

**3 DICEMBRE: CONGIUNZIONE A TRE CON LA ISS**

**Coelum**  
ASTRONOMIA

**2016**  
Le **10** scoperte  
che hanno fatto la  
storia di quest'anno

Osserviamo i  
**Gioielli**  
del Cielo  
Invernale

# PLUTONE

**UN MONDO SORPRENDENTE  
AI CONFINI DEL SISTEMA SOLARE**

**TUTTE LE NOVITA' DEL MERCATO**  
Riprendiamo Venere... con  
qualche effetto speciale!  
I Pilastri della Distruzione

**Il Cielo di DICEMBRE**  
Effemeridi e Fenomeni  
Deep-Sky - La Costellazione  
dell'ARIEETE

**206**  
2016

[www.coelum.com](http://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](http://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](http://www.facebook.com/skypointsrl)  
 [www.twitter.com/skypointastro](http://www.twitter.com/skypointastro)  
 [plus.google.com/+skypoint](http://plus.google.com/+skypoint)

Pubblicazione mensile di divulgazione  
astronomica e scientifica

Anno 20 Numero 206

Editore: MAASI Media srl

Copyright © 2016 - MAASI Media srl

Tutti i diritti sono riservati a norma  
di legge.

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

**Direttore:** Gabriele Marini

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

**Marketing e pubblicità:**

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

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

**Hanno collaborato a questo numero:**

Salvatore Albano, Francesco Badalotti,  
Giorgio Bianciardi, Elisabetta Bonora, Fabio  
Briganti, Pietro Capuozzo, Agnese Ceroni,  
Marco Galliani, Giorgia Hofer, Marco  
Malaspina, Riccardo Mancini, Luigi Morielli,  
Marcella Giulia Pace, Giuseppe Petricca,  
Claudio Pra, Giovanna Ranotto, Stefano  
Schirinzi, Stephen Webb, Andrea Zanini

**Photo Coelum**

Francesco Badalotti, Maurizio Cabibbo, Omar  
Carlino, Giuseppe Conzo, Andrea Ferri,  
Roberto Mosca, Mauro Muscas

**Redazione**

Via Fiorentina 153 - 53100 Siena  
[segreteria@coelum.com](mailto:segreteria@coelum.com)

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

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

Stampa del Tribunale di Venezia

Direttore Responsabile: Stefano Boccardi

## IN COPERTINA

### Plutone

Un mondo misterioso e davvero  
sorprendente ai confini del Sistema  
Solare, qui in un'elaborazione in falsi  
colori. Crediti: ESO / NASA / JHUAPL /  
SwRI / ZLDoyle



# L'Editoriale di Gabriele Marini

Cari Lettori,

vi sarà sicuramente capitato di notare come, curiosamente, alcuni eventi  
astronomici molto affascinanti, rari o di particolare interesse scientifico non  
riscontrino nel grande pubblico una reazione commisurata. Altre volte  
invece basta un nonnulla per scatenare la curiosità e l'entusiasmo di una  
folla smisurata, seguita dai media di tutto il mondo.

Forse alcuni di voi l'avranno già intuito, è proprio ciò che è accaduto lo  
scorso 14 novembre, in occasione del plenilunio al perigeo o, come si suol  
dire ormai, della "Super Luna".

Tra chi segue da vicino l'astronomia, appassionati, divulgatori o  
professionisti che siano, si sono riscontrate reazioni contrastanti: c'è stato  
chi ha accolto positivamente l'evento, chi ha ignorato la cosa e chi invece ha  
sollevato forti critiche.

A mio avviso si è trattato di un fenomeno molto interessante proprio per la  
sua capacità di affascinare e coinvolgere le masse. Per una sera molte  
persone si sono fermate anche solo un istante con il naso all'insù a cercare la  
Luna e le hanno dato importanza: fantastico! In questo senso la Super Luna  
ha un valore enorme.

Di certo in questa occasione si è fatta anche molta disinformazione con  
articoli imprecisi, approssimativi o, come minimo, esagerati e questo è senza  
dubbio un male. Male perché in questo modo non si produce cultura, peggio  
perché facilmente si creano aspettative che si trasformano in delusioni in chi  
osserva, che probabilmente si disinteresserà ulteriormente alle bellezze del  
cielo.

Apprezziamo quindi la *Super Luna* e accogliamo positivamente per fare  
informazione e creare passione... sempre però con il dovuto rigore  
scientifico. Perché, in fin dei conti, la Luna è sempre bella, che sia super  
oppure no! Soffermiamoci qualche minuto a osservarla quindi: la prossima  
occasione sarà il 14 dicembre, proprio in occasione del prossimo plenilunio.  
È davvero così più piccina?

Ed è proprio agli amanti del cielo cui abbiamo pensato questo mese, con una  
serie di interessanti approfondimenti e guide all'osservazione. Il cielo  
invernale, con le sue lunghe notti infatti, è un vero scrigno di preziosi **gioielli  
cosmici** che potrete scoprire e ammirare con la guida di **Giuseppe Petricca**.  
**Stefano Schirinzi** ci conduce invece alla scoperta del cielo nella  
costellazione dell'**Ariete**.

Per gli amanti dell'esplorazione spaziale, in questo numero ci spingeremo  
fino ai confini del Sistema Solare per scoprire tutte le affascinanti  
caratteristiche di un mondo tanto remoto quanto misterioso e sorprendente:  
**Plutone**, il protagonista della copertina del mese. Nella prima parte  
dell'articolo viene tracciato un ripilogo di tutte le caratteristiche che la  
sonda **New Horizons** ci ha rivelato scrutando la superficie del pianeta nano, a  
poche settimane dalla trasmissione dell'ultima tranche di dati raccolti  
durante lo storico flyby del luglio 2015.

Ma siamo in dicembre e si avvicina la fine dell'anno. Il 2016 è stato un anno  
davvero ricco di scoperte ed emozionanti annunci. Con **Pietro Capuozzo**  
ripercorriamo insieme l'anno trascorso, fitto di interessanti scoperte  
scientifiche in ambito astronomico e missioni spaziali che stanno scrivendo  
la storia dell'esplorazione del Sistema Solare. Quale modo migliore per  
ricordare le tappe più importanti di quest'anno che abbiamo vissuto  
assieme?

Non finisce qui: con **Giorgia Hofer** ci concentriamo sul pianeta **Venere**, l'astro  
più brillante di queste notti invernali. L'autrice ci presenterà numerose  
tecniche e spunti di ripresa del bel pianeta, non senza... effetti speciali!  
Non perdetevi infine tutti gli aggiornamenti sulle ultime notizie di  
astronomia, astronautica e le novità del mercato e altro ancora che vi lascio  
scoprire in questo nuovo numero di Coelum Astronomia!

Un caloroso augurio di Buone Feste da parte di tutto lo Staff di Coelum  
Astronomia e buona lettura!

# Coelum 206 - Sommario

- 6 **Notiziario**  
di Autori vari
- 24 **Notiziario di Astronautica**  
di Luigi Morielli
- 28 **Novità e Tendenze dal mercato**
- 36 **PLUTONE Un mondo sorprendente ai  
confini del Sistema Solare - I Parte**  
di Gabriele Marini
- 52 **2016 Un anno di emozionanti scoperte**  
di Pietro Capuozzo
- 66 **Replay - Se l'Universo brulica di alieni...  
dove sono tutti quanti?**  
di Stephen Webb
- 70 **PhotoCoelum**  
di Autori vari
- 74 **I Pilastri della Distruzione**
- 76 **Uno Scatto al Mese**  
**È il momento di Venere**  
di Giorgia Hofer
- 84 **Il Cielo di Dicembre**  
di Redazione Coelum Astronomia, G. Ranotto  
(UAI)
- 96 **Impariamo a osservare il Cielo con la UAI**  
**Uno sguardo al Cielo di Dicembre**  
di Giorgio Bianciardi Vicepresidente UAI
- 102 **I Gioielli del Cielo Invernale**  
di Giuseppe Petricca
- 120 **Alla scoperta del Cielo dalle Costellazioni  
alle profondità del Cosmo - L'Ariete**  
di Stefano Schirinzi
- 128 **La Luna in Dicembre - Osserviamo i crateri  
Schickard, Nasmyth, Wargentini e  
Phoclydes**  
di Francesco Badalotti
- 135 **Dove e quando osservare la Stazione  
Spaziale**  
di Giuseppe Petricca
- 136 **Supernovae - Una rara Supernova nel  
Cielo Autunnale**  
di F. Briganti, R. Mancini
- 138 **Il Club dei 100 Asteroidi**  
**Aggiornamento sulla situazione del Club**  
di Claudio Pra
- 139 **Asteroidi osservabili a dicembre**  
di Claudio Pra
- 140 **Comete - Natale con la 45P/Honda-  
Mrkos-Pajdusakova**  
di Claudio Pra
- 142 **Guida Osservativa a tutti gli eventi del  
cielo di DICEMBRE**
- 150 **Mostre e Appuntamenti**
- 154 **Libri in Uscita**
- 156 **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](http://www.atik-cameras.com)



 **ATIK**  
CAMERAS

# Curiosity scopre un meteorite ferroso su Marte

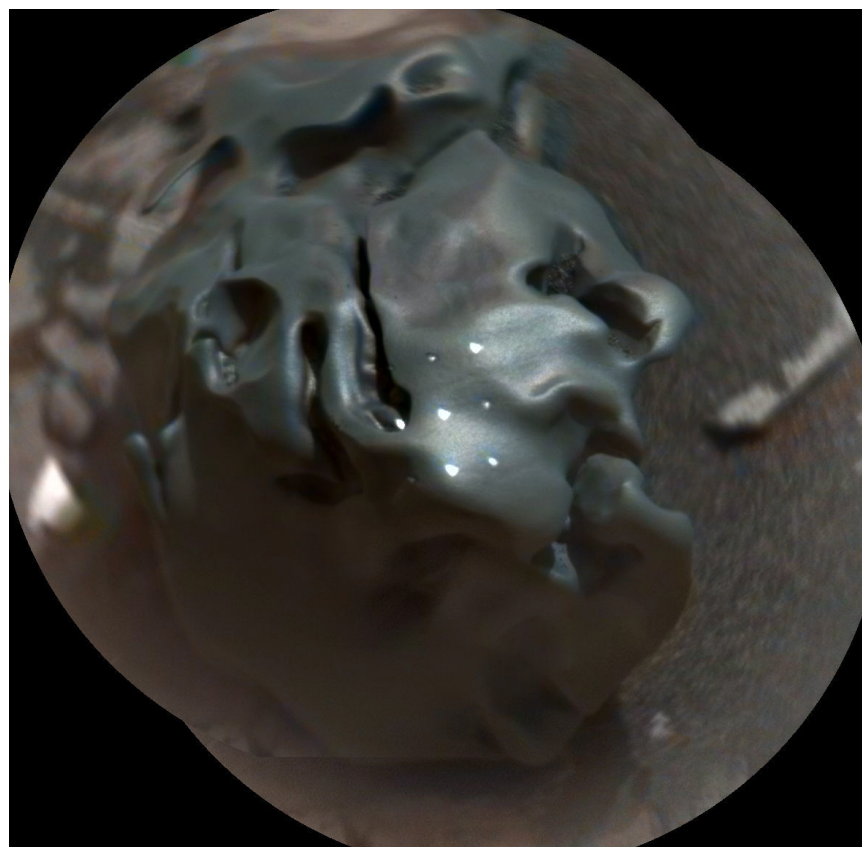
di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

**Curiosity si imbatte in un... oggetto alieno (per Marte!): una nuova meteorite ferrosa che consente agli scienziati di osservare come l'esposizione alle condizioni della superficie marziana ne ha alterato la composizione e la struttura, oltre che dare la possibilità di studiare "pezzi" di asteroidi che a Terra non potrebbero arrivare, o arriverebbero molto più deteriorati.**

Esplorando la superficie marziana, il rover americano Curiosity si è imbattuto in un meteorite caduto nei cieli del Pianeta Rosso. Il meteorite era stato individuato per la prima volta in alcune immagini scattate dalla fotocamera Mastcam il 27 ottobre; ora, nuove analisi condotte dallo spettrometro laser ChemCam confermano la natura aliena dell'oggetto.

Le analisi indicano che la roccia, soprannominata "Egg Rock", è un meteorite ferroso, ovvero ricco di ferro e nichel.

