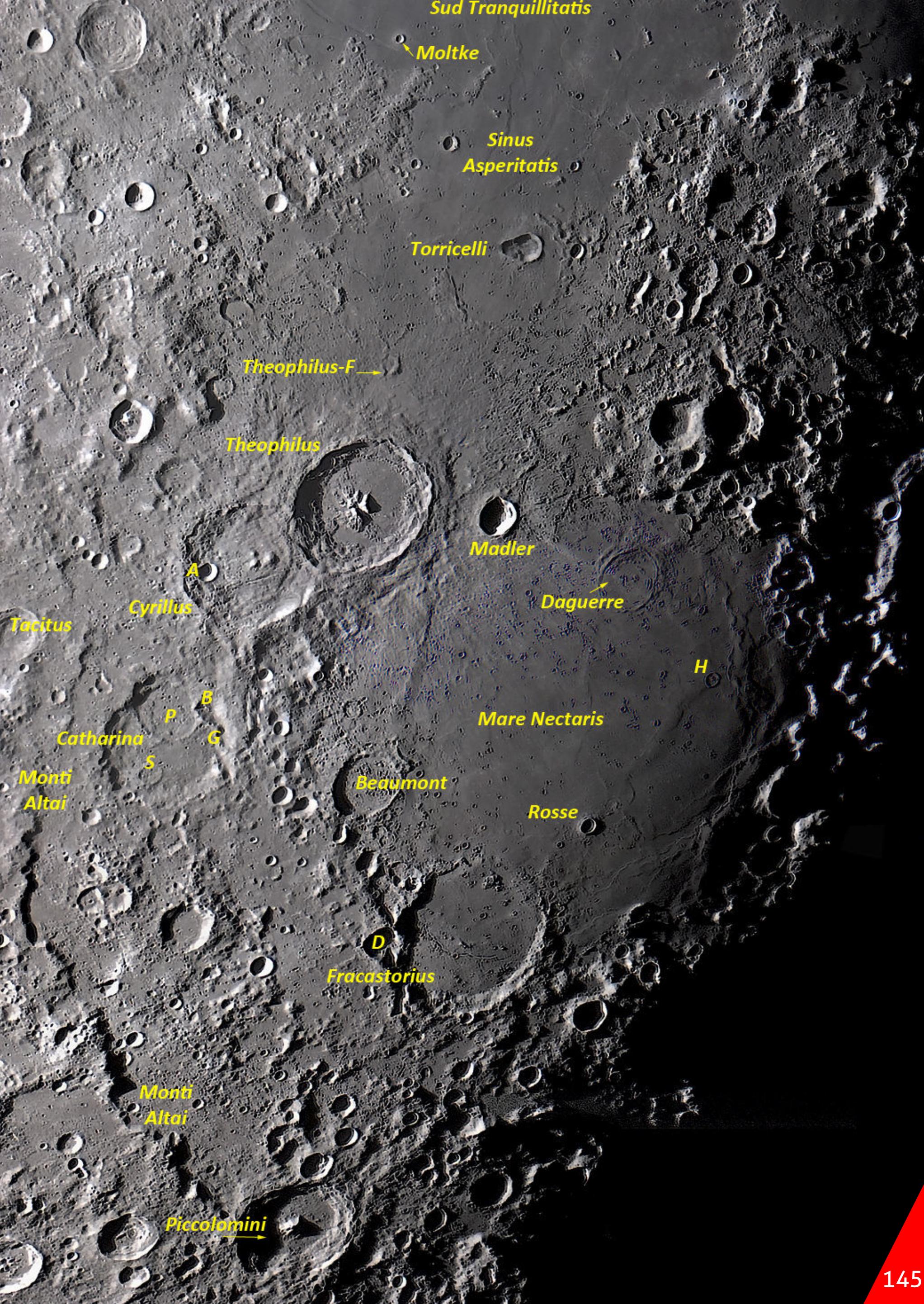
Data consigliata:

3 gennaio

Apriamo il nuovo anno andando a osservare un'altra spettacolare regione lunare, la sera del **3 gennaio** a partire dalle ore 18:00-18:30 con fase di 5,4 giorni a un'altezza iniziale di 33°. Si tratta dei crateri **Theophilus** (la cui origine risale al periodo geologico Eratosteniano collocato da 3,2 a 1,1 miliardi di anni fa), **Cyrillus** e **Catharina** (entrambi risalenti al periodo geologico Nectariano collocato a 3,9 miliardi di anni fa). Con la linea del terminatore posizionata inizialmente fra questo spettacolare "terzetto" e la scarpata dei **monti Altai**, ci troviamo in prossimità del bordo occidentale del **mare Nectaris**, grande bacino da impatto con una superficie di 90 000 km² situato nel settore lunare est-sudest. Per individuare i crateri proposti sarà sufficiente inquadrare la scura superficie basaltica del mare Crisium e da questo spostarsi in direzione sud fino a circa metà della distanza fra Crisium e la cuspide meridionale della falce lunare.

L'origine dei Nomi

La denominazione delle strutture in esame venne assegnata da Van Langren nel 1645. Per quanto riguarda il cratere **Theophilus**, questo venne dedicato a San Teofilo (V secolo), teologo egiziano patriarca d'Alessandria d'Egitto e fanatico avversario del paganesimo, incitò alla distruzione della biblioteca di Alessandria. Van Langren dedicò il cratere **Cyrillus** a San Cirillo (376-444) che fu patriarca di Alessandria dall'anno 412. Infine il cratere **Catharina** venne dedicato a Santa Caterina d'Alessandria, scelta durante Medioevo e Rinascimento dagli astronomi come santa protettrice per la sua cultura nelle "arti liberali" (il "Trivium" e il "Quadrivium").



Sud Tranquillitatis

Moltke

Sinus Asperitatis

Torricelli

Theophilus-F

Theophilus

Madler

Daguerre

Mare Nectaris

Rosse

Fracastorius

Piccolomini

Monti Altai

Monti Altai

Tacitus

Cyrillus

Catharina

Beaumont

A

B

G

P

S

H

Theophilus

Iniziando dal più "giovane" **Theophilus**, con diametro di 104 km, questo si presenta contornato da una cerchia montuosa che raggiunge la considerevole altezza di 4400 metri con imponenti e ripide pareti che si presentano abbastanza regolari con vari terrazzamenti verso l'interno e lunghe linee di cresta sulla sommità. Da segnalare sulla parete di nordovest Theophilus-B (diametro 8 km) e su quella sud Theophilus-K (diametro 6 km). Il fondo del cratere, relativamente pianeggiante in modo particolare nella sua parte nord-nordest, è dominato dall'imponente sistema montuoso centrale multiplo costituito da quattro picchi, di cui i più elevati raggiungono i 1300/1400 metri d'altezza. Al telescopio è sempre molto suggestivo osservare queste vette anche quando vengono progressivamente illuminate dalla luce

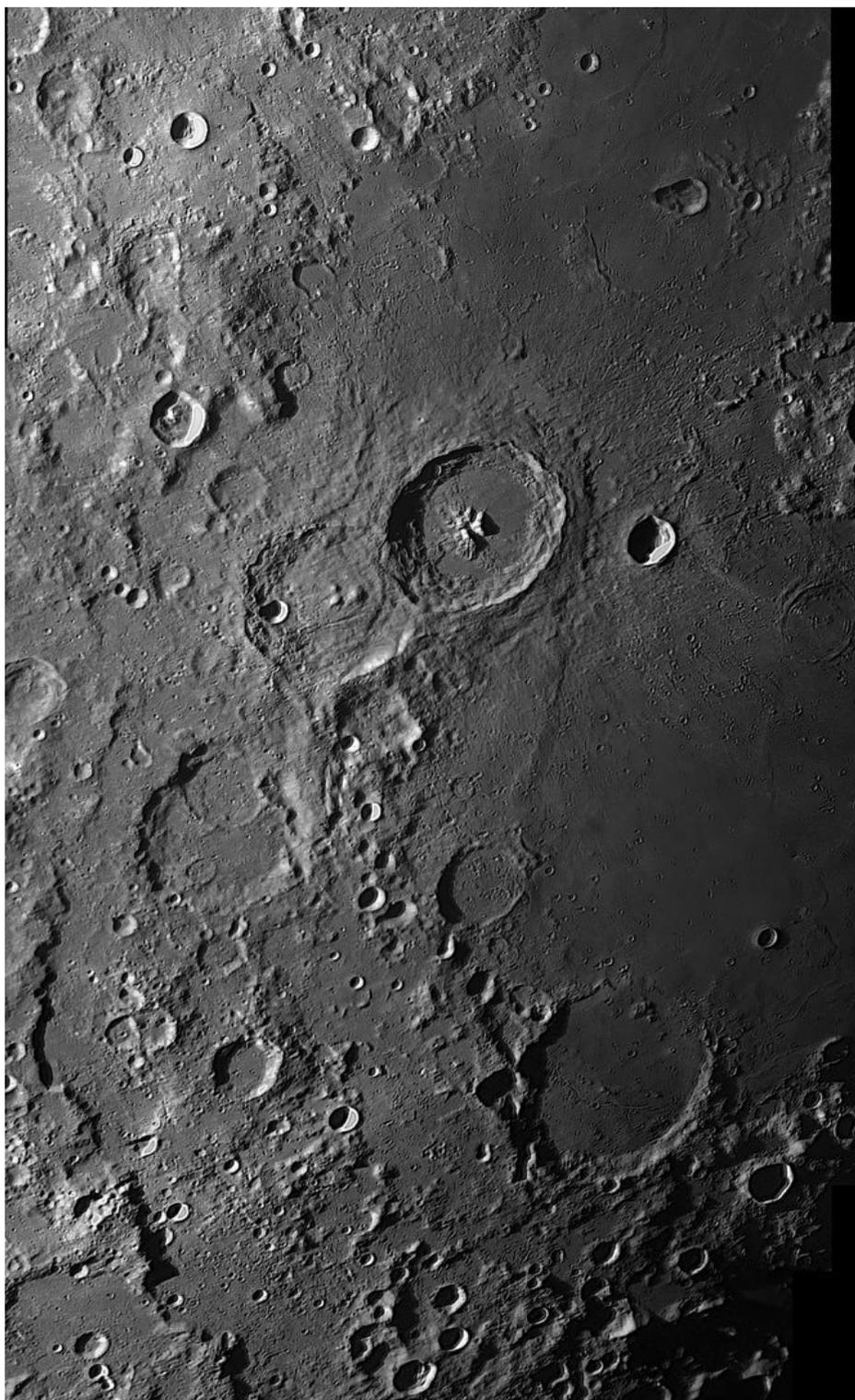
solare mentre gran parte del cratere è ancora immerso nell'oscurità. Altro dettaglio da non perdere è il grande avvallamento presente in prossimità della parete ovest orientato in direzione NO-SE, così come l'anello sommitale di gran parte della cerchia montuosa, estremamente ripido e scosceso, sul quale potremo andare a cercare allineamenti di craterini sfruttando il potere separatore del nostro strumento. Il restante fondo di Theophilus è cosparso di piccoli crateri, modesti rilievi collinari e varie fessurazioni. Come si può chiaramente notare dalle osservazioni, la più recente formazione di Theophilus rispetto agli altri due componenti del terzetto è confermata dalla netta sovrapposizione della parete O-SO di quest'ultimo rispetto al settore E-NE del vicino **Cyrillus**, cratere con diametro di 100 km.

Cyrillus

Questa struttura crateriforme presenta una cerchia montuosa alta 3300 mt alquanto danneggiata a eccezione del suo settore SE, in cui vi si notano lunghe linee di cresta e numerosi piccoli crateri, e di Cyrillus-A di 17 km situato in prossimità della parete ovest. Sul fondo convesso di Cyrillus vi sono tre principali rilievi di modeste dimensioni ravvicinati fra loro e collocati in posizione decentrata rispetto al centro del cratere. Inoltre, immediatamente a sud di questi, si estende in direzione SO-NE un lungo e stretto avvallamento, sul cui fondo sono percepibili alcuni segmenti di sottili solchi. Si tratta di un'osservazione da effettuare utilizzando elevati ingrandimenti compatibilmente col seeing della serata, ma non oltre il doppio del diametro del telescopio in millimetri. Rimarchevole anche l'intersezione a "X" di tale avvallamento con un'altra struttura avente le medesime caratteristiche.

A sinistra. Un'immagine panoramica dei tre crateri Theophilus, Cyrillus e Catharina.

Nella pagina successiva. Denominazione assegnata al sistema montuoso centrale di Theophilus. Picco Ovest: Psi Ψ - Picco Est: Phi - Picco Nord: Alfa α .



Catharina

Infine osserviamo l'ultimo dei tre, il cratere **Catharina** (diametro 104 km), situato pochi chilometri a sud di Cyrillus. Iniziando dalle sue pareti, non è certamente possibile definirle come "cerchia montuosa", in quanto si presentano notevolmente irregolari a causa della caotica sovrapposizione di crateri originati dai successivi impatti meteoritici. Infatti a N-NE e E-SE queste sono state praticamente distrutte, mentre lungo le rimanenti pareti possiamo osservare numerosi crateri di varie dimensioni che ne hanno sconvolto l'originale conformazione, creando profondi avvallamenti alternati a brevi linee di cresta. Il settore settentrionale di questa grande formazione lunare è dominato da Catharina-P

Peculiarità principali

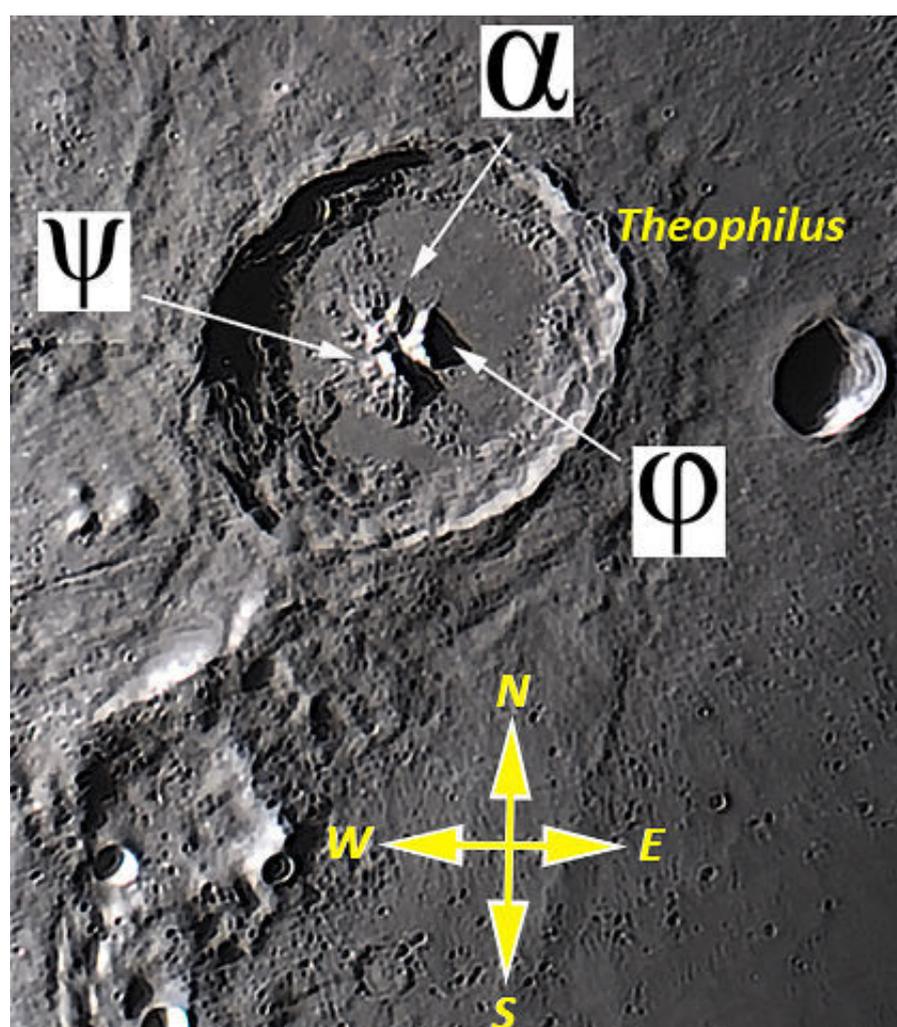
Affrontando le principali peculiarità delle strutture in oggetto, a prescindere dall'ingrandimento con cui andremo a osservare, appare con la massima evidenza la notevole differenza nella morfologia di questi grandi crateri. Infatti, nello spazio di poco più di 300 km, possiamo così sintetizzare:

- 1) **Theophilus**: Forma regolare, fondo relativamente liscio, picco centrale multiplo di 1200/1400 m, pareti regolari con terrazzamenti verso l'interno.
- 2) **Cyrillus**: Forma irregolare, fondo convesso con crateri e avvallamenti, modesti rilievi centrali decentrati, pareti danneggiate in modo particolare la porzione NE.
- 3) **Catharina**: Forma marcatamente irregolare, fondo con sovrapposizione di altri crateri, completa assenza di un rilievo centrale, pareti notevolmente danneggiate sui lati N-NO e O-SO.

Una così netta differenza nella tipologia di queste grandi strutture sarebbe in stretta relazione con la dinamica dei rispettivi impatti di meteoroidi all'origine dei crateri in esame. Infatti, parametri come la velocità del corpo impattante e la rispettiva angolazione incidono sulla modalità di

(diametro 46 km) situato a un livello inferiore rispetto al centro del cratere e in cui sarà molto interessante osservare a elevati ingrandimenti, seeing permettendo, un sottile solco in cui vi si notano sprofondamenti del suolo alternati a piccoli crateri che dalla parete sud si estendono in direzione nordest fino a Catharina-B. In prossimità della parete meridionale è da segnalare Catharina-S (diametro 16 km). Infine i crateri Catharina-B e Catharina-G situati su quanto rimane della parete orientale con diametri rispettivamente di 24 e 17 km. Altrettanto interessante sarà osservare i lunghi allineamenti di craterini sommitali sui lati S-SO di Theophilus e S-SE di Cyrillus.

espulsione verso l'esterno dei materiali di frantumazione, unitamente alla successiva ricaduta al suolo degli stessi, da cui deriverebbe la formazione di un picco montuoso centrale e/o con la distribuzione di questi detriti nell'area circostante, anche a notevole distanza rispetto al luogo dell'evento. Infatti nei siti di Apollo 11 (350 km più a nord) e di Apollo 16 (300 km più a ovest) sarebbero stati prelevati campioni di rocce



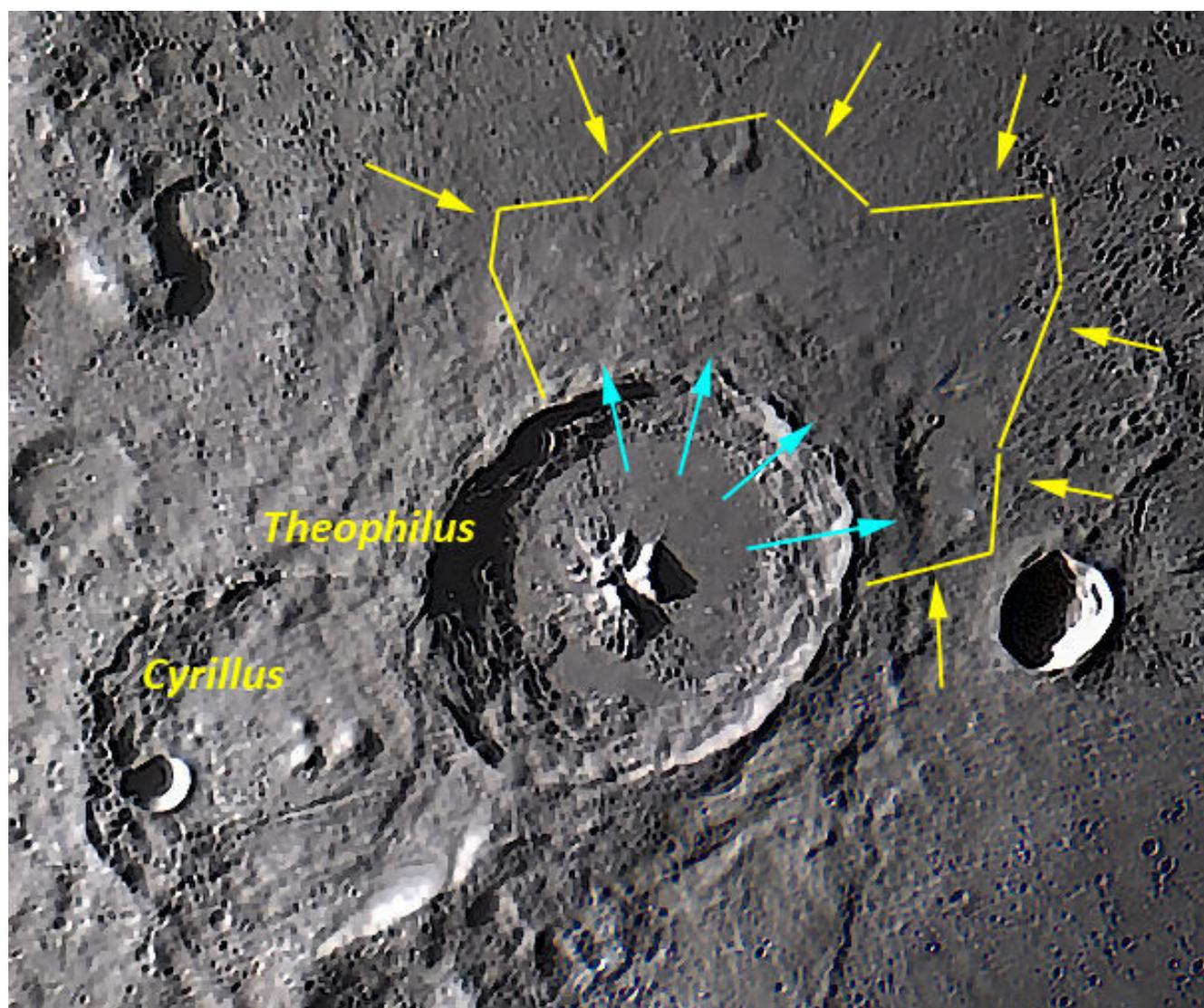
basaltiche provenienti da Theophilus. Tutto questo costituisce certamente materia di studio per comprendere la dinamica di catastrofici avvenimenti che, in epoche remote, sconvolsero la superficie lunare.

A proposito di **Theophilus**, sappiamo che il suo fondo relativamente liscio e appiattito è dovuto alla fusione dei materiali di frantumazione in seguito all'impatto con successivo raffreddamento. Ma tali materiali vennero espulsi anche all'esterno del cratere, infatti poco oltre la parete nord, in direzione del Sinus Asperitatis fino a Theophilus-F, si nota una vasta area con le medesime caratteristiche morfologiche della platea di Theophilus. Non è da sottovalutare una particolare peculiarità di notevole importanza per l'area del mare Nectaris, costituita dall'esistenza di almeno due grandi anelli concentrici provocati molto probabilmente dall'onda d'urto all'epoca della formazione di questo antichissimo bacino da

impatto, ancora ben osservabili in modo particolare a occidente di Nectaris. I crateri Theophilus, Cyrillus e Catharina farebbero parte dell'anello più interno mentre la lunga e grandiosa scarpata dei monti Altai, estesa per 500 km e alta circa 1200/1600 metri, da Tacitus/Catharina fino a Piccolomini, costituirebbe l'anello più esterno, ma per una panoramica su quest'ultima sarà necessario attendere la serata successiva.

Carica le tue foto su PhotoCoelum!