«L'aspetto scuro, liscio e lucido di questo bersaglio e la sua forma sferica hanno attirato l'attenzione degli scienziati non appena abbiamo



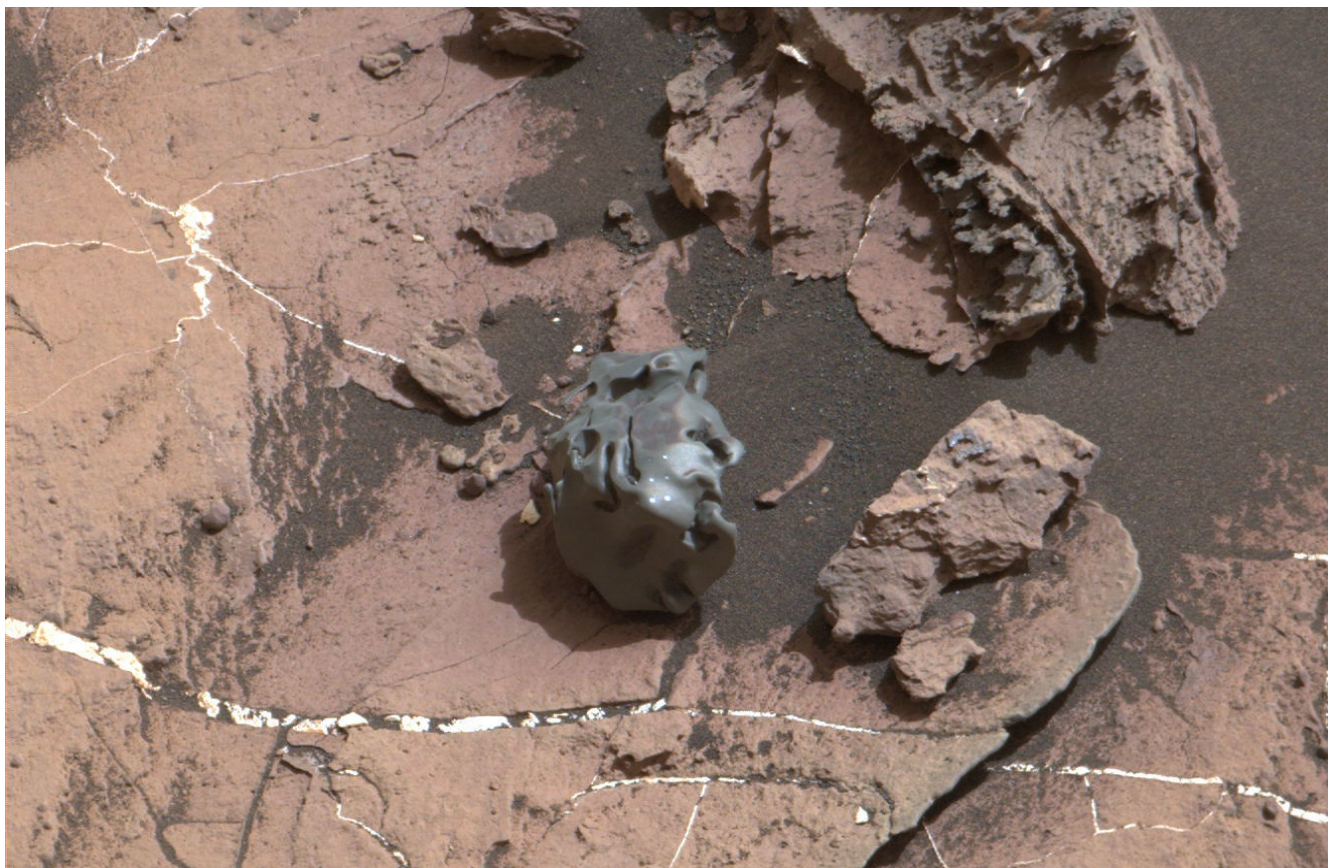
ricevuto le immagini scattate da Mastcam,» spiega Pierre-Yves Meslin del CNRS.

Le immagini erano state scattate in seguito a una breve passeggiata eseguita da Curiosity. I dati raccolti da ChemCam sono indicativi della presenza di ferro, nichel e fosforo, con altri elementi in traccia le cui concentrazioni sono ancora in fase di analisi. L'individuazione di questi elementi è stata resa possibile dall'analisi spettrale di dozzine di impulsi laser sparati verso nove diversi punti lungo la superficie del meteorite.

Si pensa che i meteoriti ferrosi rappresentassero in origine i cuori di asteroidi ben più grandi e differenziati. Violente collisioni con altri corpi celesti avrebbero poi liberato i nuclei, che si sarebbero andati a schiantare contro i vari pianeti del Sistema Solare.

«I meteoriti ferrosi provengono da una grande varietà di asteroidi che si sono spaccati in più pezzi, con frammenti dei loro nuclei che sono finiti sulla Terra e su Marte,» spiega Horton

**A sinistra.** La "Egg Rock", l'immagine composita a colori ripresa dalla ChemCam, che ha il compito di analizzare la composizione chimica delle rocce incontrate dal rover a... "colpi di laser". Credits: NASA/JPL-Caltech/LANL/CNES/IRAP/LPGNantes/CNRS/IAS/MSSS-Caltech/MSSS.



**A sinistra.** La scura pallina da golf (quelle sono le dimensioni) che vedete nella foto è un meteorite composto di ferro e nichel, come confermato dalle analisi laser, effettuate dalla ChemCam a bordo di Curiosity, del 3 ottobre. Credit: NASA/JPL-Caltech/MSSS.

Newsom dell'Università del New Mexico. «Marte potrebbe aver campionato una diversa popolazione di asteroidi rispetto alla Terra».

Studiare questo meteorite potrebbe consentire agli scienziati di osservare come l'esposizione alle condizioni della superficie marziana ne ha alterato la composizione e la struttura. Al momento, gli scienziati sospettano che il meteorite sia caduto sul Pianeta Rosso milioni e milioni di anni fa, ma ulteriori analisi della sua struttura interna forniranno una stima più accurata.

Curiosity sta attualmente esplorando le pendici del Monte Sharp, al centro del cratere Gale, in un sito noto come Murray Formation. Qui, il rover ha trovato le prove della passata presenza di un

vasto bacino acquoso e di un antico ambiente potenzialmente abitabile.

Il rover, che ormai ha superato da oltre due anni la sua missione primaria, sta mostrando i primi segni di invecchiamento. Lo strumento DAN, ad esempio, sta operando a una differenza di potenziale elettrico minore di quella prevista; tuttavia, anche qualora DAN non dovesse più essere in grado di generare neutroni, potrebbe continuare a mappare l'acqua nel suolo usando la sua modalità passiva. Anche lo strumento REMS, deputato allo studio dei venti marziani, ha recentemente manifestato dei segnali di anomalia. Oltre a questi piccoli acciacchi, Curiosity continua a operare alla perfezione.

**A destra.** Non è la prima volta che i rover che scorrazzano sulla superficie marziana incontrano resti di meteoriti ferrosi. Nel 2005, Opportunity ha avvistato un meteorite delle dimensioni di un cesto da basket chiamato "Heat Shield Rock" (nell'immagine qui sopra). Seguì nel 2009 la scoperta della "Block Island", una grande roccia scura di 0,6 metri che conteneva grandi tracce di ferro. E nel 2014, proprio Curiosity ha individuato quello che è il meteorite più grande osservato fin'ora su Marte: il "Leban", di ben 2 metri di larghezza. Tuttavia, "Egg Rock" è in qualche modo unico, in quanto il suo aspetto sembra più "fuso" di quelli incontrati nel passato. E altri particolari del suo aspetto (come ad esempio i lunghi incavi) potrebbero significare che ha perso del materiale, forse quando era ancora fuso (poco dopo quindi aver raggiunto la superficie). Credit: NASA/JPL/Cornell.



# ExoMars

## Nuove foto del sito di schianto di Schiaparelli

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

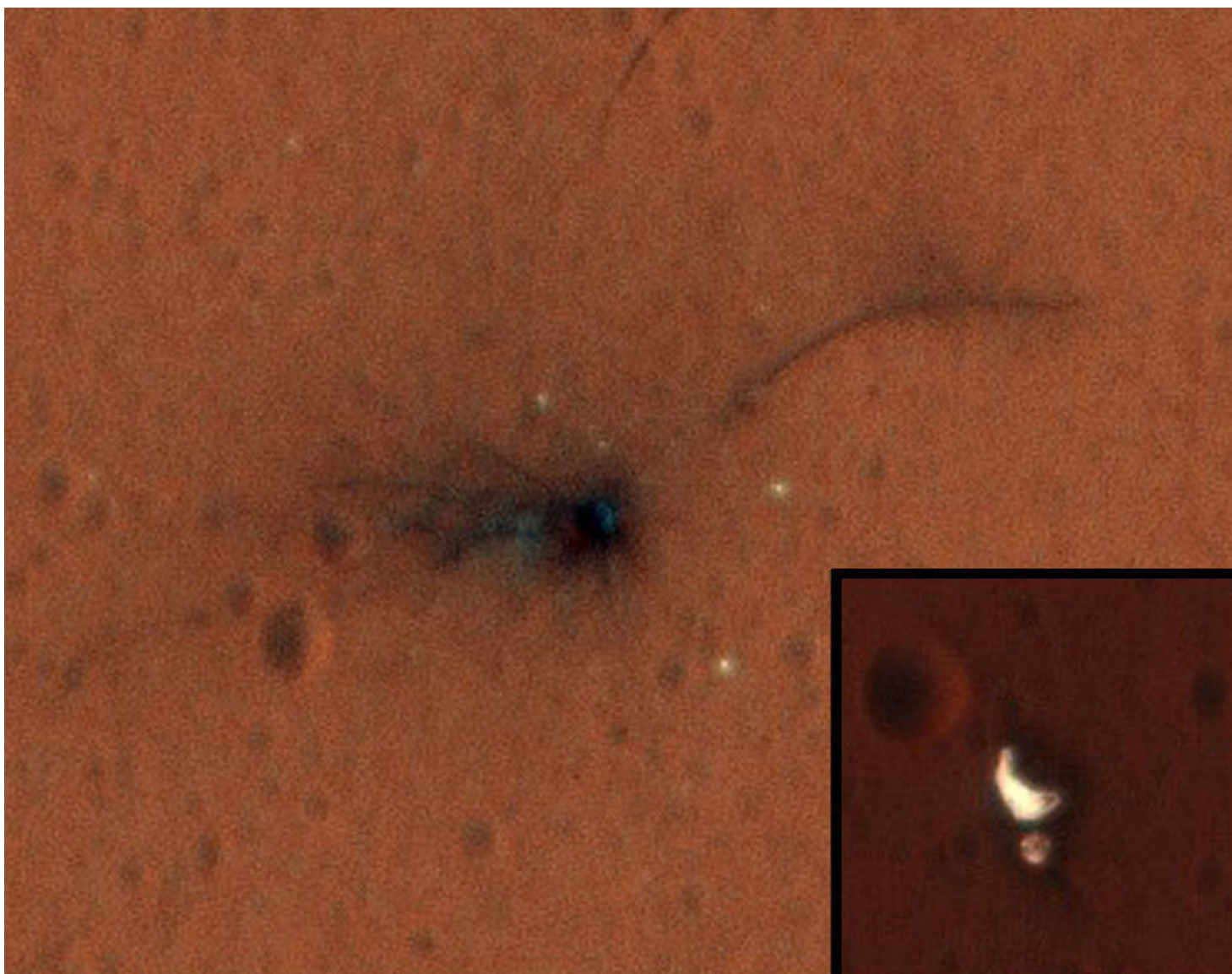
A ormai alcune settimane di distanza dal drammatico atterraggio (leggi lo speciale su *Coelum Astronomia* n. 205) del modulo Schiaparelli sulla superficie marziana, la sonda americana Mars Reconnaissance Orbiter ha trasmesso le prime immagini a colori del sito di impatto. L'immagine è stata scattata dal potente occhio robotico HiRISE a bordo di MRO il 1° novembre scorso.

Questa nuova fotografia conferma che i puntini bianchi che costellano i dintorni immediati del cratere lasciato da Schiaparelli sono oggetti reali. Gli scienziati sospettano che si tratti dei frammenti espulsi dall'impatto del modulo, oppure dalla successiva esplosione dei serbatoi di idrazina, che visto lo spegnimento prematuro del sistema di propulsione a 2-4 chilometri di quota,

erano probabilmente quasi del tutto pieni al momento del contatto con il suolo. Un possibile puntino bianco è visibile anche al centro del cratere, largo circa 2,4 metri, ma la sua identificazione è ai limiti delle capacità strumentali di HiRISE.

Circa 900 metri più a sud, HiRISE ha avvistato anche il paracadute e lo scudo termico posteriore che hanno rallentato e protetto Schiaparelli durante la prima parte della sua discesa attraverso l'atmosfera marziana. Rispetto alle immagini scattate in precedenza, il paracadute pare aver cambiato forma, forse sotto l'azione dei venti marziani: un fenomeno simile era stato osservato sempre da MRO nel paracadute del rover Curiosity. Le osservazioni suggeriscono che

lo scudo anteriore sia appoggiato con l'interno rivolto verso la superficie. Anche lo scudo termico frontale è stato fotografato di nuovo, ma anche stavolta in bianco e nero, visto che, al momento del passaggio di MRO, si trovava appena al di fuori del campo visivo dei tre filtri.



Crediti: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona.



# PRIMALUCE LAB

PRESENTA

a partire da **€ 2995**

anche a rate

**LOSMANDY**<sup>®</sup> 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**



# L'Europa punti sullo spazio

di Andrea Zanini - ASI

**Nel corso dell'audizione pubblica del Comitato Industria, Ricerca ed Energia del Parlamento Europeo, il Presidente dell'ASI ha disegnato la sua road-map per far sì che le attività spaziali diventino uno dei pilastri dello sviluppo dell'Europa**

Nel corso dell'audizione pubblica del Comitato Industria, Ricerca ed Energia del Parlamento Europeo, il Presidente dell'ASI ha disegnato la sua road-map per far sì che le attività spaziali diventino uno dei pilastri dello sviluppo dell'Europa.

Massimizzare i benefici delle attività spaziali per la società e l'economia europea; promuovere l'innovazione e la competitività globale dell'industria europea; consolidare l'autonomia di accesso e utilizzo dello spazio; rafforzare il ruolo di protagonista globale dell'Europa e della sua cooperazione internazionale: questi, secondo il Presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), Roberto Battiston, sono i quattro obiettivi principali che dovrebbero guidare la Strategia Spaziale Europea.