Segui i consigli di Francesco Badaloti per l'osservazione dei tre crateri Theophilus, Cyrillus e Catharina e carica le tue foto su PhotoCoelum!



A sinistra. La platea relativamente liscia di **Theophilus** sarebbe dovuta alla fusione dei materiali di frantumazione in seguito all'impatto a cui seguì il successivo raffreddamento. Tali materiali vennero espulsi anche all'esterno del cratere (freccie azzurre) infatti, osservando l'immagine, poco oltre la parete nord in direzione del Sinus Asperitatis fino a Theophilus-F si nota una vasta area con le medesime caratteristiche morfologiche della platea di Theophilus (freccie gialle).

Tutte le immagini presenti nell'articolo sono state riprese con un Telescopio Maksutov Cassegrain in configurazione Rumak diametro 255 mm F20 (Tubo ottico con 7 diaframmi interni, Ottica Zen) a fuoco diretto e senza filtri + camera Imaging Source DBK41AU02.AS raw colori con risoluzione di 1280 x 960. Esposizione di 2' 30" a 7,5 fps a 1/8". Formato video/codec Y800/RGB24. Montatura SW NEQ6/Pro potenziata con barra, due contrappesi e piastra Geoptik. Elaborazione video in Registax6 con filtri Wavelets + Color Mixing e ritocchi finali in Photoshop. Il telescopio si trova sul balcone al primo piano esposto a N-E-S fino a 15° oltre il meridiano. La postazione è semifissa e completamente protetta da uno specifico telo Geoptik.



Dove e quando osservare la Stazione Spaziale

Nel mese di gennaio 2017, la Stazione Spaziale Internazionale tornerà ad attraversare i nostri cieli al mattino, prima dell'alba. Per questo riportiamo i transiti maggiormente evidenti e luminosi visibili da gran parte della nazione, in modo da valorizzare ogni sveglia in uno dei più freddi mesi dell'anno. Si inizia proprio dalla mattina di Capodanno.

Il giorno del **1 gennaio**, dalle 06:50 alle 06:59 osservando da ovest-sudovest a nordest, la Stazione Spaziale Internazionale sarà ben visibile da tutto il nostro paese, con preferenza per il Centro Nord, presentandosi con una magnitudine massima di $-3,2$. Visibile senza alcun problema anche dai centri urbani più grandi.

Il giorno dopo, il **2 gennaio**, dalle 06:00 alle 06:07, osservando da sudovest a nordest, la Stazione Spaziale Internazionale sarà ben visibile da tutto il nostro paese in uno dei transiti migliori del mese, meteo permettendo. La magnitudine di picco sarà pari a $-3,4$, che la renderà facilmente visibile nel cielo del mattino.

Saltiamo di circa due settimane, arrivando al **16 gennaio**, quando dalle 06:40 alle 06:48 e da ovest-nordovest a sudest tutta l'Italia sarà nuovamente interessata dal transito. La magnitudine massima sarà di $-3,2$, e se osservata dal Centro, transiterà vicina a **Saturno** e **Mercurio** nel tratto finale del passaggio.

Ancora un transito ottimale, visibile da tutto il paese anche se parziale: il **17 gennaio** da nord

verso est-sudest, dalle 05:50 alle 05:55. La ISS avrà una magnitudine di $-3,2$ al suo picco (appena uscita dall'ombra della Terra) e con il meteo favorevole non si avranno problemi ad avvistarla.

L'ultimo passaggio, il giorno **31 gennaio**, avverrà alla sera dopo il tramonto, introducendo i transiti del mese di febbraio. Visibile da tutta Italia, dalle 18:11 verso sudovest alle 18:19 verso nordest, con una magnitudine di picco di $-3,4$. È un transito da annotare, in quanto dal Centro Italia transiterà vicino alla stupenda congiunzione tripla tra la **Luna**, **Venere** e **Marte**!

I TRANSITI DELLA ISS IN DICEMBRE

Giorno	Ora inizio	Direz.	Ora fine	Direz.	Mag. max
01	06:50	OSO	06:59	N	-3,2
02	06:00	SO	06:07	ENE	-3,4
16	06:40	ONO	06:48	SE	-3,3
17	05:50	N	05:55	ESE	-3,2
31	18:11	NO	18:19	SE	-3,4

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. Potrete controllare le corrette circostanze, inserendo il riferimento alla vostra località, al link <https://goo.gl/jm41S0>.

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.



Immagine di Sergio Bove - PhotoCoelum

IL CLUB DEI 100 ASTEROIDI

di Claudio Pra



Aggiornamento sulla situazione del Club

In tema con la stagione fredda, la situazione di novembre risulta congelata per la maggior parte dei nostri partecipanti. Sfuggono alla morsa del... ghiaccio i soli **Jean Marc Lechopier** e **Giuseppe Ruggiero**. Il primo ha osservato quattro nuovi asteroidi portando il totale del suo bottino a 56. Il secondo ci ha comunicato invece un'osservazione risalente a ottobre, che lo innalza a quota 64.

Questo l'aggiornamento della situazione dei partecipanti alla nostra sfida osservativa, per l'ingresso al tanto desiderato ed esclusivo **Club dei 100 Asteroidi**, ma per non concludere qui, parliamo delle piccole provocazioni che, di tanto in tanto, mi permetto di fare con i partecipanti più pigri, con il solo scopo di fornire un ulteriore stimolo. Ed è in effetti un **Bruno Picasso** stimolato quello che mi ha risposto nel seguente modo:

«Anche se può sembrare il contrario, non ho mollato! Ne parlavo tempo fa con un amico lettore di Coelum Astronomia, raccontandogli la mia paura di essere prima o poi mio malgrado squalificato per scarso rendimento. Il mio caso è piuttosto semplice; opero esclusivamente in visuale con un telescopio da 114 mm, e abitando nella periferia milanese sono quindi molto limitato nell'osservazione. A questo aggiungo il lavoro, che mi impegna molto durante il giorno e che mi costringe ad alzarmi dal letto tutte le mattine alle 6:15, e gli impegni di famiglia. Poi – lo ammetto – sono anche frenato da un po' di pigrizia. Come dicevo al mio amico la caccia all'asteroide è divertente solo se puoi fare star-hopping rilassatamente, senza l'urgenza di dover andare a letto o essere condizionati da altri fattori. Personalmente più della competizione (so di aver perso in partenza) è importante che sia un'esperienza piacevole e le poche volte che ho raggiunto l'obiettivo è stato effettivamente molto

gratificante. Per questo vado avanti! Quindi se potete non escludetemi dal gioco».

Figuriamoci, caro Bruno! Non è prevista nessuna espulsione: non solo non è contemplata dal regolamento ma, prima di tutto, nemmeno dalla logica del "gioco". Ognuno procede con i suoi tempi, ci mancherebbe. Non si tratta di una vera competizione ma solo di un'esperienza che vuole essere il più piacevole, divertente e stimolante possibile!

È però indubbio che la sfida sia molto impegnativa e per vincerla occorre sicuramente una certa dose di impegno e costanza. Ti confesso che quando abbiamo lanciato l'iniziativa ero fortemente scettico su quanti vi avrebbero aderito e ancora più scettico su quanti l'avrebbero portata a termine. Invece la partecipazione è stata buona e ben sei osservatori hanno già raggiunto il traguardo. Ora stiamo attraversando un momento di scarsa attività e mi pare giusto dare un incoraggiamento a tutti i partecipanti e a quanti vogliono iniziare questa bella sfida.

Ed è per questo che, come abbiamo inaugurato lo scorso mese, la rubrica si arricchisce con i suggerimenti per quegli asteroidi (dei primi 100 catalogati) che sono visibili nel mese in corso.

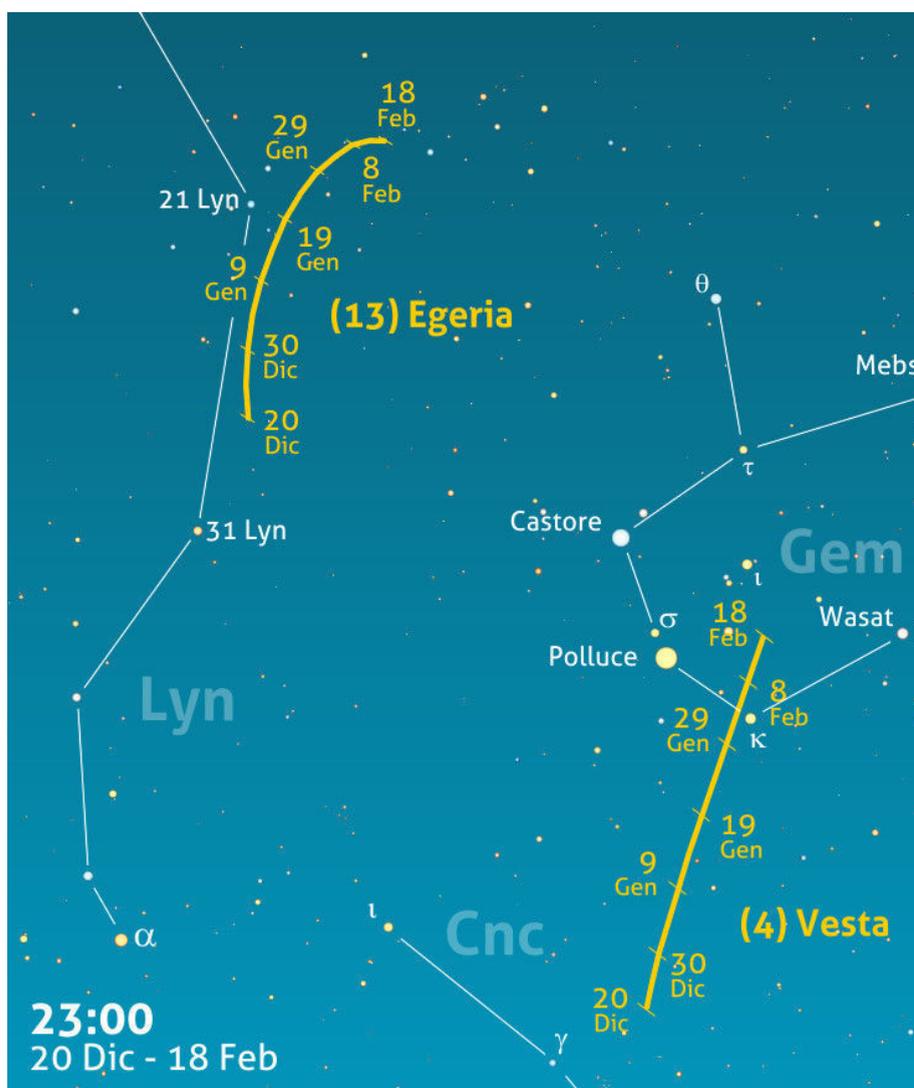
In gennaio: cinque asteroidi in opposizione

In gennaio, tra i primi cento asteroidi catalogati, saranno cinque quelli che arriveranno all'opposizione. Nell'ordine: (96) Eagle, (21) Lutetia, (13) Egeria, (4) Vesta, (61) Danae. Il più luminoso risulterà ovviamente (4) Vesta, che raggiungerà una magnitudine pari a +6,3, mentre il più debole sarà (61) Danae con la sua modestissima magnitudine +12,5.

Osserviamo (4) Vesta e (13) Egeria **Riassunto della situazione:**

Proprio dal famoso asteroide (4) Vesta potrebbero cominciare gli eventuali neofiti nel campo dell'osservazione asteroidale, grazie alla sua magnitudine "agevole" di +6,3. Basterà un piccolo binocolo, meglio se fissato a un treppiede. Inquadrare quel puntino luminoso nel proprio strumento e riconoscerlo in una miriade di stelle grazie al movimento compiuto di sera in sera, ripagherà chi dedica un po' di tempo a questi trascuratissimi oggetti celesti. Parliamo di oggetti puntiformi, quindi molto più alla portata di tanti altri sotto cieli parzialmente interessati dall'inquinamento luminoso – come hanno dimostrato molti dei protagonisti della nostra sfida che sono già arrivati a concluderla pur in contesti non certo ideali.

Anche (13) Egeria risulterà relativamente luminoso raggiungendo la magnitudine +10,1. Fu scoperto il 2 novembre 1850 da Annibale De Gasparis, che lo osservò dall'Osservatorio astronomico napoletano di Capodimonte. È un asteroide fra i più grandi della Fascia Principale con i suoi 217×196 km e il suo nome ricorda una ninfa protettrice delle nascite e delle sorgenti.



Sopra. La mappa propone il percorso seguito dai due asteroidi (4) Vesta e (13) Egeria nel periodo dal 20 dicembre 2016 al 18 febbraio 2017. Crediti: Coelum Astronomia.

Ecco la situazione aggiornata al 31 novembre

Ugo Tagliaferri	
Andrea Tomacelli - Valeria Starace	
Paolo Palma	
Giovanni Natali	
Luca Maccarini	
Giuseppe Pappa	99
Giuseppe Ruggiero	↑ 64
Jean Marc Lechopier	↑ 56
Edoardo Carboni	47
Adriano Valvasori	28
Dino Pezzella	5
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.

Forza, fatevi sotto! Partecipare è divertente e gratuito!

Partecipare all'iniziativa è davvero molto semplice! Non ci sono requisiti particolari da avere — se non la passione per l'osservazione del cielo e in particolare degli asteroidi — né è richiesta alcuna iscrizione. Semplicemente sarà sufficiente contattare il curatore del Club, Claudio Pra, all'indirizzo email club100asteroidi@coelum.com. **E' necessario dar prova delle proprie osservazioni?** No! Come in un tacito accordo tra *gentlemen*, tutti i partecipanti si impegnano a non barare! Basterà quindi la parola data da ogni osservatore.

Ma quali sono i 100 asteroidi di cui è richiesta l'osservazione? Sono i primi 100 asteroidi scoperti, come puoi leggere nell'articolo da cui tutto nasce, un articolo pubblicato su Coelum Astronomia e che è possibile leggere liberamente sul nostro sito web.

Cosa aspetti dunque? Partecipa anche tu!

Inizia un anno interessante

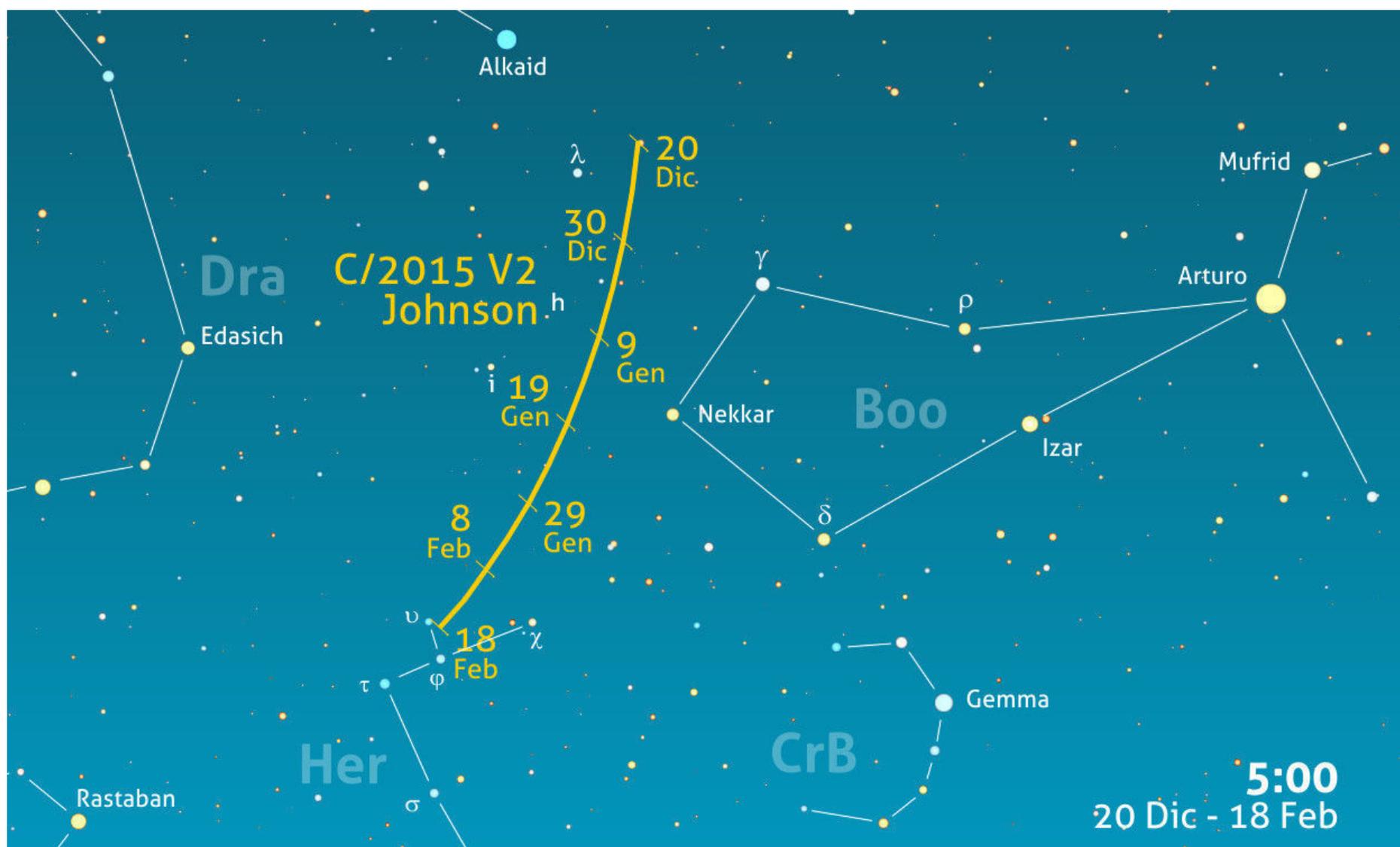
Scaldiamo i motori con la 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova e la C/2015 V2 Johnson

Il 2017 si preannuncia come un anno decisamente interessante per gli osservatori di comete. Nonostante infatti le previsioni attuali non portino a nulla di particolarmente eclatante – a meno di apparizioni improvvise e inaspettate (ma auspicate) – sono numerosi gli oggetti che raggiungeranno una buona luminosità già nella prima parte del nuovo anno, e che sicuramente terranno alta l'attenzione degli appassionati di comete.

Per cominciare, parliamo della **45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova**, che passerà al perielio il **31 dicembre**, per poi scomparire momentaneamente alla nostra vista: la ritroveremo in febbraio quando si avvicinerà alla Terra fino a una distanza

di 12,5 milioni di km. Prima che la luce solare ce la nasconda tentiamo di darle un'occhiata entro la prima decade del mese di gennaio, quando la sua luminosità si aggirerà attorno alla settima magnitudine. Per osservarla dovremo cercarla tra le stelle del Capricorno, molto più in basso di Venere, rasentando quasi l'orizzonte: a patto di avere un orizzonte libero, saremo disturbati oltre che dal cattivo seeing e dalla scarsa trasparenza che solitamente il cielo ha da quelle parti, anche dalla Luna crescente. L'osservazione della 45P sarà quindi un'impresa per niente facile insomma, ma sicuramente interessante per osservatori ben motivati (vedi cartina e effemeridi a pagina 154).

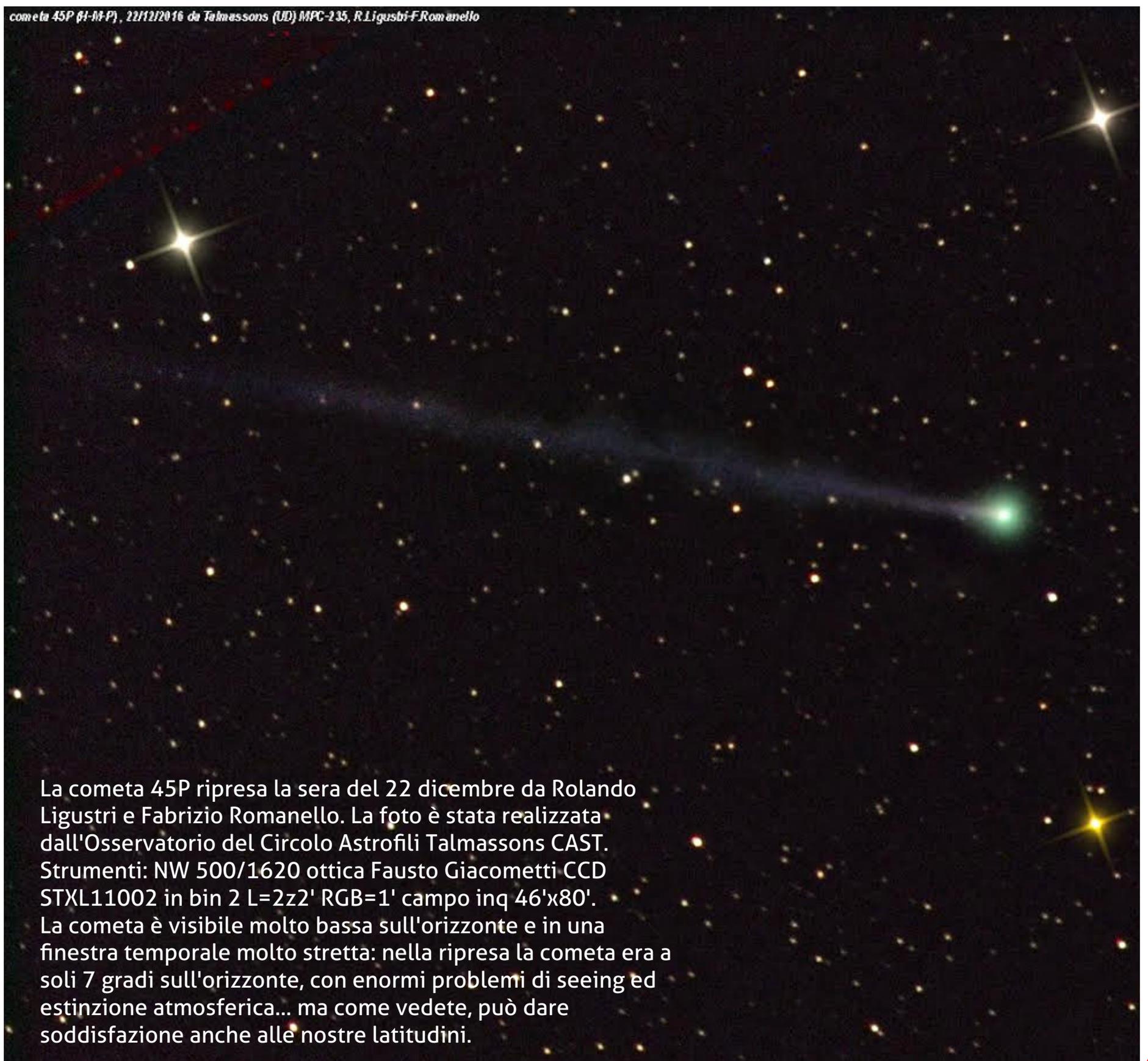
Sotto. La mappa celeste mostra il percorso seguito dalla cometa C/2015 V2 Johnson all'interno della costellazione del Boote, nel periodo compreso tra il 20 dicembre 2016 e il 18 febbraio 2017, alle ore 5:00. Crediti: Coelum Astronomia.