«La complessità e la velocità delle sfide globali dello spazio richiedono una risposta immediata da parte dell'Europa», ha detto Battiston. «Oggi ci troviamo in una competizione sempre più dura, fatta di tecnologie innovative ed economicamente competitive. La sfida dei Big Data derivanti dalle applicazioni spaziali e da internet, sta

rivoluzionando il nostro modo di vivere e creando nuova ricchezza. Si tratta di una chiamata alla quale sia l'ESA che l'Unione Europea devono rispondere in modo coordinato, veloce ed efficace».

La Commissione Europea considera lo spazio come un'opportunità irrinunciabile per incrementare la propria presenza sui mercati internazionali; con la Space Strategy for Europe l'Europa punta ad un maggior coinvolgimento di soggetti privati, ad un miglioramento della sinergia tra questi e le agenzie pubbliche nello sfruttamento dei dati forniti dal sistema satellitare Galileo ed ad un'ottimizzazione dell'impiego della tecnologia.



# UnitronItalia INSTRUMENTS

10 MICRON  
astro•technology  
BY COMEC-TECHNOLOGY



Technology  
Excellence  
made in  
Italy

High  
Precision  
Speed



GM1000

GM2000

GM3000

GM4000

# UnitronItalia INSTRUMENTS

MORPHEUS® 76°

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



The Eyepieces of our dreams



Skylight Telescopes  
London



Look different

Oculari Fujiyama HD-OR



10 MICRON  
astro•technology  
BY COMEC-TECHNOLOGY

# UnitronItalia INSTRUMENTS

STAR-GO

LINEAR  
M-ZERO  
M-UNO  
T-POD



X-GUIDER



**AVALON**  
INSTRUMENTS  
FAST REVERSE TECHNOLOGY

FOTO DI  
A-FALESIEDI



# UnitronItalia INSTRUMENTS

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

STRUMENTI DI PRECISIONE PER  
L'ASTRONOMIA MICROSCOPIA E NATURALISTICA

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

SIC ITUR AD ASTRA



# La Cina torna sulla Luna



di Elisabetta Bonora - Alive Universe

**Grande fermento per le attività spaziali cinesi: mentre il secondo laboratorio orbitante, Tiangong-2 (TG-2), riceve il primo equipaggio, i preparativi per la prossima missione lunare Chang'e-5 procedono a gonfie vele secondo le tabelle di marcia.**

L'Agenzia Spaziale Cinese (CNSA) ha recentemente confermato il lancio della sonda Chang'e-5 previsto per il 2017, la missione robotica che raccoglierà dei campioni del suolo lunare e li riporterà sulla Terra.

Ouyang Ziyuan, capo scientifico del Lunar Exploration Project, oltre a confermare che l'altra missione, Chang'e-4, atterrerà sul lato lontano della luna, ha aggiunto che le successive analisi dei reperti geologici collezionati da Chang'e-5 potranno aiutare a far luce sulla formazione ed evoluzione del nostro satellite.

«Siamo pronti. Ogni laboratorio è pronto», ha dichiarato Ziyuan. «Una volta che i campioni saranno tornati, potremo iniziare subito le nostre analisi».

Chang'e-5 sarà lanciata con un vettore Long March 5, un razzo che farà il suo volo inaugurale a breve. La partenza, tuttavia, non è ancora stata fissata ma indicativamente avverrà nella seconda metà del prossimo anno. Questa missione sarà la prima a riportare sulla Terra dei campioni di rocce lunari dopo il Luna 24 sovietico, a più di 40 anni di distanza, e la Cina sarà il terzo paese a tentare l'impresa.

La zona di atterraggio designata era già stata mappata dal modulo di servizio Chang'e 5-T1 e, anche se non è stato dichiarato pubblicamente, dovrebbe corrispondere più o meno al Mare Crisium, a nord-est del Mare della Tranquillità.



# DATA ROVER™

TECNOLOGIE SOFTWARE AVANZATE PER IL CONTROLLO DEI DATI AZIENDALI  
[www.data-rover.com](http://www.data-rover.com)



# Scoperta una vastissima valle su Mercurio

Crediti: NASA/JHUAPL/Carnegie Institution of Washington/DLR/Smithsonian Institution

Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

Nuove mappe topografiche ad alta risoluzione della superficie di Mercurio realizzate a partire dalle immagini scattate dalla sonda americana MESSENGER hanno portato alla scoperta di una massiccia fossa tettonica nell'emisfero meridionale del pianeta.

La valle, lunga 1000 chilometri, larga 400 e profonda 3, si estende fin dentro il bacino Rembrandt, una delle più recenti strutture da impatto sulla superficie di Mercurio. La valle è più piccola di Valles Marineris, una rete di canyon che solcano la superficie marziana, ma è ben più vasta del Grand Canyon e più profonda della Rift Valley. «A differenza della Rift Valley terrestre, la grande valle di Mercurio non è dovuta alla separazione di diverse placche litosferiche; è il risultato della contrazione globale del pianeta» spiega Tom Watters dello Smithsonian National Air and Space Museum.

La grande valle di Mercurio è delimitata da due imponenti scarpate di faglia. Gli scienziati sospettano che queste scarpate si siano formate in seguito a un rialzamento del terreno dovuto alla contrazione del pianeta lungo le linee di faglia. Nonostante ciò, la valle risulta essere situata a un'altitudine inferiore rispetto al terreno circostante. Gli scienziati credono che l'alterazione della struttura crostale abbia portato al rialzamento di alcune regioni e allo sprofondamento di altre.

Lo sprofondamento della valle avrebbe abbassato anche una porzione del bordo del bacino Rembrandt.

«Ci sono esempi simili sulla Terra che includono sia placche continentali che placche oceaniche,» prosegue Watters, «ma questo potrebbe essere il primo esempio di un simile processo geologico su Mercurio.»

# DAWN

## Primo piano su Occator

Una porzione dell'emisfero settentrionale del pianeta nano Cerere dominata dal cratere Occator e dalle sue zone brillanti. L'immagine, che ha una risoluzione di 140 metri per pixel, è stata scattata dalla sonda Dawn il 17 ottobre scorso da una quota di 1480 chilometri. Crediti: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

Marco Galliani - Media INAF

**Dawn ci regala una nuova panoramica dell'emisfero settentrionale di Cerere, dominata dal grande cratere da impatto Occator.**

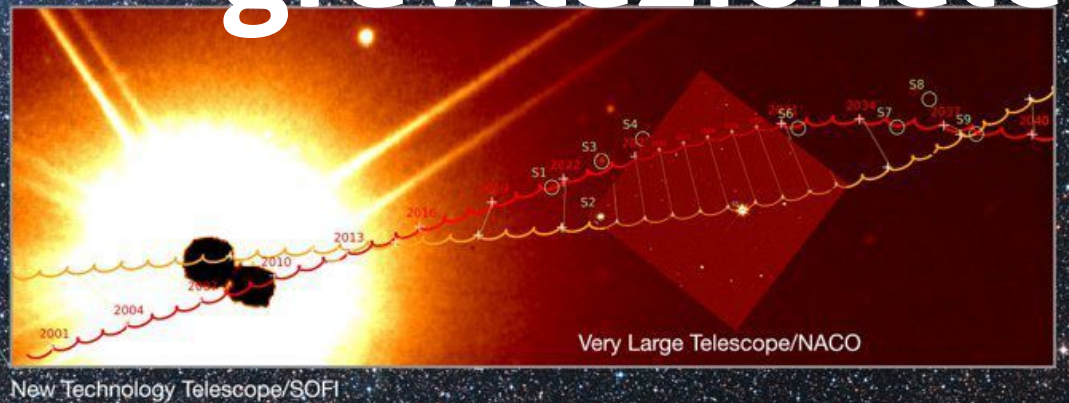
È il cratere Occator con la sua zona brillante centrale il protagonista di questa nuova spettacolare immagine catturata dalla sonda Dawn della NASA, in orbita attorno al pianeta nano Cerere. La panoramica di questo cratere da impatto ampio 92 chilometri e profondo 4 è stata registrata il 16 ottobre scorso, durante la quinta orbita scientifica di Dawn, ad una altezza di 1480 chilometri dalla superficie del corpo celeste. Occator è già da tempo una delle zone più studiate di Cerere proprio per la presenza di quella singolare macchia brillante che possiede – come emerso da un recente lavoro a guida INAF pubblicato su Nature – la più elevata concentrazione di carbonati mai registrata in ambienti al di fuori di quello terrestre. Una caratteristica che suggerisce la presenza di acqua

liquida al di sotto della superficie di Cerere in epoche geologiche recenti.

Dal suo arrivo a Cerere nel marzo del 2015, dopo aver scattato decine di migliaia di immagini e raccolto una enorme mole di dati con gli strumenti di bordo, la missione Dawn prosegue le sue attività nel migliore dei modi: il 4 novembre scorso la sonda ha avviato la sequenza di manovre necessarie ad impostare la sesta orbita scientifica utilizzando una procedura studiata appositamente per risparmiare ulteriormente il prezioso combustibile a bordo. Al completamento di queste manovre, Dawn si troverà a 7200 chilometri da Cerere.

Per saperne di più sulla missione Dawn, leggi l'approfondimento su Coelum Astronomia n.203

# Caccia al pianeta extrasolare... con la lente gravitazionale



Le traiettorie previste per Alpha Centauri A (in arancione) e B (in rosso), sovrapposte su di un'immagine acquisita dallo strumento SOFI del New Technology Telescope (NTT) dell'ESO e dallo strumento NACO del VLT. È mostrata la congiunzione con la stella S5 (la stella più brillante nell'immagine NACO). Sullo sfondo un'immagine della Digitised Sky Survey 2. Crediti: P. Kervella et al. (CNRS / U. de Chile / Observatoire de Paris / LESIA) / ESO.

di Agnese Cerroni - ASI

**Dopo la scoperta dell'esopianeta Proxima b, attorno a Proxima Centauri, un team di scienziati ha predetto un futuro allineamento tra il sistema Alpha Centauri e una stella sullo sfondo. L'effetto lente gravitazionale permetterà di "zoomare" ricercando nuovi inquilini cosmici, una rara opportunità per la caccia ai pianeti extrasolari.**

L'appuntamento è fissato per il **2028**, anno in cui – con la complicità di un fenomeno chiamato effetto "lente gravitazionale" e al possibile conseguente **anello di Einstein** – si aprirà la caccia "indiretta" ad un presunto inquilino del sistema stellare a noi più prossimo, **Alpha Centauri**.

A segnalare il save the date, un team di scienziati francesi guidati da **Pierre Kervella** del **CNRS/ Universidad de Chile**: collezionando i dati raccolti con i telescopi dello **European Southern Observatory**, l'equipe ha calcolato le traiettorie della coppia stellare **Alpha Centauri A e B**, predicendo ogni **allineamento** da qui al 2050 tra gli astri in questione e altri oggetti sullo sfondo, con una possibilità di errore trascurabile.

L'analisi ha permesso di identificare il futuro allineamento tra il **sistema AB** e la lontana **S5** — probabilmente una stella rossa — con conseguente **deflessione della sua radiazione luminosa** (l'effetto lente gravitazionale, appunto) e probabile **Anello di Einstein**. Gli astronomi, conosciuta la massa delle due stelle, stimano di poter risalire al grado di curvatura della radiazione luminosa e calcolare, in caso di variazione rispetto alle misurazione prevista, la presenza di altre masse, come appunto i pianeti. Secondo infatti le ipotesi degli astronomi **Alpha Centauri A** nasconderebbe un pianeta che con un po' di fortuna potrebbe essere individuato con la complicità di S5. Non resta che aspettare il maggio 2028.



# Il 4° Meeting UAI dei Corpi Minori del Sistema Solare



di Redazione UAI

Si è concluso il **4° Meeting dei Corpi Minori dell'Unione Astrofili Italiani**, organizzato dalle Sezioni di Ricerca Comete, Meteore e Asteroidi che si è svolto il 12 e 13 novembre scorsi, presso l'Osservatorio Astronomico della Montagna Pistoiese. La struttura del comune di San Marcello è gestita dal GAMP – Gruppo astrofili Montagna Pistoiese – ed è dotata di due cupole che ospitano i telescopi da 40 e 60 centimetri.

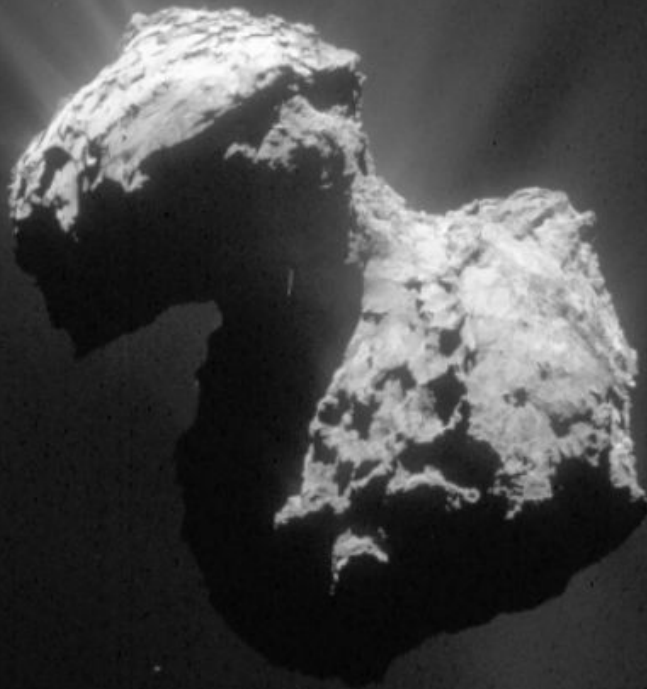
Numerosi astrofili da tutta Italia si sono riuniti per assistere alle relazioni presentate: il meeting rappresenta infatti un importante momento di incontro e confronto tra gli appassionati dei Corpi Minori del Sistema Solare e di presentazione delle attività e delle ricerche in corso.