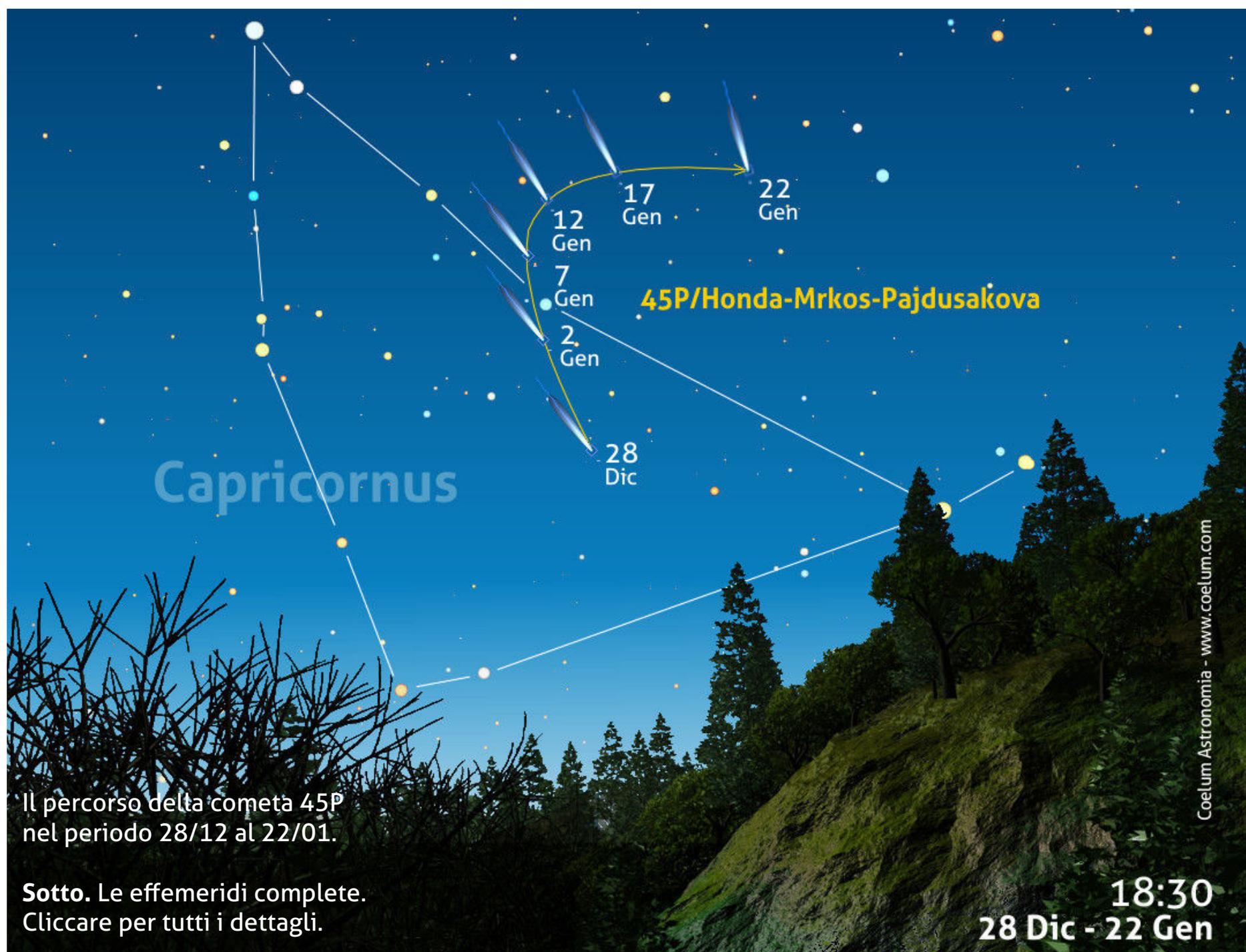


Devo però aggiungere che a fine dicembre l'oggetto è risultato molto compatto e ciò facilita le cose. Io stesso ho avuto modo di osservare la cometa in un binocolo 20x90 riuscendo a percepirla facilmente quando era alta solo 9° sull'orizzonte. A dirla tutta il mio felice tentativo è avvenuto in quota, ai 2236 metri di Passo Giau, nelle Dolomiti bellunesi. Ma il diametro modestissimo dello strumento usato incoraggerà, almeno spero, altri appassionati.

Molto più debole è invece la **C/2015 V2 Johnson** che, continuando la sua marcia di avvicinamento, diverrà man mano più luminosa tanto che, alla fine di gennaio, potrebbe aver raggiunto la decima

magnitudine (dall'oltre undicesima di partenza), diventando un soggetto piuttosto interessante anche per strumenti di apertura modesta. Per le regioni settentrionali, questa cometa sarà circumpolare per tutto il mese ma, come per il resto dell'Italia, risulterà molto più proficuamente osservabile a ridosso dell'alba, quando sarà piuttosto alta sull'orizzonte immersa nella parte settentrionale della costellazione del Boote. Lo abbiamo già scritto nei mesi scorsi, ma ribadiamo, che in estate secondo le previsioni questa cometa raggiungerà un'ottima sesta magnitudine, entrando a far parte di quel gruppo di oggetti davvero interessanti di cui abbiamo parlato in apertura di questa rubrica.





Il percorso della cometa 45P nel periodo 28/12 al 22/01.

Sotto. Le effemeridi complete. Cliccare per tutti i dettagli.

18:30
28 Dic - 22 Gen

Coelum Astronomia - www.coelum.com

Data	ora TMEC	T-mag	Dist. Sole (UA)	Dist. Terra (UA)	Elongazione (°)	W/E	AR	DEC	Cnst
28/12/2016	00:00	6.5	0.537	0.782	33.0	E	20 49 25.78	-19 54 18.7	Cap
29/12/2016	00:00	6.3	0.535	0.760	32.6	E	20 52 06.33	-19 38 49.4	Cap
30/12/2016	00:00	6.2	0.533	0.738	32.3	E	20 54 39.24	-19 23 09.1	Cap
31/12/2016	00:00	6.2	0.533	0.716	31.9	E	20 57 03.91	-19 07 19.3	Cap
01/01/2017	00:00	6.1	0.533	0.695	31.4	E	20 59 19.74	-18 51 21.3	Cap
02/01/2017	00:00	6.1	0.534	0.673	31.0	E	21 01 26.19	-18 35 16.0	Cap
03/01/2017	00:00	6.0	0.536	0.652	30.5	E	21 03 22.73	-18 19 04.3	Cap
04/01/2017	00:00	6.0	0.538	0.630	29.9	E	21 05 08.89	-18 02 46.6	Cap
05/01/2017	00:00	6.0	0.542	0.609	29.3	E	21 06 44.24	-17 46 23.0	Cap
06/01/2017	00:00	6.0	0.546	0.588	28.7	E	21 08 08.39	-17 29 53.2	Cap
07/01/2017	00:00	6.0	0.551	0.567	28.0	E	21 09 20.98	-17 13 16.3	Cap
08/01/2017	00:00	6.0	0.557	0.547	27.3	E	21 10 21.72	-16 56 31.1	Cap
09/01/2017	00:00	6.0	0.564	0.527	26.6	E	21 11 10.32	-16 39 35.6	Cap
10/01/2017	00:00	6.0	0.571	0.507	25.8	E	21 11 46.53	-16 22 27.5	Cap
11/01/2017	00:00	6.0	0.579	0.488	24.9	E	21 12 10.13	-16 05 03.6	Cap
12/01/2017	00:00	6.0	0.587	0.469	24.0	E	21 12 20.89	-15 47 20.4	Cap
13/01/2017	00:00	6.0	0.596	0.450	23.1	E	21 12 18.60	-15 29 13.5	Cap
14/01/2017	00:00	7.0	0.606	0.432	22.1	E	21 12 03.00	-15 10 37.6	Cap
15/01/2017	00:00	7.0	0.616	0.414	21.1	E	21 11 33.83	-14 51 26.9	Cap

Una Supernova in UGC7230

Questo 2016 che sta volgendo al termine, non è particolarmente ricco di eventi, ma ci regala un'altra interessante scoperta per il nostro ISSP (Italian Supernovae Search Project).

Nella notte del 9 dicembre il team dell'Osservatorio di Monterranti (SI) — composto da **Simone Leonini**, **Massimo Conti**, **Paolo Rosi** e **Luz Marina Tinjaca Ramirez** — ha individuato una nuova stella di mag. +17,6 nella galassia a spirale barrata peculiare **UGC7230**, posta nella costellazione della Chioma di Berenice a circa 340 milioni di anni luce. La galassia ospite è in realtà una coppia di galassie interagenti facente parte del catalogo ARP al numero 260, nella parte ovest dell'ammasso di galassie della Chioma di Berenice, a circa 2° a nordovest dalla bella

galassia M98. Lo spettro è stato ripreso a tempo di record, la notte seguente la scoperta, dal Kitt Peak National Observatory in Arizona con il telescopio Mayall di 4 metri, permettendo di classificare la supernova di tipo IIP scoperta 3-4 settimane dopo il massimo di luminosità con i gas eiettati dall'esplosione che viaggiano a una velocità di circa 9000 km/s. A questa supernova è stata perciò assegnata la sigla definitiva **SN2016iug**.

Ricordiamo che UGC7230 aveva già ospitato in passato un'altra supernova, la SN2005nb di tipo Ic che raggiunse la mag. +17,2.

Per poter osservare SN2016iug bisogna però fare una levataccia visto che è visibile soltanto la mattina prima dell'alba.



Un'immagine della SN2016iug in UGC7320 scattata da Paolo Campaner con un telescopio riflettore da 400mm f/5,5. Somma di 20 immagini da 75 secondi.

GENNAIO

1 gennaio 2016

10:10 - L'asteroide **(113) Amalthea** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,418 UA; $m = +11,5$; $el. = 177^\circ$).

17:40 - Marte ($h = 36^\circ$; $m = +0,9$) passa 18' a nordest di Nettuno ($m = +7,9$).

3 gennaio 2016

11:54 - La Luna alla massima librazione ovest (6° ; $AP = 281^\circ$).

15:00 - Massimo dello sciame meteorico delle **Quadrantidi (QUA)**, attivo dal 31 dicembre al 6 gennaio, che si ritiene associato all'asteroide 2003 EH1. È previsto uno ZHR = 130; il radiante ($AR = 15,3h$; $Dec = 49,5^\circ$) si trova tra Bootes e Drago, nei pressi di 44 Bootes.

18:00 - La Luna ($h = 9^\circ$; fase = 27%) passa 5° a nordest di Marte ($m = +0,9$) e $6,7^\circ$ a nordest di Nettuno ($m = +7,9$).

20:25 - Marte ($h = 13^\circ$; $m = +0,9$) passa 28' a sudest di Hydor (λ Aquarii; $m = +3,8$).

23:20 - L'asteroide **(648) Pippa** ($m = +13,0$) occulta la stella **TYC 1897-00788-1** ($m = +9,7$). Si prevede una caduta di luminosità di 3,3 magnitudini per una durata di 6,3 secondi. La linea teorica attraversa il Centro-sud Italia (www.asteroidoccultation.com).

1

2

3

4

2 gennaio 2016

00:34 - Librazione lunare minima.

06:10 - La Luna al nodo discendente.

17:00 - La Luna ($h = 34^\circ$; fase = 18%) passa $4,3^\circ$ a nordest di Venere ($m = -4,4$).

20:00 - Venere ($h = 7^\circ$; $m = -4,4$) passa 54' a nordovest di iota Aquarii (SAO 164861; $m = +4,3$).

4 gennaio 2016

02:00 - Mercurio alla massima declinazione nord ($-20^\circ 13'$).

12:18 - La Terra al perielio: minima distanza dal Sole (0,983 UA).

19:27 - L'asteroide **(3277) Aaronson** ($m = +15,4$) occulta la stella **TYC 1888-00647-1** ($m = +9,4$). Si prevede una caduta di luminosità di 6,0 magnitudini per una durata di 1,7 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia (www.asteroidoccultation.com).

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

NGC 6357 - Crediti: X-ray: NASA/CXC/PSU/L.Townsley et al; Optical: UKIRT; Infrared: NASA/JPL-Caltech.
<http://chandra.si.edu/photo/2016/ngc6357/>

5 gennaio 2016

23:20 - La Luna ($h = 12^\circ$; fase = 51%) passa $5,2^\circ$ a sudest di **Urano** ($m = +5,8$).

22:01 - Luna al Primo Quarto.

8 gennaio 2016

01:40 - 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.

05:20 - L'asteroide **(200) Dynamene** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,532 UA; $m = +11,5$; el. = 173°).

5

6

7

8

7 gennaio 2016

07:40 - Plutone in congiunzione eliaca ($1,0^\circ$; dist. Terra = 34.230 UA; Sagittario).

09:00 - L'asteroide **(96) Aegle** in opposizione nell'Auriga (dist. Terra = 1,863 UA; $m = +11,7$; el. = 166°).

15:00 - L'asteroide **(13) Egeria** in opposizione nella Lince (dist. Terra = 1,440 UA; $m = +10,1$; el. = 155°).

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 gennaio 2016

00:11 - La **Luna** ($h = 51^\circ$; fase = 91%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 94227** ($m = +5,5$) con $AP = 88^\circ$. L'occultazione termina alle 01:21 ($h = 39^\circ$; $AP = 263^\circ$).

04:00 - L'asteroide **(760) Massinga** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,736 UA; $m = +11,7$; el. = 167°).

10:08 - Inizia la rotazione di Carrington n. 2186.

11 gennaio 2016

00:24 - La **Luna** alla massima declinazione nord ($+18^\circ 24'$).

02:43 - L'asteroide **(729) Watsonia** ($m = +13,4$) occulta la stella **TYC 0740-01311-1** ($m = +11,1$). Si prevede una caduta di luminosità di 2,4 magnitudini per una durata di 3,6 secondi. La linea teorica attraversa Sicilia e Sardegna (www.asteroidoccultation.com).

10:52 - La luminosità di **Mercurio** aumenta e raggiunge la magnitudine negativa.

14:00 - **Venere** ($m = -4,5$) alla massima elongazione est ($47,1^\circ$; visibilità serale; Acquario).

20:00 - Marte ($h = 18^\circ$; $m = +1,0$) passa 28' a nordovest di **phi Aquarii** (SAO 146585; $m = +4,2$).

22:00 - L'asteroide **(21) Lutetia** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,731 UA; $m = +10,9$; el. = 178°).

9

10

11

12

9 gennaio 2016

03:00 - **Plutone** alla massima distanza dalla Terra (34,231 UA; $m = +14,3$; diam. = 0,12").

06:42 - La **Luna** alla massima librazione nord ($7,1^\circ$; $AP = 349^\circ$): favorita l'osservazione del Mare Frigoris.

17:50 - La **Luna** ($h = 35^\circ$; fase = 90%) passa 2° a sudest di **Aldebaran** (alfa Tauri; $m = +0,9$).

21:48 - La **Luna** al perigeo: minima distanza dalla Terra (357 571 km; diam. = 33' 24").

12 gennaio 2016

12:55 - **Luna Piena**.

19:34 - Librazione lunare minima.

20:00 - **Venere** ($h = 15^\circ$; $m = -4,4$) passa 22' a ovest di **Nettuno** ($m = +7,9$).

22:15 - La **Luna** ($h = 50^\circ$; fase = 100%) occulta la stella **3 Cancri** (SAO 97472; $m = +5,6$) con $AP = 53^\circ$. L'occultazione termina alle 23:09 ($h = 58^\circ$; $AP = 320^\circ$).

NGC 6357 - Crediti: X-ray: NASA/CXC/PSU/L.Townstey et al; Optical: UKIRT; Infrared: NASA/JPL-Caltech.
<http://chandra.si.edu/photo/2016/ngc6357/>

13 gennaio 2016

04:54 - La **Luna** ($h = 33^\circ$; fase = 99%) occulta (immersione lembo luminoso) la stella **SAO 97653** ($m = +6,0$) con $AP = 95^\circ$. L'occultazione termina alle **05:54** ($h = 22^\circ$; $AP = 295^\circ$).

23:15 - **Mercurio** in dicotomia (fase = 50%).

15 gennaio 2016

05:00 - La **Luna** ($h = 46^\circ$; fase = 91%) passa $1,5^\circ$ a sud di **Regolo** (alfa Leonis; $m = +1,4$).

19:21 - La **Luna** alla massima librazione est ($6,5^\circ$; $AP = 95^\circ$): favorita l'osservazione del Mare Crisium.

19:28 - La **Luna** al nodo ascendente.

13

14

15

16

14 gennaio 2016

14:40 - **Venere** in dicotomia (fase = 50%).

18:30 - **Venere** ($h = 26^\circ$; $m = -4,4$) passa $6'$ a nordovest di **Hydor** (λ Aquarii; $m = +3,8$).

19:40 - L'asteroide **(420) Bertholda** ($m = +14,7$) occulta la stella **TYC 0576-01087-1** ($m = +11,3$). Si prevede una caduta di luminosità di $3,4$ magnitudini per una durata di $4,3$ secondi. La linea teorica attraversa il Centro-nord Italia (www.asteroidoccultation.com).

16 gennaio 2016

23:58 - L'asteroide **(783) Nora** ($m = +15,3$) occulta la stella **2UCAC 36969124** ($m = +12,1$). Si prevede una caduta di luminosità di $3,3$ magnitudini per una durata di $3,2$ secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia (www.asteroidoccultation.com).

18 gennaio 2016

06:00 - La Luna (h = 44°; fase = 66%) passa 1,2° a ovest di **Porrina** (gamma Virginis; m = +3,5).

17

18

19

20

17 gennaio 2016

19:08 - **Venere** (m = -4,6; el. = 47°) al nodo ascendente.

23:40 - L'asteroide (**4**) **Vesta** in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 1,523 UA; m = +6,2; el. = 177°).

19 gennaio 2016

06:10 - La Luna (h = 42°; fase = 57%) passa 2° a nord di **Giove** (m = -2,1) e 5,8° a nordovest di **Spica** (alfa Virginis; m = +1,1).

10:00 - **Mercurio** alla massima elongazione ovest (24.1°; m = -0.2; visibilità al mattino).

21:58 - Luna all'Ultimo Quarto.

22:05 - L'asteroide (**3134**) **Kostinsky** (m = +15,6) occulta la stella **TYC 1291-00457-1** (m = +10,2). Si prevede una caduta di luminosità di 5,4 magnitudini per una durata di 9,6 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia (www.asteroidoccultation.com).

NGC 6357 - Crediti: X-ray: NASA/CXC/PSU/L.Townsley et al; Optical: UKIRT; Infrared: NASA/JPL-Caltech.
<http://chandra.si.edu/photo/2016/ngc6357/>

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.

21 gennaio 2016

03:20 - La **Luna** ($h = 33^\circ$; fase = 39%) occulta (immersione lembo luminoso) la stella **SAO 158887** ($m = +5,8$) con $AP = 76^\circ$. L'occultazione termina alle **04:20** ($h = 39^\circ$; $AP = 330^\circ$).

05:50 - La **Luna** ($h = 33^\circ$; fase = 38%) passa 4° a nordest di **Zuben el Genubi** (alfa Librae; $m = +2,8$).

09:08 - L'asteroide **(415) Palatia** in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 1,199 UA; $m = +11,4$; $el. = 179^\circ$).

19:36 - **Luna all'apogeo**: massima distanza dalla Terra (410 450 km; diam. = $29' 06''$).

21

22

23

24

22 gennaio 2016

01:59 - L'asteroide **(742) Edisona** ($m = +14,4$) occulta la stella **TYC 2410-01650-1** ($m = +10,3$). Si prevede una caduta di luminosità di 4,1 magnitudini per una durata di 4,9 secondi. La linea teorica attraversa Campania e Calabria (www.asteroidoccultation.com).

04:25 - La **Luna** ($h = 16^\circ$; fase = 30%) occulta (immersione lembo luminoso) la stella **SAO 159461** ($m = +6,3$) con $AP = 110^\circ$.

L'occultazione termina alle **05:44** ($h = 26^\circ$; $AP = 292^\circ$).

20:01 - La Luna alla massima librazione sud ($6,1^\circ$; $AP = 182^\circ$): favorita l'osservazione del Polo Sud.

24 gennaio 2016

06:30 - La **Luna** ($h = 46^\circ$; fase = 13%) passa $3,6^\circ$ a nord di **Saturno** ($m = +0,5$) e $4,6^\circ$ a sudest di **Sabik** (eta Ophiuchi; $m = +2,4$).

25 gennaio 2016

10:32 - La **Luna** alla massima declinazione sud ($-19^{\circ} 43'$).

22:50 - L'asteroide **(739) Mandeville** in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 1,509 UA; $m = +11,7$; el. = 173°).

28 gennaio 2016

01:30 - **Luna Nuova**.

06:00 - **Giove** ($h = 38^{\circ}$; $m = -2,1$) passa $3,6^{\circ}$ a nord di **Spica** (alfa Virginis; $m = +1,1$).

06:22 - **Mercurio** al nodo discendente.

25

26

27

28

26 gennaio 2016

06:30 - Una sottilissima falce di **Luna** (fase = 3%) sorge $5,3^{\circ}$ a est di **Mercurio** ($m = -0,2$) e $2,6^{\circ}$ a nord di **Plutone** ($m = +14,3$).

NGC 6357.- Crediti: X-ray: NASA/CXC/PSU/L.Townsley et al; Optical: UKIRT; Infrared: NASA/JPL-Caltech.
<http://chandra.si.edu/photo/2016/ngc6357/>

29 gennaio 2016

07:16 - La Luna al nodo discendente.

17:39 - La Luna alla massima librazione ovest (5,2°; AP = 266°).

18:29 - Mercurio (m = -0,2) in congiunzione (in ascensione retta) con Plutone (m = +14,3): sep. = 1,2°. I due oggetti sono osservabili bassissimi sull'orizzonte est, nelle luci del crepuscolo mattutino, verso le 6:30.

20:03 - L'asteroide (1642) Hill (m = +14,7) occulta la stella TYC 2444-00226-1 (m = +10,4). Si prevede una caduta di luminosità di 4,3 magnitudini per una durata di 2,1 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Italia (www.asteroidoccultation.com).

22:31 - L'asteroide (5434) Tomwhitney (m = +16,6) occulta la stella TYC 0212-00823-1 (m = +9,3). Si prevede una caduta di luminosità di 7,3 magnitudini per una durata di 2,0 secondi. La linea teorica attraversa la penisola italiana (www.asteroidoccultation.com).

31 gennaio 2016

19:40 - La Luna (h = 17°; fase = 15%) passa 4,3° a sudest di Venere (m = -4,6) e 5,7° a sud di Marte (m = +1,1).

21:04 - L'asteroide (23099) 1999 XA160 (m = +15,9) occulta la stella TYC 2471-00255-1 (m = +10,3). Si prevede una caduta di luminosità di 5,6 magnitudini per una durata di 2,7 secondi. La linea teorica attraversa Sardegna e Sicilia (www.asteroidoccultation.com).

29 30 31

30 gennaio 2016

05:00 - Librazione lunare minima.

18:40 - La Luna (h = 15°; fase = 8%) passa 2,8° a sud di Nettuno (m = +8,0).

22:30 - L'asteroide (472) Roma in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 1,452 UA; m = +11,8; el. = 178°).

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

Gruppo Astrofili Lariani

Ricomincia il consueto appuntamento con le osservazioni aperte al pubblico del **Corso invernale di astronomia pratica**.

L'obiettivo è quello di conoscere il cielo e imparare la geografia astronomica a occhio nudo, con l'astrolabio, il binocolo e il puntatore laser. Il ritrovo è all'ora indicata presso la vecchia sede in via Cantù ad Albavilla per poi trasferirsi all'Alpe del Viceré (Località Campeggio). Al termine dell'osservazione in programma pizzata in compagnia. In caso di maltempo proiezione in sede con simulazione del cielo. In caso di impraticabilità dell'Alpe per neve, l'osservazione si terrà presso il piazzale antistante la sede.

Suggeriamo di controllare il sito dopo le ore 12:00 del giorno stesso dell'osservazione, per verificare l'eventuale annullamento o spostamento dell'appuntamento!