Il meeting si è aperto con i saluti dell'assessore alla cultura **Alice Sobrero**, e l'intervento del presidente del GAMP **Luciano Tesi** astrofilo che, da oltre 25 anni, si occupa di asteroidi.

Nei due giorni si sono susseguite le relazioni di **Gianni Galli** della sezione Asteroidi UAI, **Giannantonio Milani** della sezione comete UAI, **Enrico Stomeo** responsabile della sezione

meteore UAI, **Lorenzo Franco** e **Luca Buzzi** che hanno esposto i risultati dei lavori di ricerca. L'intervento del responsabile delle Sezioni di Ricerca UAI **Salvo Pluchino** si è concentrato principalmente sulla riorganizzazione delle Sezioni a seguito della nuova riforma allo Statuto dell'Unione. Il meeting ha visto l'intervento anche di alcuni professionisti del settore, tra cui l'astronomo **Albino Carbognani** ricercatore dell'Osservatorio Astronomico della Valle d'Aosta, che ha tenuto un talk sull'importanza della fotometria degli asteroidi e di **Marco Fulle**, dell'INAF-Trieste, che ha esposto i risultati degli studi della missione Rosetta dell'ESA sul nucleo della cometa 67P. **Rolando Ligustri**, famoso astrofotografo cometario, ha poi illustrato alcune tecniche per fotografare le comete, spiegando come catturare immagini accattivanti e spettacolari. In chiusura **Paolo Bacci** ha illustrato le tecniche per la recovery degli asteroidi TNOs. L'appuntamento per tutti gli appassionati dei Corpi Minori del Sistema Solare è per il prossimo meeting nella primavera del 2018.

# Novità sulla Cometa 67P



Crediti: ESA/Rosetta/NAVCAM.

di Redazione Media INAF

**Nonostante la missione Rosetta sia ufficialmente conclusa, continua incessantemente l'analisi delle informazioni raccolte dalla sonda europea e la produzione scientifica che discende dai dati accumulati in poco più di due anni di studio della cometa non accenna a fermarsi. La 67P/Churyumov–Gerasimenko è così diventata negli ultimi due anni la cometa più famosa dell'intero Sistema Solare.**

## Origine

Gli studiosi hanno assunto fino ad ora che 67P si fosse assemblata circa 4,5 miliardi di anni fa, agli albori del Sistema Solare. Sulla base di due studi, guidati da ricercatori dell'Università di Berna, e approvati per la pubblicazione sulla rivista *Astronomy & Astrophysics*, la realtà appare diversa: la cometa si sarebbe formata poco più di un miliardo di anni fa.

Nel primo dei due studi, gli scienziati hanno calcolato la quantità di energia necessaria a distruggere una struttura come quella del nucleo di 67P. Come sappiamo, la cometa ha un punto debole: quello che viene chiamato "collo". «Abbiamo scoperto che questa struttura può essere disgregata anche da una collisione a bassa energia», spiega Martin Jutzi, ricercatore presso l'Università di Berna e primo autore di entrambi gli articoli. Le analisi mostrano che comete come

67P hanno sperimentato un gran numero di collisioni nel corso del tempo, e la loro energia sarebbe stata più che sufficiente a distruggere la struttura a due lobi. Quindi la forma del nucleo a "papera" non può essere primordiale. «La forma attuale della cometa è, con tutta probabilità, il risultato dell'ultimo forte impatto che si è verificato nell'ultimo miliardo di anni», dice Jutzi.

Nel secondo studio, Martin Jutzi e Willy Benz, colleghi presso l'Università di Berna, hanno indagato in maggior dettaglio come si sia potuto formare il nucleo di 67P a seguito di una collisione. Le loro simulazioni hanno preso in considerazione oggetti con diametri tra i 200 e i 400 metri che impattano contro un corpo rotante di circa 5 chilometri di diametro. La velocità di impatto è stata impostata tra i 200 e i 300 metri al secondo. L'energia rilasciata è molto inferiore a

quella di un impatto in grado di distruggere il corpo centrale, e quindi l'effetto finale è stato la divisione in due parti, che per effetto della loro reciproca attrazione gravitazionale si sono poi fusi in una struttura a due lobi, proprio come 67P.

I risultati di questa ricerca sembrano quindi in contraddizione con ciò che si è sempre dato per scontato, ovvero che le comete siano costituite da

materiale primordiale, vecchio almeno quanto il nostro Sistema Solare. Ma i ricercatori spiegano che non è proprio così: «Fino ad ora abbiamo supposto che le comete fossero i mattoni originari del Sistema Solare, un po' come dei Lego», aggiunge Benz. «Il nostro lavoro mostra che, sebbene questi mattoncini Lego non abbiano più la loro forma iniziale, il materiale di cui sono composti è ancora lo stesso».

## Ghiaccio Secco sulla superficie

Nel frattempo un team internazionale di ricercatori guidato da Gianrico Filacchione dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), grazie alle osservazioni dello strumento italiano VIRTIS (Visible Infrared Thermal Imaging Spectrometer), lo spettrometro dell'Agenzia Spaziale Italiana a bordo della missione Rosetta dell'ESA e realizzato dalla Società da Leonardo-Finmeccanica con un contributo dell'Observatoire de Paris e del DLR, ha osservato per la prima volta del ghiaccio secco sul nucleo della cometa 67P. Sebbene l'anidride carbonica sia la specie gassosa più abbondante nelle chiome delle comete dopo il vapor d'acqua, finora questo composto chimico non era mai stato osservato sulle superfici cometarie in forma solida, perché molto volatile.

«Il deposito superficiale di anidride carbonica ghiacciata è stato localizzato su un'area di circa 80 metri per 60 nella regione meridionale di Anhur della cometa 67P con osservazioni condotte il 21 e 22 Marzo del 2015», ha spiegato Filacchione, in forza allo IAPS. «In quel periodo l'emisfero meridionale di 67P stava uscendo dalla lunga stagione invernale, durata circa 4 anni, in cui la superficie non era esposta alla radiazione solare. La conseguente bassa temperatura ha permesso la condensazione sulla superficie di anidride carbonica che VIRTIS ha identificato grazie agli assorbimenti diagnostici nella luce infrarossa».

«Grazie a VIRTIS abbiamo esplorato un set di dati a 4 dimensioni», ha aggiunto Filacchione. «

Incrociando le informazioni spaziali, spettrali e temporali siamo riusciti a seguire l'evoluzione di quest'area dalla sua uscita dalla stagione invernale, iniziata a dicembre 2014, all'osservazione del ghiaccio superficiale avvenuta a marzo 2015 fino alla sua completa scomparsa ad aprile 2015. Queste osservazioni ci hanno permesso di osservare per la prima volta come evolve la distribuzione del ghiaccio di CO<sub>2</sub> e di misurare la sua erosione superficiale».

Fabrizio Capaccioni, ricercatore dell'INAF a Roma e Principal Investigator dello strumento VIRTIS, ha commentato: «La scoperta della stagionalità della presenza del ghiaccio di CO<sub>2</sub> sulla superficie della cometa 67P/ Churyumov-Gerasimenko è un altro importante contributo alla comprensione dei processi fisici che regolano il trasporto dei gas nell'interno delle comete e che permetteranno di risolvere quel complesso puzzle che è l'evoluzione di una cometa».

«La missione Rosetta si è appena conclusa – ha commentato per l'Agenzia Spaziale Italiana Mario Salatti – ma la produzione scientifica che discende dai dati accumulati in poco più di due anni di studio della cometa Churyumov-Gerasimenko non accenna a fermarsi: VIRTIS e gli altri strumenti forniti dall'ASI alla missione ESA contribuiranno per altri anni a scrivere nuove pagine sulla storia di questa cometa, rivelando caratteristiche di questi corpi minori del sistema solare prima inattese».

# Osservata un'emissione gamma in corrispondenza di un Fast Radio Burst

di Marco Malaspina - Media INAF

**Osservata per la prima volta un'emissione gamma in corrispondenza di un Fast Radio Burst. Giancarlo Ghirlanda (Inaf): «Una scoperta strabiliante, perché implica che queste sorgenti emetterebbero in banda gamma dieci miliardi di volte l'energia emessa in banda radio»**

Si chiama FRB 131104, ed è destinato a entrare – se non nei libri di storia – quanto meno in parecchie voci di Wikipedia (**in una già c'è**). Giunto sulla Terra il 4 novembre del 2013 e intercettato in Australia dal radiotelescopio di Parkes, è un segnale appartenente alla recente e ristretta famiglia degli FRB, *i fast radio burst*: misteriose emissioni in banda radio che durano una manciata di millisecondi. Recente perché il primo è stato osservato solo nel 2007, ristretta perché se ne conoscono ancora pochissimi.

**Ma come questo non se ne conosce proprio nessun altro: è il primo mai osservato giunto in compagnia.** Già, perché quel giorno di novembre di tre anni fa, proprio mentre l'antenna di Parkes catturava i fotoni radio di FRB 131104, a qualche centinaia di km sulle nostre teste il satellite Swift rilevava fotoni all'estremo opposto dello spettro elettromagnetico, quello della radiazione gamma. Dunque una *controparte*, come la chiamano gli astronomi: uno fra gli indizi più preziosi che esistano per inchiodare il "colpevole", per scoprire cos'è che genera questi enigmatici fiotti d'energia.

Ad accorgersene è stato un giovane ricercatore, **James DeLaunay**, *graduate student* alla Penn State, la Pennsylvania State University.

«M'ero messo alla ricerca di controparti per gli FRB senza aspettarmi di riuscire davvero a trovare

qualcosa. Questo *burst* era il primo che avesse qualche dato utile da analizzare. Quando mi sono reso conto dell'esistenza di una possibile controparte nei raggi gamma, non riuscivo a credere alla mia fortuna!», ricorda ora DeLaunay, primo autore d'uno studio che descrive la scoperta, pubblicato venerdì scorso, l'11 novembre, su *Astrophysical Journal Letters*.

In effetti è stato un bel colpo di fortuna, non solo per DeLaunay, ma per tutta la comunità astronomica da ormai dieci anni alla caccia di qualche indizio che consenta di chiarire quali fenomeni vi siano all'origine di queste emissioni, che si stima si verificano oltre duemila volte al giorno nell'universo. E che con questa doppia rilevazione spera di poter fare finalmente un passo in avanti.

«Quello dei *fast radio burst* è un puzzle che si sta lentamente lentamente componendo, osservazione dopo osservazione», dice a Media INAF **Giancarlo Ghirlanda**, ricercatore alla sede di Merate dell'Istituto nazionale di astrofisica, al quale abbiamo chiesto un commento sulle implicazioni del lavoro di DeLaunay e colleghi. «Come per altre sorgenti astrofisiche – pensiamo ad esempio alla storia dei *gamma ray burst* (GRB) – la varietà di spiegazioni proposte è di gran lunga superiore a quanto si conosca sulla base delle osservazioni disponibili. Quindi ogni nuova

131104, è un prezioso aiuto per sciogliere il mistero circa l'origine degli FRB».

«**La scoperta della prima emissione gamma associata a un FRB è strabiliante**», osserva poi Ghirlanda, «perché implica che queste sorgenti emetterebbero in banda gamma 10 miliardi di volte l'energia emessa in banda radio. Nell'esempio di FRB 131104 l'energia emessa sarebbe  $5 \times 10^{51}$  erg assumendo si trovi a una distanza di circa 3.2 Gpc [*ndr: oltre 10 miliardi di anni luce*], come suggerito dalle osservazioni radio. Lo studio di DeLaunay e collaboratori mostra che il burst gamma dura oltre 100 secondi, anche se purtroppo non è stata trovata nessun'altra emissione in banda X o ottica. Questi risultati, tra le possibili teorie proposte fino ad ora, fanno pensare ai GRB corti, prodotti dalla **fusione di due stelle di neutroni o di una stella di neutroni e un buco nero**. Le caratteristiche dell'emissione gamma associata a FRB 131104 potrebbero corrispondere a quelle, ipotizzate e mai fino ad ora osservate, di un **GRB corto visto "di sbieco"** – quelli che vengono chiamati GRB orfani. La verifica di questa ipotesi è ancora lunga:

la mancanza di una misura diretta della distanza non esclude al momento che, se a qualche centinaio di Mpc e quindi con un'energia circa 100 volte minore, gli FRB siano prodotti da magnetar».

Se la controparte gamma permette di restringere il cerchio, per riuscire a comprendere quale delle tante ipotesi sia quella giusta serviranno però controparti anche in altre bande dello spettro. «È auspicabile che in futuro venga identificata anche una sorgente X e/o ottica che, grazie alla precisione di localizzazione, permetterebbe di misurare la distanza attraverso il *redshift* e risalire quindi a una corretta stima dell'energia di questi fenomeni», spiega Ghirlanda. «Questo lavoro mostra quanto sia fondamentale, per la comprensione del mistero degli FRB, combinare osservazioni in diverse bande dello spettro elettromagnetico sfruttando tutti i telescopi possibili. FRB 131104 mostra come i dati del satellite Swift, il cacciatore di eventi gamma – per un terzo "tricolore" – e dello spettrografo X-shooter, prodotto da un consorzio di paesi europei fra cui l'Italia, siano preziosissimi per la ricerca delle controparti degli FRB».