22.01, ore 17:00: Pianeti da osservare: Marte e Venere. Oggetti del profondo cielo da osservare: Nebulosa di Orione (M42),

Ammasso delle Pleiadi (M45), Doppio Ammasso in Perseo (Ngc 869/884), Galassia di Andromeda (M31).

05.02, ore 18:00: Pianeti e satelliti da osservare: Luna al Primo Quarto, Marte e Venere. Oggetti del profondo cielo da osservare: Nebulosa di Orione (M42), Ammasso delle Pleiadi (M45), Doppio Ammasso in Perseo (Ngc 869/884), Ammasso "Albero di Natale" nei Gemelli (M35).

Sede operativa: Via Patrizi, c/o Villa Giamminola, Via Cavour, 13 - Albavilla (Como)

Per informazioni: Tel 347 6301089 - info@astrofililariani.org
Facebook www.facebook.com/gal.gruppoastrofililariani

Twitter @astrofilicomo

www.astrofililariani.org

CORSO A.R.A. 2017

Associazione Romana Astrofili

Inizio corso: **26 gennaio**

Il corso si tiene ogni giovedì con inizio ore 18:30 in Via Carlo Emanuele I n° 12a - Roma
Dalla Storia dell'Astronomia, alla

Fisica delle Stelle, passando per il Sistema Solare; dall'orientamento alla volta celeste alla tecnica dei telescopi e dell'camera CCD, senza dimenticare le Comete e gli Asteroidi.

Il corso è organizzato su 12 lezioni, con cadenza settimanale, oltre ad una visita guidata alla Basilica di Santa Maria degli Angeli e a una lezione finale sull'utilizzo del telescopio sociale.

Il programma è in via di definizione e verrà inserito sul nostro sito il più presto possibile.

Il corso si terrà con almeno 5 partecipanti.

Per maggiori informazioni: Fabio Anzellini 339-7900809

www.ara.roma.it

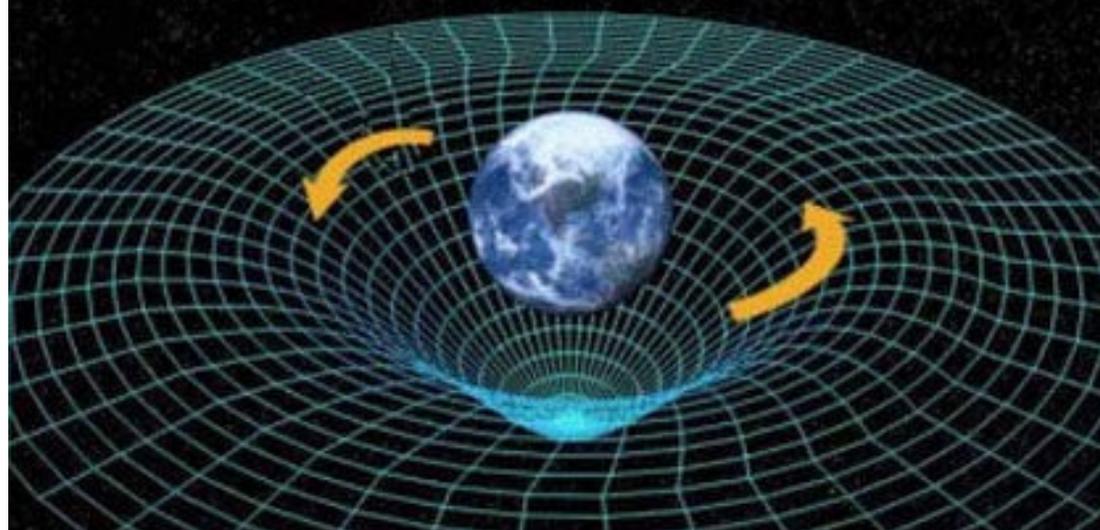
ATA - Associazione Tuscolana di Astronomia "Livio Gratton"

AstroIncontri all'Osservatorio

"Fuligni" Sotto le Stelle dei prati di Vivaro (Rocca di Papa - RM).

All'insegna del cosmo e delle sue meraviglie, con i telescopi

10-17 gennaio h.21.30 Corso sulla Relatività Generale ON LINE



CORSO DI ASTRONOMIA

GENNAIO 2017

ALTRE STELLE E OLTRE



Quattro incontri per iniziare a conoscere l'universo

- ✓ 11/01/2017: Stelle e sistemi stellari
- ✓ 18/01/2017: Pianeti e esopianeti
- ✓ 25/01/2017: Le nebulose
- ✓ 01/02/2017: Galassie e ammassi galattici

Il corso si svolgerà dalle ore 20 alle ore 21.30 a Frosinone, presso la sede del:

Centro Inter Arte, Via De Gasperi 59



10/01-17/01: CORSO SULLA RELATIVITA' GENERALE (P.Pani - La Sapienza)

Dall'11 gennaio: CORSO DI ASTRONOMIA A FROSINONE

12 gennaio: LIFT-OFF - Diretta di astronautica

26 gennaio: OCCHI AL CIELO - Diretta di aggiornamento

Dettagli: www.astronomiamo.it



dell'Osservatorio astronomico "Franco Fuligni", accompagnati dagli esperti astrofili e astronomi dell'ATA... nel cuore del Parco dei Castelli Romani. Ogni appuntamento a tema avrà una durata di 3 ore circa e si articolerà in una presentazione/conferenza seguita da un'osservazione (meteo permettendo), a occhio nudo e con il telescopio. Inizio ore 21:00.

30.12: "I fenomeni astronomici dell'anno che verrà".

06.01, ore 17:30: "Befana tra le stelle", Stelle in Famiglia (fascia di età preferenziale 6-10 anni).

20.01: "Esopianeti, esopianeti OVUNQUE!".

27.01: "La Macchina di Anticitera, uno Stellarium ante-litteram".

04.02: "A zozzo per Pianeti e... Esopianeti!" Stelle in Famiglia (fascia di età preferenziale 6-10 anni).

Per motivi organizzativi è **OBBLIGATORIA** la prenotazione (richiesta anche ai Soci ATA), da effettuarsi entro le ore 12:00 del giorno precedente l'attività, anche scrivendo una mail a

segreteria@ataonweb.it

<http://lnx.ataonweb.it>

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.

03.01: Osservazione della Luna al telescopio (Cielo permettendo - Ingresso libero).

05.01, ore 15:00: "La befana vien di notte... un giro nel cielo d'inverno", conferenza adatta a bambini a partire dai 6 anni. Ingresso Offerta Libera - L'incasso sarà devoluto ad A.I.L.

05.01, ore 17:30: "Moonwatch in centro". Osservazione della Luna in Piazzetta Unità d'Italia (ingresso libero - Cielo Permettendo).

10.01: "Ultime notizie dall'Universo" di Agostino Galegati.

17.01: "Il mito delle sette sorelle: le Pleiadi" di Massimo Berretti.

21.01: ...un pomeriggio al Planetario, ore 16:30: "I favolosi

viaggi della cometa", attività adatta a bambini a partire da 6 anni con Marco Garoni.

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

24.01: "La storia della Via Lattea in una favola Cherokee" di Claudio Balella.

31.01: "Il cielo 'della merla'" di Giuliano Deserti.

Per info: tel. 0544.62534 - info@arar.it

www.racine.ra.it/planet - www.arar.it

Gruppo Astrofili Cremonesi

Gli Astrofili Cremonesi propongono un ciclo di conferenze ad ingresso libero per la cittadinanza e gli studenti. Aula magna Istituto per Geometri Vacchelli, Viale Trento e Trieste, 21, dalle ore 21 alle 22.30. Ingresso libero.

13.01: "Minaccia Fantasma. Il rischio - sottovalutato - di un impatto cosmico" di Claudio Elidoro

03.02, ore 21:30: "L'atmosfera

Accademia delle Stelle.org



CONFERENZE e CORSI DI ASTRONOMIA a ROMA

Durante il mese di gennaio l'Accademia delle Stelle propone eventi gratuiti con osservazioni del cielo e conferenze pubbliche. Sul sito e sulla pagina Facebook trovate gli appuntamenti.

A febbraio cominceranno i due nuovi corsi divulgativi:

- **CORSO TEORICO DI ASTRONOMIA, ASTROFISICA e COSMOLOGIA**

Per conoscere le leggi fisiche che stanno dietro ai più importanti fenomeni astronomici

- **CORSO COMPLETO DI FOTOGRAFIA ASTRONOMICA**

Per imparare a fotografare il cielo con qualsiasi strumentazione dalla reflex al telescopio

Informazioni e prenotazioni:

eventi@accademiadellestelle.org

<https://www.facebook.com/accademia.dellestelle>

<https://www.accademiadellestelle.org>

elettrizzante" di Prof. Cristian Gambarotti.

Durante il periodo del corso in aggiunta agli usuali terzi venerdì la Specola di Viale Trento e Trieste 21 sarà aperta anche tutti i secondi venerdì del mese dalle ore 21 alle 23 per **osservazioni guidate del cielo** (In caso di cielo coperto verranno tenute conversazioni di astronomia amatoriale).

Per info: gac@astrofili-cremona.it
www.astrofili-cremona.it

Planetario Civico "Ulrico Hoepli" di Milano

Situato nei Giardini Pubblici "Indro Montanelli" presso Porta Venezia, il Planetario è a poca distanza da altri luoghi di ritrovo per gli appassionati di scienza e natura di ogni età: il Museo Civico di Storia Naturale, il PaleoLab e il BioLab. Le conferenze domenicali e gran parte di quelle del sabato sono dedicate all'osservazione e alla conoscenza della volta stellata (vedi programma nel sito). Il martedì e il giovedì sera, incontri a tema con astronomi ed esperti.

Conferenze a tema, inizio ore 21:00:

05.01: "Le meraviglie del cielo invernale" di Monica Aimone.

10.01: "La bizzarra fisica alle velocità estreme" 100 anni di Relatività in 3 puntate, tutto quello che avresti voluto sapere, ma non hai mai osato chiedere di Marco Potenza.

12.01: "Immagini in movimento: i timelapse del cielo notturno" di Lorenzo Comolli.

17.01: "C'è qualcuno là fuori? - Il progetto SETI e la ricerca della vita intelligente nell'universo" di Davide Cenadelli - Osservatorio Astronomico della Valle d'Aosta.

19.01: "La gravità secondo Einstein e la nuova visione dell'universo" 100 anni di Relatività in 3 puntate, tutto quello che avresti voluto sapere, ma non hai mai osato chiedere di Marco Potenza.

24.01: "Miti orientali e capodanno cinese: l'anno del Gallo" di Chiara Pasqualini.

26.01: "La scienza in capo al mondo - Viaggi estremi di scienziati senza paura" di Lorenzo Caccianiga.

31.01: "Balle spaziali: cosa sappiamo dello spazio ma non dovremmo sapere" di Luca Perri.

02.01: "Le applicazioni della Relatività: dai buchi neri al navigatore satellitare" 100 anni di Relatività in 3 puntate, tutto quello che avresti voluto sapere, ma non hai mai osato chiedere di Marco Potenza.

Manifestazioni speciali, inizio ore 21:00 (dove non specificato diversamente):

20.01: "Stelle e musica: dalle nebulose alle supernove" con Alessia Casseti (Associazione LOfficina) e Dagmar's Collective: Dagmar Segbers: voce; Emilio Foglio: chitarra; Michele Fazio: piano; Sandro De Bellis: percussioni; Piero Orsini: contrabbasso.

Scarica il programma in formato PDF.

Per informazioni: Tel. 02

88463340 - c.planetario@comune.milano.it

www.comune.milano.it/planetario

Circolo Astrofili Veronesi "Antonio Cagnoli"

Sede: Sale della III Circoscrizione, via Filippo Brunelleschi, 12 Verona (zona Stadio). Inizio ore 21:00.

08.01, dalle 19:00 alle 23:00 La Luna in Piazza Bra. Osservazione gratuita con i telescopi della Luna al primo quarto e dei pianeti.