Rappresentazione artistica della fusione di due stelle di neutroni, uno fra gli eventi che potrebbero essere all'origine dell'emissione osservata da Swift e dal radiotelescopio di Parkes. Crediti: Dana Berry, SkyWorks Digital, Inc.

**Leggi l'articolo "Il Mistero dei Fast Radio Burst" di Corrado Lamberti su Coelum Astronomia n.202 a pagina 52.**

Rappresentazione artistica della supernova ASASSN-15lh, come apparirebbe da un esopianeta distante da essa circa 10.000 anni luce. Crediti: Beijing Planetarium / Jin Ma.

# Raffica cosmica ai due estremi dello spettro

di Marco Galliani - Media INAF

**Cosa ha fornito la straordinaria quantità di energia che ha prodotto la supernova più luminosa scoperta fino ad ora? Il rallentamento della rotazione di un buco nero, secondo le conclusioni del lavoro pubblicato sulla rivista MNRAS da Maurice Van Putten e Massimo Della Valle (INAF)**

Preparatevi a un viaggio nell'estremo, in cui i numeri di cui parleremo saranno talmente smisurati da sembrare quasi impossibili. Partiamo da questo: 570 miliardi, il totale dei Soli che sarebbe stato necessario ammassare tutti assieme per ottenere la luminosità massima di un bagliore cosmico noto agli astronomi come **ASASSN-15lh**. Cosa può essere stata l'incredibile sorgente che lo ha prodotto? Una supernova? Forse sì, ma non una qualsiasi: una supernova super-luminosa, la più brillante mai scoperta finora. Di ASASSN-15lh ne avevamo parlato in occasione della pubblicazione su *Science*, **lo scorso gennaio**, dell'articolo che descriveva la sua scoperta a cui aveva partecipato anche Filomena Bufano, ricercatrice dell'Istituto Nazionale di Astrofisica. Subito dopo si è aperto un vivace dibattito tra gli addetti ai lavori per capire quale sia stato il "motore" che ha prodotto tutta l'energia necessaria ad alimentare quel potentissimo faro cosmico.

E parlando di energia, arriviamo al secondo numero da capogiro: gli astronomi hanno infatti calcolato che quella emessa da ASASSN-15lh era superiore ai  $10^{52}$  erg, tra la componente cinetica e

quella legata alla radiazione. Dunque un valore a **52 cifre**. Per avere un termine di riferimento, il nostro Sole dovrebbe brillare 160 miliardi di anni ininterrottamente per arrivare a emettere la stessa quantità di energia.

Da subito, i valori in gioco hanno portato a escludere i meccanismi classici di produzione energetica della supernova legati al collasso gravitazionale del nucleo del progenitore, ma allo stesso tempo mettevano a dura prova anche l'alternativa più ovvia: quella della magnetar, una stella di neutroni che con la sua energia rotazionale potrebbe in linea di principio fornire il "combustibile" necessario per alimentare ASSASSN-15lh. Va comunque detto che questa soluzione non appariva del tutto convincente nemmeno agli stessi autori della scoperta. Ora due ricercatori, **Maurice van Putten**, (Università di Seoul e Kavli Institute for Theoretical Physics a Santa Barbara, California) e Massimo Della Valle dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte a Napoli, nel loro **articolo "On extreme transient events from rotating black**

**rotating black holes and their gravitational wave emission”** pubblicato su *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* danno la loro interpretazione del processi legati allo straordinario flusso di energia rilasciato da ASASSN-15lh.

Lo studio parte dalla considerazione che questa emissione a cinquantadue cifre è molto vicina al budget energetico reso disponibile da una stella di neutroni e questo fatto implicherebbe la trasformazione di quasi il 100 per cento dell'energia rotazionale della stella di neutroni in energia cinetica e luminosa. Un risultato che solleva più di una perplessità, poiché in natura l'efficienza nei processi di conversione energetica di questo tipo, normalmente, non supera la soglia del 15 per cento.

C'è poi da considerare il fatto che la distanza di questa supernova, stimata in 3,8 miliardi di anni luce, seppur ragguardevole, la colloca essenzialmente nell'universo locale. E' quindi verosimile che ASASSN-15lh non sia il transiente di questo tipo più energetico mai esploso nel nostro universo. «La storia dell'astronomia osservativa ci insegna» dice Della Valle «che nell'universo locale vengono spesso osservati fenomeni transienti che non risultano certo tra i più energetici delle rispettive classi di appartenenza, come SN 1987A nella Grande Nube di Magellano, SN 1885A in Andromeda e GRB 980425 osservato in una galassia a 150 milioni di anni luce».

«Queste due considerazioni ci hanno portato a identificare come possibile motore di ASASSN-15lh **l'energia rotazionale di un buco nero rotante** (o di Kerr), che è in grado di alimentare, attraverso il suo *spinning-down*, ovvero la perdita di energia rotazionale, ASSASN-15hl con fattori di conversione standard dell'ordine del 10%» spiega Della Valle, che aggiunge: «Poiché l'energia disponibile è elevata, dell'ordine di  $10^{54}$  erg, una parte considerevole di essa può essere emessa sotto forma di onde gravitazionali. Quindi oggetti di questo tipo, vista

la loro grande luminosità alle lunghezze d'onda ottiche, potrebbero risultare di estremo interesse per l'astrofisica multi-messaggio». A questo proposito è interessante notare che se l'emissione energetica di questi transienti è alimentata dallo *spinning-down* del *buco nero*, è naturale aspettarsi che alla fine del processo esso risulti essenzialmente poco ruotante. Questo scenario potrebbe quindi spiegare in modo naturale la presenza nell'universo di buchi neri caratterizzati da basso momento angolare, come quelli che sono stati invocati, ad esempio, per spiegare il sistema binario che ha prodotto l'onda gravitazionale GW 160914.

«Nella visione comune i buchi neri sono dei "mostri" in grado di ingoiare qualsiasi cosa capitino nelle loro vicinanze» ha detto a Media INAF Maurice van Putten. «Tuttavia per quelli che nascono dal collasso di stelle molto massicce, e che siano rapidamente rotanti attorno al loro asse, il comportamento può essere sorprendente. Grazie al loro enorme momento angolare sono in grado di produrre grandi quantità di energia, fino a circa  $10^{54}$  erg, in buona parte sotto forma di onde gravitazionali. Ciò che rimane è ancora sufficiente ad alimentare l'emissione energetica di ASASSN-15hl. Il prezzo, in termini di energia, lo paga il momento angolare del buco nero, che in circa 100 giorni, rallenta la sua rotazione fino ad appena il 6% di quella iniziale. Dopo aver costruito l'evoluzione temporale della luminosità di questo processo di *spin-down* del buco nero ci siamo resi conto che il nostro risultato riproduceva l'evoluzione post-massimo del transiente. La parte di salita al massimo della curva di luce di ASSASN-15hl è più difficile da riprodurre perché dipende dal collasso del nucleo del progenitore e dai meccanismi che hanno portato il buco nero a raggiungere la sua energia rotazionale massima. Questi processi dipendono dai rispettivi tempi scala, che non sono ben conosciuti, quando non sono proprio ignoti, ma ci stiamo lavorando».

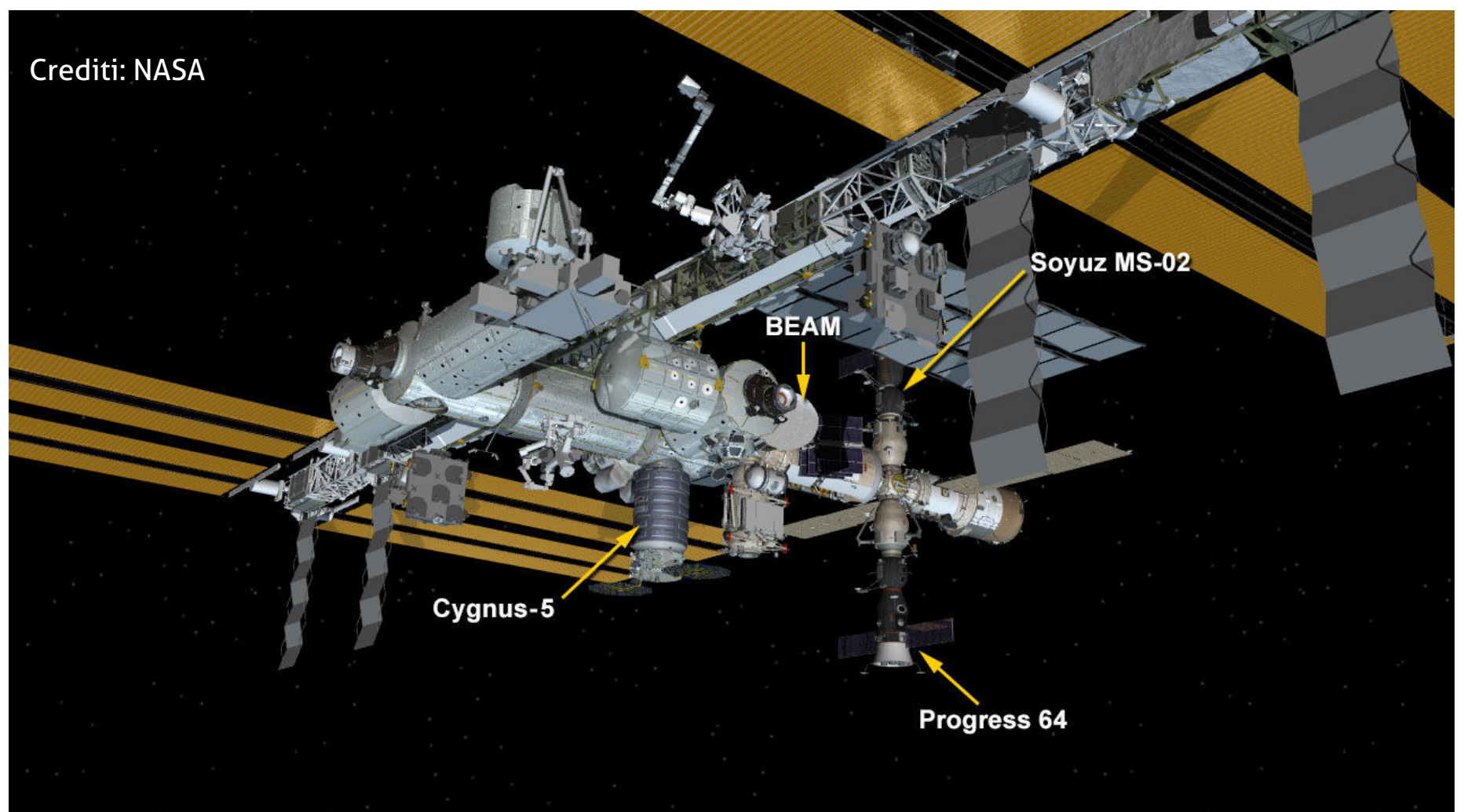
**ASSASN-15hl e le Supernovae Superluminose di Filomena Bufano su Coelum 203 a pagina 72.**

## Stazione Spaziale Internazionale

A bordo della Stazione Spaziale Internazionale è iniziata la Expedition 50 composta dagli astronauti Robert Kimbrough, Andrei Borisenko e Sergey Ryzhikov. La cerimonia è avvenuta il 30 ottobre giorno di rientro della Soyuz MS-01. Composto dal comandante Anatoly Ivanishin e dagli ingegneri di volo Takuya Onishi e Kathleen Rubins, l'equipaggio rientrante è atterrato alle 0355 TU nelle steppe del Kazakistan a poca distanza dalla città di Dzhezkazgan.

Peggy Whitson (NASA), Thomas Pesquet (ESA) e Oleg Novitskiy (Roscosmos) sono partiti lo scorso 17 novembre da Baikonur a bordo della Soyuz MS-03 completando così l'equipaggio della Exp. 50.

Sulla Stazione Spaziale, oltre al modulo BEAM, sono attualmente ormeggiate la Soyuz MS-02 (47), la Cygnus-5 e la Progress MS-03 (64).



## New Horizons

La prima sonda terrestre ad aver effettuato il sorvolo del sistema plutoniano ha completato l'invio a Terra dei dati raccolti durante il fly-by effettuato il 15 luglio 2015.

In 15 mesi ha inviato al centro di controllo oltre 50 gigabit di dati raccolti con circa 400 osservazioni e dopo un'attenta verifica la memoria di bordo verrà svuotata in attesa dei dati

che raccoglierà per la sua missione estesa, quando eseguirà il primo gennaio del 2019, un sorvolo di 2014 MU69, un piccolo oggetto della fascia di Kuiper.

**Su questo numero, a pagina 36, la prima parte di un'approfondimento sulle scoperte effettuate fin'ora grazie ai dati della New Horizons.**



# Mars Exploration Rover

*Opportunity* – Marte, Sol 4556 (17 novembre 2016).

Il MER-B si sta spostando all'interno della zona chiamata "Spirit Mount" sul bordo del cratere Endeavour.

Il rover sta esplorando la zona con le fotocamere Navigation Camera e Panoramic Camera in modo da avere un'idea il più possibile completa del terreno che lo circonda.

Al Sol 4548 il rover avrebbe dovuto spostarsi di circa 13 metri, ma dopo soli 85 centimetri il sistema di anti-insabbiamento ha notato un sovraccarico di corrente nella trazione di tre delle

sei ruote e ha immediatamente interrotto l'operazione. Questo sistema è stato sviluppato dai piloti con i tecnici del sistema di navigazione e dovrebbe essere in grado di intervenire impedendo che succedano nuovamente i fatti dell'insabbiamento di Spirit. Come in tutte le missioni spaziali, si impara anche dagli sbagli e l'insegnamento migliore è quello che ti impedisce di ripetere gli errori fatti. In questo caso specifico però si è trattato di un falso positivo e quindi Opportunity ripartirà a breve non appena capito bene i motivi che hanno tratto in inganno il software: si trattava infatti di una semplice salita che poteva essere superata senza problemi.

Crediti: NASA/JPL



Al Sol 4548 (8 novembre 2016), l'energia generata dai pannelli solari è stata di 445 Wh con una elevata opacità atmosferica (Tau) di 0,886 e un fattore polvere sui pannelli di 0,706 (pannelli perfettamente puliti hanno un fattore polvere di

1). Tutti i sistemi sono in condizioni di funzionamento nominale.

L'odometria totale è ora a 43,48 km percorsi sulla superficie di Marte.

## 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 ha completato le analisi su uno strano oggetto delle dimensioni di una palla da golf, trovato durante una campagna fotografica effettuata nelle sue vicinanze. Si tratta di un meteorite al ferro-nickel che è stato plasmato dalle altissime temperature del rientro atmosferico.

Il 26 novembre sarà il quinto anniversario del lancio di MSL. Il rover si mantiene in buone condizioni e dei 10 strumenti presenti a bordo solo 2 stanno iniziando a dare segni di invecchiamento: il Dynamic Albedo of Neutrons (DAN per analizzare la presenza di acqua nell'atmosfera) e la Rover Environmental Monitoring Station (REMS la stazione meteo). Non è comunque nulla di preoccupante. Intanto il lavoro prosegue.

**testati su BANCO OTTICO**

**NUOVO MODELLO: TSAPO130F7-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! TSAPO130Q**  
 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! -

**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°

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

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

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

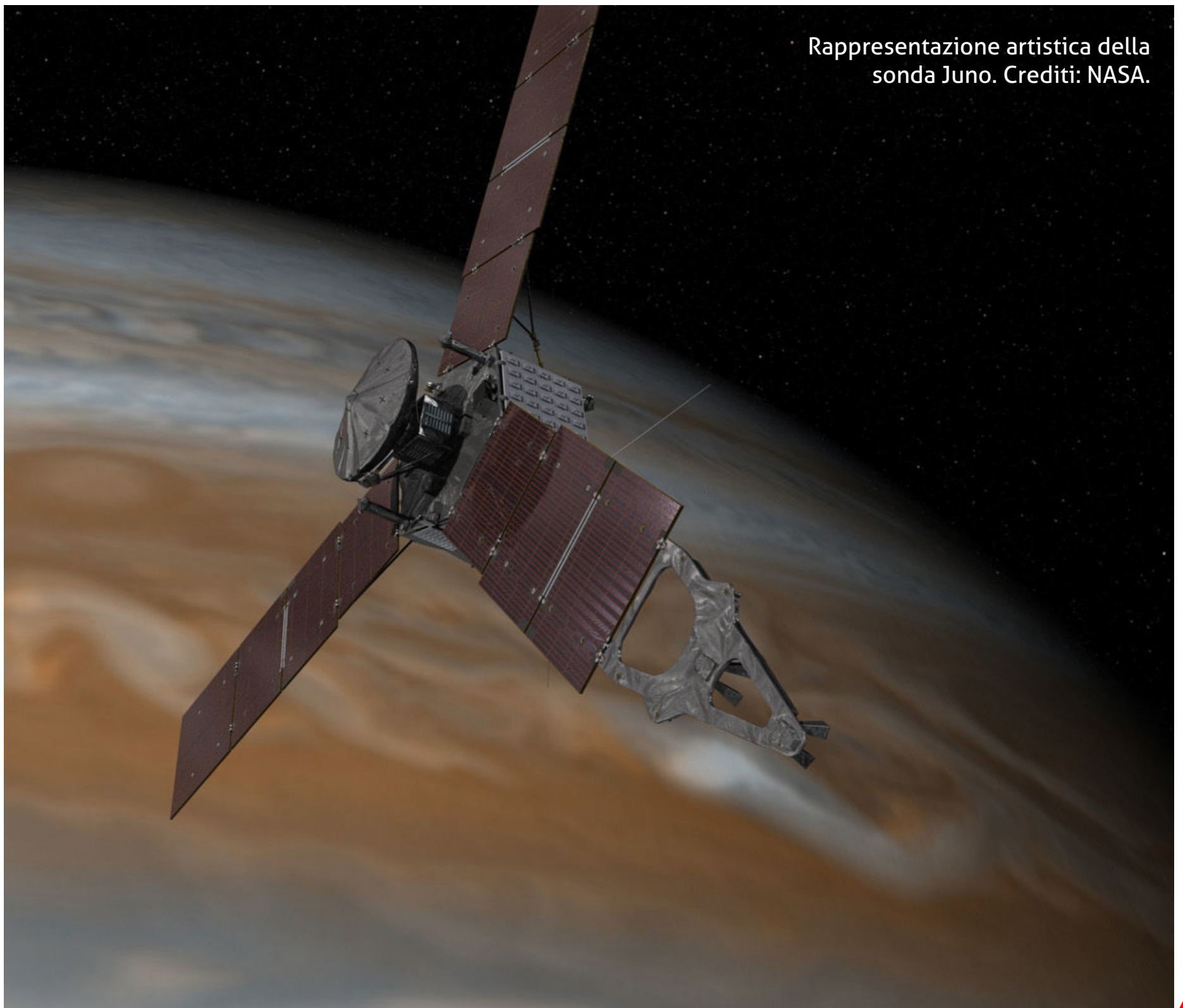
## Juno

Dopo essere brillantemente uscita dalla safe-mode, la sonda ha eseguito una manovra correttiva della sua orbita il 25 ottobre scorso in attesa di trovarsi nuovamente nel punto ottimale per accendere i motori ed entrare su un'orbita più bassa e più conveniente dal punto di vista della raccolta dati.

Ricordo che il ritardo nella variazione di traiettoria è stato causato da un problema alle valvole di gestione dei propellenti che hanno causato la safe-mode ed è quindi stato perso il momento opportuno per il cambio di orbita. La prossima opportunità per questa correzione sarà l'11 dicembre.

In realtà però, nell'ultimo aggiornamento pubblicato dalla NASA, si legge che «tutti gli strumenti scientifici saranno attivi durante il prossimo perigiovio,» il che lascia intuire che la manovra sia già stata nuovamente rimandata, in quanto tutta la strumentazione scientifica deve essere necessariamente spenta a ogni accensione del motore.

Ad alimentare i sospetti, Scott Bolton, a capo della missione, ha riferito che «tutti gli obiettivi scientifici di Juno potranno essere raggiunti anche da un'orbita di 53,4 giorni». Ciò suggerisce che Juno potrebbe restare nella sua orbita attuale ancora per molto tempo.



Rappresentazione artistica della sonda Juno. Crediti: NASA.

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

### Camera CCD Atik 16200

Camera CCD Atik 16200 con sensore APS-H KAF-16200 da 16.2 Megapixel (4499 x 3599). Pixel quadrati da 6 micron e raffreddamento termoelettrico fino a 50° dalla temperatura ambiente. Disponibile con sensore monocromatico o a colori (matrice di Bayer).

La nota azienda anglosassone ATIK aggiunge alla già ricca serie di CCD una nuova camera a largo formato ed elevata risoluzione: la 16200, che sarà disponibile a breve (sia in versione monocromatica che a colori). Si tratta di un prodotto di punta che vanta un sensore APS-H, ospitato in un case dal completamente rinnovato.

La sua risoluzione – la più elevata tra le camere CCD della serie Atik – è 16.2 Megapixel (4499 x 3599) con pixel di 6 micron e una diagonale 35 millimetri, caratteristiche che rendono questa camera adatta all'uso con una vasta gamma telescopi. Il largo formato è ideale per le riprese a largo campo, mentre i pixel piccoli consentono l'alta risoluzione su telescopi di lunga focale per riprendere oggetti piccoli e deboli e i dettagli più minuti.

Le grandi dimensioni delle immagini permettono, insomma, la libertà e la flessibilità necessarie a ogni applicazione astrofotografica.

Il sensore CCD è alloggiato in una camera sigillata riempita di gas inerte (Argon), quindi in un ambiente asciutto e privo di condensa. Sono stati introdotti un Peltier a doppio stadio e un nuovo potente dissipatore di calore per garantire prestazioni di raffreddamento



ottimali, ovvero un delta termico tipico di -45°, fino a un massimo di -50° rispetto alla temperatura ambiente. Questo significa poter riprendere immagini a basso rumore, anche quando la temperatura ambientale è elevata. Anche l'elettronica di gestione del sensore CCD è stata rivista e ottimizzata, con un rumore di lettura (Read Out noise) di soli 9 e-; mentre il nuovo otturatore a lama, molto affidabile e preciso, assicura una performance costante e affidabile per tutto il ciclo di vita della Atik 16200. Infine il nuovissimo case è molto compatto e leggero, con un peso di soli 1,3 kg.

La Atik 16200 monta di serie un sensore di classe 2, più funzionale e adatto ad una camera pensata per astrofotografia (su richiesta però è disponibile

anche con sensore APS-H di classe 1).

La camera CCD Atik 16200 ha di serie i seguenti accessori:

- l'adattatore da 2", un cavo USB da 3 metri, il cavo di alimentazione 12V con connettore per presa accendisigari lungo 1,8 metri;
- il CD-ROM con i driver e il software di gestione e manuale utente in inglese (PDF), una guida rapida all'uso; è incluso anche il software di gestione Artemis Capture con un pacchetto driver per la piattaforma ASCOM per usare la Atik 16200 con AstroArt o Maxim DL;
- L'alimentatore da rete fissa (110-230V) invece è opzionale.

In Italia è proposta da **Skypoint srl** di Udine a 3565 euro.

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

## Le principali caratteristiche

|   |   |
|---|---|
| <b>Risoluzione</b>  | 4499 x3599 pixel  |
| <b>Dimensioni pixel</b>                                       | 6 x 6 µm  |
| <b>Convertitore A/D</b>                                       | 16 bit  |
| <b>Rumore di lettura (Readout Noise)</b>                      | 9e- tipico  |
| <b>Gain</b>   | 0.6e-/ ADU  |
| <b>Full Well Capacity</b>                                     | ~40,000e-   |
| <b>Dark Current</b>   | >0.25 e-/secondo at 0°C   |
| <b>Interfaccia</b>  | USB 2.0 alta velocità   |
| <b>Alimentazione</b>  | 12v CC 2.5A   |
| <b>Tempi di esposizione</b>                                   | da 200 ms a ∞   |
| <b>Raffreddamento</b>   | termoelettrico controllato elettronicamente con ΔT fino a -50°C |
| <b>Peso</b>   | circa 1.3 kg  |
| <b>Backfocus</b>  | 19.5 mm ±0.5  |
| <b>Disponibile sia con sensore monocromatico che a colori</b> |   |

## Borse ermetiche Geoptik

La linea di valigie Geoptik è stata creata per il trasporto di strumenti delicati e sensibili alle intemperie; tutti gli esemplari sono certificati IP67 per garantire la massima resistenza all'acqua e alle polveri e possiedono chiusure di sicurezza a doppio step. La struttura è in polipropilene co-polimero in grado di resistere a shock da caduta e sopportare la sovrapposizione di altre borse pesanti.

I modelli sono al momento quattro, di cui i due più grandi hanno maniglie laterali per facilitarne il trasporto anche in due persone e sono dotati di doppie ruote.

L'interno è vuoto ma sono disponibili dei kit di spugne cubettate pretagliate che permettono di definire il profilo dell'oggetto da proteggere.



## Le principali caratteristiche:

- Chiusure di sicurezza a doppio step
- Guarnizione ermetica lungo tutto il profilo
- Valvola automatica di pressurizzazione
- Nessuna parte metallica
- Struttura in Polypropilene Copolimero
- Doppie spugne, cubettate e bugnate
- Doppia predisposizione lucchetto
- Cerniera che si sviluppa su tutto il profilo
- Manico morbido, di grandi dimensioni, per migliorare la presa
- Doppie ruote
- Sistema di impilabilità
- Pareti spesse per migliorare la resistenza agli urti

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

### **Mod. 30B082**

Dimensioni: esterne 850x440x158 mm (interne 800x370x140 mm)

Peso: 6,5 kg

Prezzo 102,00 euro (+IVA)

### **Mod. 30B080**

Dimensioni: esterne 1177x450x158 mm (interne 1100x370x140 mm)

Peso: 7,5 kg

Prezzo 160,65 euro (+IVA)

### **Mod. 30B063**

Dimensioni: esterne 816x540x306 mm mm (interne 750x480x280 mm)

Peso: 10,2 kg

Prezzo 155,73 euro (+IVA)

### **Mod. 30B064**

Dimensioni: esterne 816x540x426 mm (interne 750x480x400 mm)

Peso: 12,5 kg

Prezzo 168,85 euro (+IVA)

## Micro cannocchiale Hummingbird 9-27X56 ED

Il nuovissimo micro-cannocchiale Hummingbird 9-27X56 ED Celestron è uno strumento progettato per chi si sposta di frequente e necessita di un cannocchiale leggero (pesa solo 590 grammi) e compatto, comodo da tenere anche nella tasca del giaccone o dello zaino. Compatibile con ogni innesto su treppiede, monopiede o altro supporto, Hummingbird è anche resistente a pioggia, umidità e a condizioni ambientali estreme grazie al riempimento in azoto e ai processi di impermeabilizzazione; sopporta senza problemi anche i sobbalzi e urti di media entità che si possono verificare durante il trasporto o le osservazioni.