09.01, ore 18:00: "Scienza e Fede: Il Cielo parla di Dio" con Dott.

Gennaro Stammati (moderatore), Prof. Vittorio Riezzo (astronomo), Don Martino Signoretto (teologo) presso Salone dei Vescovi, Vescovado, Piazza Vescovado a Verona.

13.01: "La vita nel Sistema Solare" di Sergio Moltomoli.

27.01: "La materia oscura" di Fernando Marziali.

04.02, dalle 19:00 alle 23:00 La Luna in Piazza Bra. Osservazione gratuita con i telescopi della Luna al primo quarto e dei pianeti.

Corso di astronomia 2017 Inizia il 27 gennaio il diciannovesimo corso di Astronomia. Il corso si svilupperà in sette lezioni di teoria (che si terranno presso la sala grande al piano terra della sede in via Brunelleschi, 12 - zona Stadio) e con tre uscite pratiche di osservazione. Scarica il pdf con le informazioni e il programma del corso.

Per info: tel. 3347313710 - info@astrofiliveronesi.it
www.astrofiliveronesi.it



LA RETE DEGLI
ASTROFILI
ITALIANI

ASTROINIZIATIVE UAI

Unione Astrofili Italiani - www.uai.it

Tutti i primi lunedì del mese:

UNA COSTELLAZIONE SOPRA DI NOI

In diretta web con il Telescopio Remoto UAI SkyLive dalle ore 21:30 alle 22:30, ovviamente tutto completamente gratuito.

Un viaggio deep-sky in diretta web con il Telescopio Remoto UAI - tele #2 ASTRA Telescopi Remoti. Osservazioni con approfondimenti dal vivo ogni mese su una costellazione del periodo. Basta un collegamento internet, anche lento. Con la voce

del Vicepresidente UAI, Giorgio Bianciardi
telescopioremoto.uai.it

Campagna iscrizioni 2016 - 2017

Sostenete il movimento degli Astrofili Italiani, per contribuire alla crescita culturale e scientifica del nostro Paese!

> Scopri le nuove quote sociali UAI <

**Mostra a Roma fino al
28 febbraio 2017**

Marte - Incontri ravvicinati con il Pianeta Rosso

Sempre al centro dell'attenzione per le numerose missioni esplorative, tra cui **ExoMars**, che vede la collaborazione di **ESA** e **Roscomsos** e la significativa partecipazione del nostro Paese attraverso l'**ASI**, il pianeta Marte è il protagonista di una **mostra** organizzata a **Roma** dall'**ASI** in partenariato con il **Ministero dei Beni, delle Attività Culturali e del Turismo**.

La rassegna sarà aperta al pubblico, con ingresso libero, presso l'Aula Ottagonale del Museo Nazionale Romano alle Terme di Diocleziano (Via Giuseppe Romita 8, Roma).

La mostra unisce, con un coerente filo conduttore, il passato di Roma, con le statue che rappresentano il Dio della Guerra, al futuro, attraverso le prossime missioni marziane e la colonizzazione del Pianeta Rosso. Un futuro che, come per il passato, vedrà l'Italia protagonista. Tra questi due estremi, la **storia**, la **cultura** e la **scienza**, i primi studi di **Schiaparelli** e i disegni dei 'suoi' canali, il cinema di fantascienza e



ASI
agenzia spaziale italiana

Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo

marte
incontri ravvicinati con il pianeta rosso

Aula Ottagonale
Museo Nazionale Romano
alle Terme di Diocleziano
Roma

16 dicembre 2016
28 febbraio 2017

Ingresso libero

In collaborazione con:
Esa
European Space Agency

Partner:
INAF
Istituto Nazionale di Astrofisica

LEONARDO

ThalesAlenia Space

Media partner:
NATIONAL GEOGRAPHIC

Patrocino di:
ROMA

l'impresa dell'uomo di conoscere il gemello del proprio pianeta.

A questa esposizione hanno fornito il loro prezioso contributo, l'**Agenzia Spaziale Europea**, l'**Istituto Nazionale di Astrofisica**, oltre a **Leonardo Finmeccanica**, **Thales Alenia Space** e **National Geographic Channel**.



**Segui Coelum Astronomia su
facebook**

**Visita la nostra Pagina Facebook
e lasciaci un Like!**



RITRATTI CELESTI

mostra di fotografia astronomica
Cristian Fattinnanzi

Galleria Antichi Forni (Macerata)

dal giorno 28 dicembre 2016 al giorno 8 gennaio 2017 (tranne 1 e 6 gennaio) info: Cristian, 3336882575

I Venerdì dell'Universo 2017
Incontri e Seminari su
Astronomia, Fisica e Scienze
Università degli Studi
di Ferrara
SALA ESTENSE
piazza Municipale
**INGRESSO
GRATUITO**
Fino ad esaurimento
posti disponibili

Streaming
<http://www.fe.infn.it/venerdi/streaming>

Tornano anche quest'anno **I Venerdì dell'Universo**, organizzati dal **Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università degli studi di Ferrara** e dall'**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare** in collaborazione con il **Gruppo Astrofili Columbia** e **Coop. Sociale Camelot**. L'iniziativa, nata come una serie di seminari di approfondimento e aggiornamento su temi di Astronomia e Astrofisica, si è progressivamente evoluta diventando una manifestazione dedicata alla divulgazione scientifica nel senso più ampio del termine. I Venerdì dell'Universo si rivolgono a tutta la cittadinanza, in particolar modo ai giovani, nella speranza che possano aiutarli a maturare non solo curiosità ma anche spunti per i loro studi professionali e amatoriali.

03.02: "Onde gravitazionali: come si rivelano, cosa potremo imparare" di Francesco FIDECARO.

10.02: "Uomini, Web-Bot e Robot: chi controlla chi? Dino LEPORINI.

24.02: "Origine e conseguenze del sisma in Italia centrale" di Mario TOZZI.

10.03: "Interfacce tra il cervello e i computer" di Luciano FADIGA.

24.03: "Antartide: un anno su Marte Bianco, tra curiosità e scienza" di Luciano MILANO.

31.03: "Nello spazio alla ricerca dell'universo invisibile" di Giuseppe MALAGUTI.

Per informazioni: Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra via G. Saragat, 1 - Tel. 0532/ 974211 - venerdiuniverso@fe.infn.it - fst.unife.it - www.fe.infn.it

Le conferenze possono essere seguite anche in streaming dal sito dell'Università: www.fe.infn.it/venerdi/streaming



Galileo

Premio letterario
per la divulgazione scientifica

PADOVA 2006 | 2017

11^a edizione

SELEZIONE DEI CINQUE FINALISTI

18 gennaio 2017 – Centro culturale Altinate San Gaetano

CERIMONIA DI PREMIAZIONE

5 maggio 2017 – Palazzo della Ragione

   #premiogalileo2017 – padovacultura.it



COMUNE DI PADOVA
Settore Cultura, Turismo,
Musei e Biblioteche



con il patrocinio di

Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo
Regione del Veneto
Accademia Galileiana di Scienze Lettere ed Arti in Padova
Fondazione il Campiello

in collaborazione con

Università degli Studi
di Padova

CON IL CONTRIBUTO DI



SPONSOR TECNICI



MEDIA SPONSOR



"LA STRAORDINARIA BELLEZZA DELL'UNIVERSO"

di **Daniele Gasparri**

CreateSpace Independent Publishing Platform, dicembre 2016

Formato copertina flessibile; pp.180

Prezzo: € 29,45

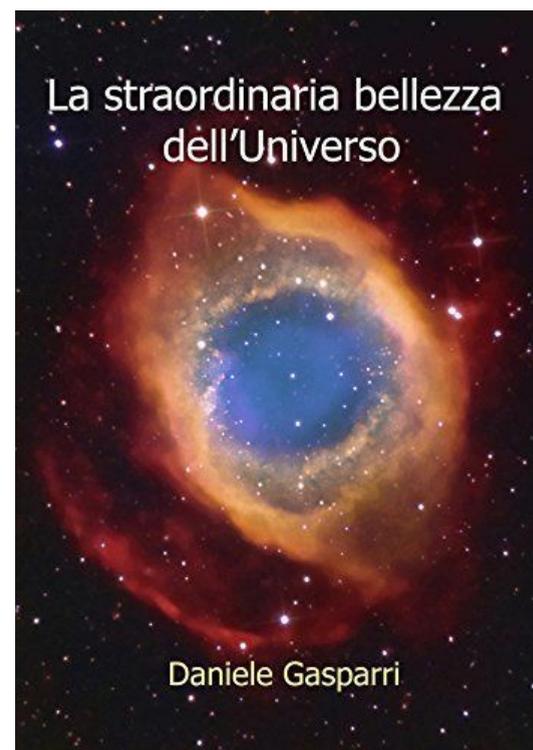
Formato Kindle: 11393 KB

Prezzo: € 4,90

Fotografie a colori

La bellezza nell'Universo è ovunque. Quella vuota e buia cupola che sovrasta le nostre teste nasconde delle opere d'arte e dei tesori dal valore inestimabile che nessuno potrà imitare quanto a magnificenza, eleganza e potenza. Avvolti dal silenzio del vuoto cosmico, osserveremo fenomeni che cambieranno per sempre la nostra visione della Natura, descritti da più di 90 spettacolari fotografie inedite, a colori e in alta risoluzione, scattate dall'autore. Partiremo dalla nostra atmosfera, viaggeremo tra i pianeti, scopriremo le altre stelle e i modi in cui decidono di stare insieme. Ci spingeremo verso lontane galassie e poi lungo i limiti della nostra comprensione, fino a cercare di scoprire la struttura, l'evoluzione e i grandi misteri irrisolti dell'Universo. Capiremo il significato vero, profondo ed eterno della Bellezza, qualcosa di oggettivo, tangibile, appagante, assuefacente; qualcosa di cui noi esseri umani non possiamo fare a meno nella continua ricerca della felicità. Lassù, nella culla della Bellezza e nelle vaste praterie della consapevolezza, troveremo risposte alle nostre domande e sollievo a tutte le sofferenze. Guardare l'Universo per capire chi siamo. È sempre stato così, sin dalla notte dei tempi.

Seguendo il link per l'acquisto è possibile leggere un estratto gratuito, cliccando direttamente sull'immagine di copertina.



"CENNI DI SPETTROSCOPIA

di **Fulvio Mete**

prodotto in proprio, 2016

Formato A4, 377 pagine.

PDF scaricabile gratuitamente QUI

Un testo completo ed esaustivo, scritto da un amatore per astronomi amatori, sulla spettroscopia astronomica amatoriale. L'autore si è impegnato in questa non facile impresa non tanto per motivi economici (il testo infatti è scaricabile gratuitamente in formato pdf al link indicato nella scheda) ma per la volontà di allargare quanto più possibile la platea degli interessati a questa fondamentale branca dell'astronomia.

Nel testo l'autore porta la propria esperienza pratica e teorica acquisita in vent'anni di lavoro sulla spettroscopia astronomica, descrivendola in modo chiaro e colloquiale, anche le formule necessarie sono corredate da esempi e alla portata di tutti.

«Chi vorrà lasciare un feedback sulla **pagina Facebook dedicata è benvenuto. Spero che la lettura vi sia utile e contribuisca ad arricchire il vostro bagaglio conoscitivo, così come, nel corso della stesura, ha arricchito il mio**». Fulvio Mete

Il testo è per uso personale e non è consentito in nessun caso cederlo a terzi, a titolo gratuito o a pagamento: eventuali eccezioni e casi particolari dovranno recare il consenso esplicito dell'autore.



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

THE COSMOS
FROM
MAUNAKEA HAWAII

2017
ASTRONOMY
CALENDAR

E' il nuovo
calendario
CFHT

Lo trovate in COELUM ASTROSHOP
e presso tutti i NEGOZI SPECIALIZZATI
dal 20 ottobre

a **14,90**

Canada-France-Hawaii
TELESCOPE