Le ottiche sono di elevata qualità, multi coated ED, e garantiscono nitidezza e contrasto con resa cromatica ad alta fedeltà e senza falsi colori. Ha un'apertura di 56 mm mentre la distanza minima di messa a fuoco è di 3 metri e il range di ingrandimento varia da 9x a 27x; è compatibile con tutti gli oculari astronomici da 31,8 mm.

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| <b>Ingrandimento</b>         | 9-27x (con oculare in dotazione) |
| <b>Compatibilità Oculari</b> | Standard 31.8mm                  |
| <b>Campo Visuale</b>         | 4.22 ° ~ 1.85 °                  |
| <b>Estrazione</b>            | 15 mm                            |
| <b>Distanza Minima MAF</b>   | 3 m                              |
| <b>Pupilla d'Uscita</b>      | 6.2 ~ 2 millimetri               |
| <b>Rivestimenti Ottici</b>   | Completamente Multi-Coated       |
| <b>Peso</b>                  | 590 g                            |



## Montatura computerizzata Celestron CGEM II

Da Celestron un'altra novità, la nuova montatura equatoriale CGEM II.

Nata come aggiornamento del famoso modello CGEM, la CGEM II si presenta con un look più moderno ed è in grado di sostenere tubi ottici SCT fino a 11" in modo sicuro e senza alcuna vibrazione, il che la rende l'ideale sia per l'imaging sia per l'osservazione visuale. La capacità di carico di 18 kg e la scansione di 5° al secondo permettono di puntare in brevissimo tempo un oggetto celeste tra i 40000 già presenti nel database della pulsantiera.

Tra le novità introdotte nel modello segnaliamo le manopole ora più ergonomiche e resistenti, la barra a coda di rondine (Vixen e Losmandy), oltre ad alcune migliorie funzionali come le marcature graduate del treppiede, la geometria della regolazione in azimut e altezza e la disposizione intelligente dei cavi interni. Decisivi i miglioramenti meccanici dei motori (dotati di encoder ottici), degli ingranaggi e dei cuscinetti a sfera che permettono procedure di allineamento ed inseguimento facili, veloci, precise e sicure. È possibile, inoltre, eseguire puntamenti anche diurni di Sole, Luna e pianeti, di correggere l'errore periodico e di eseguire allineamenti polari precisi al secondo d'arco anche senza necessariamente vedere la Stella Polare.

Tutta l'elettronica e i cablaggi sono integrati nella testa della montatura. Un'elettronica appositamente progettata invia una alimentazione costantemente regolata per consentire una ottima precisione di inseguimento anche quando il telescopio non è perfettamente bilanciato e con carichi elevati. La CGEM II utilizza l'innovativa procedura di allineamento polare detta All Sky che consente di scegliere una qualsiasi stella luminosa mentre il software calcola e assiste l'utente nell'allineamento polare. È quindi possibile aggiungere ulteriori 4 stelle di calibrazione e



migliorare in modo decisivo la precisione di puntamento. Grazie alla comoda funzione di proroga dell'inversione in meridiano (la linea immaginaria che passa da Nord a Sud), la CGEM II continuerà l'inseguimento degli oggetti puntati vicino al meridiano senza interruzioni e permetterne la ripresa fotografica a lunga posa.

## Specifiche Tecniche

- Tipologia Montatura: Equatoriale alla Tedesca
- Capacità di Carico: 18 kg
- Range regolazione latitudine: 15°-70°
- Peso treppiede: 9 kg
- Peso testa equatoriale: 18 kg
- Velocità massima di puntamento: 5°/secondo
- Velocità di inseguimento: Siderale, Solare, Lunare.
- Numero di Porte Ausiliarie: 1
- Porta Autoguida: Si
- Porta USB: Si
- Motori: DC servo
- Alimentazione: 12V, 3,2A
- Software: NexRemote (incluso)
- Pulsantiera: Doppia linea, 16 caratteri Display - LCD; Porta USB 2.0 per il collegamento al PC
- Memoria Pulsantiera: 40.000 oggetti, 100

oggetti programmabili dall'utente. Informazioni avanzata su oltre 200 oggetti

- Allineamenti: Quick Align, AutoAlign, 2-Star Align, 1-Star Align, Ultimo Allineamento, Solar System Align

## Dotazione

- Testa Equatoriale CGEM II
- Treppiede da 2" con marcature graduate
- Vano Porta Accessori
- N°1: 7.7kg Contrappeso
- Pulsantiera NexStar+ USB
- Cavo Alimentazione DC Accendisigari

**E' proposta al prezzo 2149 euro**

**[www.celestron.it](http://www.celestron.it)**

## Foccheggiatore Diamond Steeltrack BDS per rifrattori

La Baader Planetarium aggiunge alla sua linea di fuocheggiatori BDS un nuovo modello per rifrattori con un'escursione utile di 80 mm: è il Baader Diamond Steeltrack® BDS da 2".

Il Baader Diamond Steeltrack® presenta una costruzione completamente rinnovata, che combina una estrema affidabilità e precisione a un elevato carico utile. Dispone di due filettature ausiliari (M60x1 e M55x0,75) per il fissaggio di spianatori di campo o riduttori/correttori. Inoltre, il Baader RT diamante Steeltrack consente il montaggio diretto di una basetta per cercatore.

Come negli altri fuocheggiatori della linea, il sistema di trasmissione è realizzato con dei micro-cuscinetti dotati di elementi in diamante, per garantire un movimento di altissima precisione e senza giochi meccanici, flessioni o problemi di accoppiamento. La parte mobile del fuocheggiatore contiene dei binari in acciaio inox estremamente resistenti a flessioni e torsioni, mentre nella parte fissa si trova una solida piastra, anch'essa realizzata in acciaio inox e a taglio laser, in sostituzione dei tradizionali elementi in alluminio, molto meno resistenti.

Il Baader Diamond Steeltrack® è in grado di sostenere un carico utile fino a 6 kg in posizione verticale, senza scivolamenti e senza bisogno di alterare la configurazione meccanica del fuocheggiatore, precaricando maggiormente i cuscinetti. Il sistema di trazione utilizza dei cuscinetti a rulli infrangibili, al posto dei convenzionali e più semplici cuscinetti a





sfera, in grado di gestire carichi elevati con maggiore rigidità e precisione.

Il meccanismo di messa a fuoco è interamente realizzato in acciaio inox di altissima qualità. Il sistema di bloccaggio a zero slittamenti, estremamente stabile, è in grado di garantire la conservazione del punto di fuoco, senza compromettere in alcun modo la complanarità

con l'asse ottico; la demoltiplica con rapporto 1:10 completamente realizzata in acciaio e dispone di un meccanismo di regolazione micrometrica che permette l'inserimento di una motorizzazione a cinghia opzionale. È proposto a 320 euro.

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

## Sistema Push+ Omegon

Una novità significativa per semplificare la vita agli appassionati di osservazioni in visuale arriva dalla Omegon, che lancia un sistema originale che, attraverso l'abbinamento del telescopio allo smartphone, permette di individuare con estrema facilità gli oggetti celesti anche più difficili da avvistare!

"Il vostro smartphone e il vostro telescopio diventano ora grandi amici..." è infatti lo slogan di lancio della nuova montatura Push+.

Push+ è un nuovo sistema di ricerca e puntamento della Omegon; si presenta come una cosiddetta "rockerbox" per telescopi dobsoniani, strumenti semplici, robusti ed economici, amatissimi dal popolo degli osservatori ma al contempo essenziali. Grazie a Push+, invece, questi sistemi possono traghettare nell'era moderna degli smartphone. Una volta installato il sistema, sta all'osservatore decidere se e quando avvalersi della funzione di ricerca di un particolare oggetto (objektfinder), e senza cambiare la propria "natura": resterà sempre un "dobsonauta", ma con una tecnologia più moderna!

In pratica, con Push+ il telescopio Dobson, con montatura provvista di encoder digitali e di Bluetooth,

attraverso una app dedicata è in grado di collegarsi senza fili al proprio smartphone (oppure anche al PC) e quindi consentire di trovare gli oggetti in un modo più facile.

Attualmente esistono 2 prodotti della serie Push+ di Omegon: il telescopio Dobson da 8 pollici e, come componente separato, la montatura Dobson (Rockerbox) con morsa standard vixen GP ideale per il tubo ottico già in vostro possesso.

Per maggiori informazioni: [www.astroshop.it](http://www.astroshop.it)



## Losmandy e cupola NexDome

Sempre in fermento, alla continua ricerca di prodotti d'avanguardia e di qualità da proporre agli appassionati italiani, Filippo e Omar, dell'azienda friulana Primaluce Lab, presentano due novità: l'acquisizione della distribuzione in Italia delle blasonate e rinomate montature Losmandy e la cupola NexDome.

Su Losmandy c'è poco da aggiungere alla nota storia di questa azienda americana che, nata nel 1981, è diventata sinonimo di montature per

telescopi. Grazie all'elevata qualità costruttiva dei propri prodotti, Losmandy è persino diventato uno standard (piastre Losmandy) nei sistemi di piastre e anelli per telescopi. Dalla compatta GM8, passando per la G11, oggetto di desiderio di tutti gli appassionati, fino alla grande Titan, sono state e sono la scelta di moltissimi astrofili di tutto il mondo sia per l'uso visuale che per quello fotografico. **PrimaLuceLab è il distributore ufficiale ed esclusivo per l'Italia delle montature Losmandy.**



**NexDome** è invece una cupola, un osservatorio personale da 2,2 metri di diametro per telescopi, facile da installare, affidabile e proposto a un prezzo accessibile. L'apertura di una finestra di oltre 100 gradi consente di puntare il telescopio allo zenit, mentre le restanti parti di cielo rimangono schermate dalla luce diffusa e dal vento.

L'ampio spazio interno di NexDome permette l'installazione anche di telescopi di grande diametro come Schmidt-Cassegrain fino a 14 pollici o rifrattori lunghi fino a 1400 millimetri.



Inoltre, il peso contenuto della cupola ne rende più facile la motorizzazione e, grazie al design brevettato, non è necessaria alcuna impermeabilizzazione aggiuntiva o sigillatura delle giunture.

NexDome è disponibile nella versione "solo cupola con anello" per chi la vuole installare su una struttura già predisposta o per chi si vuole costruire una propria, oppure completa di base con porta apribile.

La motorizzazione della cupola è un kit pronto e facile da usare. Consente di ruotare la cupola sia usando i tasti di direzione che attraverso il computer, tramite il software disponibile come open source su piattaforma ASCOM. L'utente può quindi creare il proprio software personalizzato, aggiungendo nuove funzioni.

Prezzi a partire dai 3490 euro.

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



Segui Coelum Astronomia su  
**facebook**



Ti piace Coelum?  
Lasciaci un Like!



# PLUTONE

## Un mondo sorprendente ai confini del Sistema Solare I parte

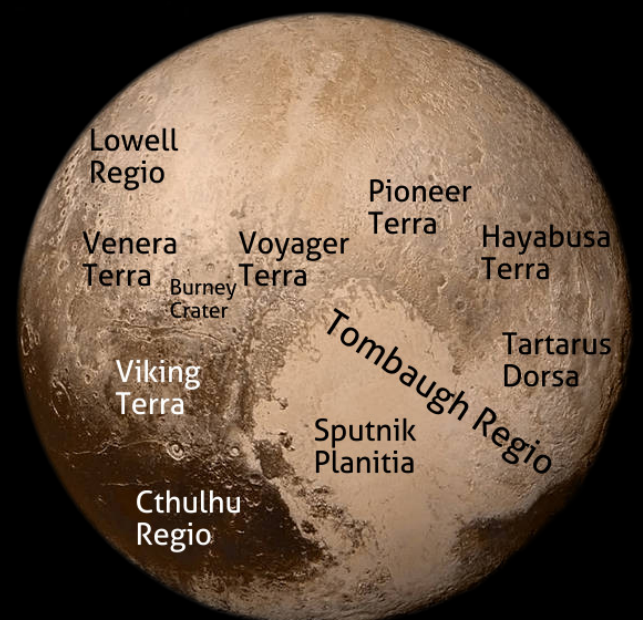
di Gabriele Marini



### La Toponomastica di Nuovi Mondi

Tutti i nomi utilizzati in questo articolo, al momento in cui scriviamo, non sono ancora stati ufficializzati. Normalmente la toponomastica di nuovi mondi viene stabilita da una speciale commissione della International Astronomical Union (IAU), che verifica i nomi informali ed eventualmente li convalida o li modifica, ufficializzando i nomi dei pianeti e delle conformazioni presenti sulla loro superficie. Nel caso di Plutone è stato addirittura attivato un progetto apposito, chiamato "Our Pluto", che ha raccolto migliaia di possibili nomi proposti da persone di tutto il mondo. Ecco quindi che compaiono nomi non solo legati alla storia di Plutone, ma anche all'astronautica, alla letteratura (es. dai racconti di Tolkien, come il Signore degli Anelli e dagli scritti di Lovecraft) e al cinema (molti sono i riferimenti a Star Trek e Star Wars).

Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI



Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI

# Comincia l'avventura: parte la New Horizons

Il 19 gennaio 2006 alle ore 19:00 UTC partì da Cape Canaveral, negli Stati Uniti, una missione destinata a entrare nella storia. La sonda NASA New Horizons, a cavallo di un razzo Atlas V, venne lanciata verso ai confini del Sistema Solare alla volta di un mondo tanto lontano quanto misterioso: Plutone.

Questo mondo, oggi classificato "pianeta nano", fin dalla sua scoperta a opera dell'astronomo americano Clyde Tombaugh nel 1930, è risultato per gli studiosi un vero enigma di intriganti interrogativi. Troppo distante per essere studiato con profitto dagli osservatori da Terra e così piccolo da risultare sfuggente anche all'occhio acuto del Telescopio Spaziale Hubble. Nel corso dei decenni numerose sono state le campagne di studio condotte ma con risultati sempre molto limitati, al punto che, fino all'arrivo della New Horizons alla sua destinazione primaria, ben poco si sapeva del remoto Plutone e di Caronte, suo satellite naturale principale.

E così, dopo un lungo viaggio durato poco più di nove anni, la New Horizons, il 14 luglio 2015 ha sorvolato il sistema di Plutone, raccogliendo una mole di dati tale da lasciare gli scienziati di missione, con in prima fila Alan Stern (il responsabile scientifico di missione), letteralmente sbalorditi e scioccati.

Si deve aggiungere il fatto che anche solo incrociare il pianeta nano con la precisione necessaria per effettuare con successo il tanto agognato fly-by non era affatto una cosa scontata, avendo potuto osservare Plutone solo per poco tempo dalla sua scoperta.

Da quell'ormai distante 14 luglio è trascorso più di un anno, eppure la quantità di dati raccolta era tale che solo lo scorso 25 ottobre la sequenza finale di dati raccolti ha raggiunto la Terra. Questa sequenza, riguardante un'osservazione del sistema Plutone-Caronte, dopo aver viaggiato nello spazio per 5,5 miliardi di chilometri (circa 5 ore e 8 minuti luce), ha finalmente raggiunto il Centro Operativo di Missione presso la Johns Hopkins Applied Physics Laboratory (APL) a Laurel

nel Maryland (USA), alle 9:48 UTC. Il segnale è stato ricevuto dalla stazione di Canberra (Australia) del Deep Space Network della NASA. Si trattava dell'ultima sequenza di dati degli oltre 50 gigabit raccolti durante il fly-by e trasmessi dalla New Horizons nel corso degli ultimi 15 mesi. La missione primaria a questo punto può dirsi completata.

Ma cosa abbiamo appreso da quella mole di preziosi dati, tuttora allo studio, che ha appena raggiunto per intero la Terra?

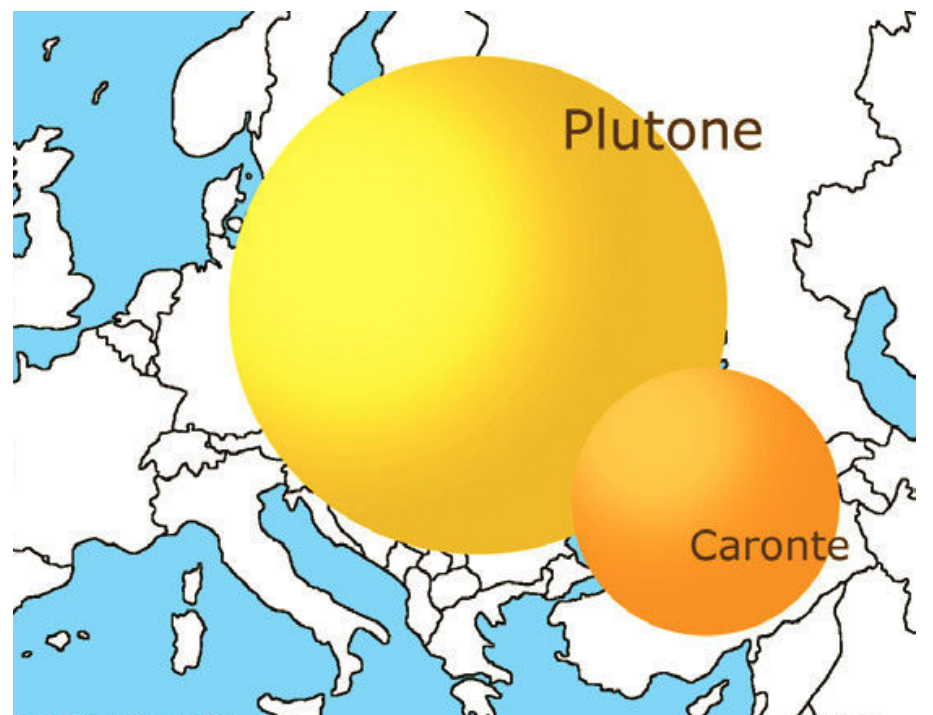


**Sopra.** Una fotografia del giovane astronomo Clyde Tombaugh che nel 1930 ha scoperto il remoto Plutone analizzando le lastre fotografiche proprio come quella che tiene sotto braccio nell'immagine qui sopra.

# Cosa sapevamo di Plutone

Dalla sua scoperta, avvenuta nel 1930, Plutone è stato oggetto di numerosi studi e osservazioni, compiute da Terra o tramite il Telescopio Spaziale Hubble. Le immagini dell'elusivo mondo ai confini del Sistema Solare erano sempre molto poco affascinanti, per lo più costituite da pochi pixel contenenti le poche informazioni sulla morfologia e la composizione chimica di quel remoto corpo celeste.

È stato possibile determinare l'orbita del pianeta nano, un'orbita piuttosto inclinata rispetto al piano dell'eclittica (appena più di  $17^\circ$ ) della durata di circa 248 anni. Nel 1955, tramite l'osservazione della curva di luce di Plutone, venne per la prima volta stimato il periodo di rotazione: esso avviene in senso retrogrado e ha durata di 6,4 giorni. Un altro aspetto importante è legato all'asse di rotazione che risulta inclinato di  $57,5^\circ$  rispetto al piano orbitale. Ciò comporta che per lunghi periodi, durante il suo percorso orbitale, Plutone volge al Sole sempre lo stesso emisfero, cosa determinante per la comprensione delle strutture geologiche rilevate al passaggio della New Horizons: la gran parte dell'emisfero



sud infatti è avvolto nelle tenebre, dove rimarrà per almeno altri 100 anni. Altri parametri fisici, tra cui dimensioni e massa, furono determinati nel corso degli anni così come furono compiute le prime analisi relative alla composizione chimica e alle caratteristiche superficiali di Plutone e della sua luna principale, Caronte. Se il primo appariva molto chiaro e brillante, con sfumature tendenti all'arancione, il secondo invece era di un grigio uniforme. Le osservazioni compiute al telescopio per determinarne la composizione hanno rilevato tracce di azoto e metano, ma anche di ghiaccio d'acqua.

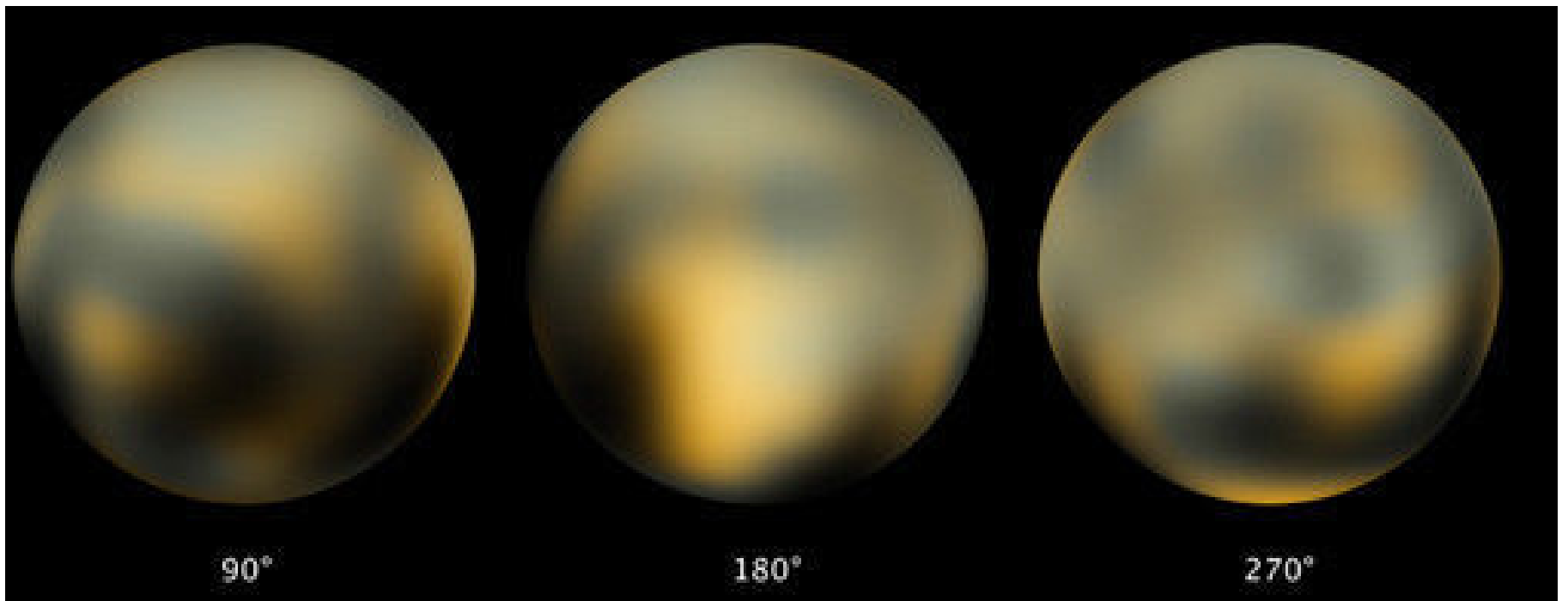
## La Scelta del Nome

Plutone venne scoperto il 18 febbraio 1930, ma il comitato del Lowell Observatory aspettò il 13 marzo per dare l'annuncio ufficiale, giorno del compleanno di Percival Lowell. Nel frattempo, come ricordato nella memoria di Tombaugh, si trattò di decidere il nome, e la scelta cadde su Pluto, nome suggerito con un telegramma spedito il 15 marzo dalla undicenne inglese Venetia Burney (1918-2009). Forse non tutti sanno, però, che questa bambina era la pronipote di quel Henry Madan che nel 1878 suggerì a Hale il nome di Phobos e Deimos per le lune di Marte appena scoperte!

Comunque sia, il nome proposto venne accettato perché ben si accordava in senso mitologico con le regioni lontane e buie del Sistema solare in cui

si muoveva il pianeta (Plutone nella mitologia romana è il dio dell'oscurità e dell'ultraterreno) e per il fatto che le prime due PL lettere richiamano le iniziali di Percival Lowell (e qualcuno dice anche il finale TO di Tombaugh).





**Sopra.** L'immagine mostra il dettaglio della superficie di Plutone all'occhio del telescopio Spaziale Hubble. Come si può notare la distanza e la dimensione del piccolo pianeta nano non hanno consentito di raccogliere i dettagli superficiali che solo New Horizons ci ha svelato. Nell'immagine al centro si nota chiaramente una macchia brillante, rimasta per molti anni un vero mistero, e che sarà successivamente battezzata Sputnik Planitia. Crediti: NASA, ESA, and M. Buie (Southwest Research Institute).

**Nella pagina precedente**

**In alto.** L'immagine mostra le dimensioni di Plutone e Caronte raffrontate alle dimensioni dell'Europa.

**In basso.** Un ritratto di Venetia Burney sovrapposto ad una delle lastre fotografiche in cui nel 1930 venne identificato il pianeta a cui la bambina assegnò il nome di Plutone.

## New Horizons ci svela un nuovo mondo

Il 14 luglio 2015, alle ore 11:49:57 UTC, New Horizons finalmente compie il suo tanto atteso fly-by con Plutone, sfrecciando all'incredibile velocità di 13,7 km/s a una quota che ha raggiunto i soli 12 472 km dalla superficie nel punto di minor distanza. La conferma della riuscita della manovra è giunta a Terra solo il giorno seguente, dopo le 22 ore di silenzio radio programmato (tutti gli strumenti della sonda sono stati rivolti verso il pianeta e di conseguenza anche l'antenna principale non poteva puntare la Terra). Se il fly-by ha permesso di raccogliere dati davvero notevoli per ciò che riguarda la risoluzione e il dettaglio, anche i giorni e i mesi precedenti e successivi il fly-by sono risultati davvero emozionanti e di grande valore scientifico. In particolare, subito dopo il sorvolo ravvicinato, è stato possibile compiere osservazioni dell'atmosfera plutoniana, osservata contro la luce del Sole.

Ma cosa è emerso? Un mondo completamente nuovo e inaspettatamente complesso, dominato da forze e fenomeni, ancora oggi allo studio, che

possono apparire davvero alieni.



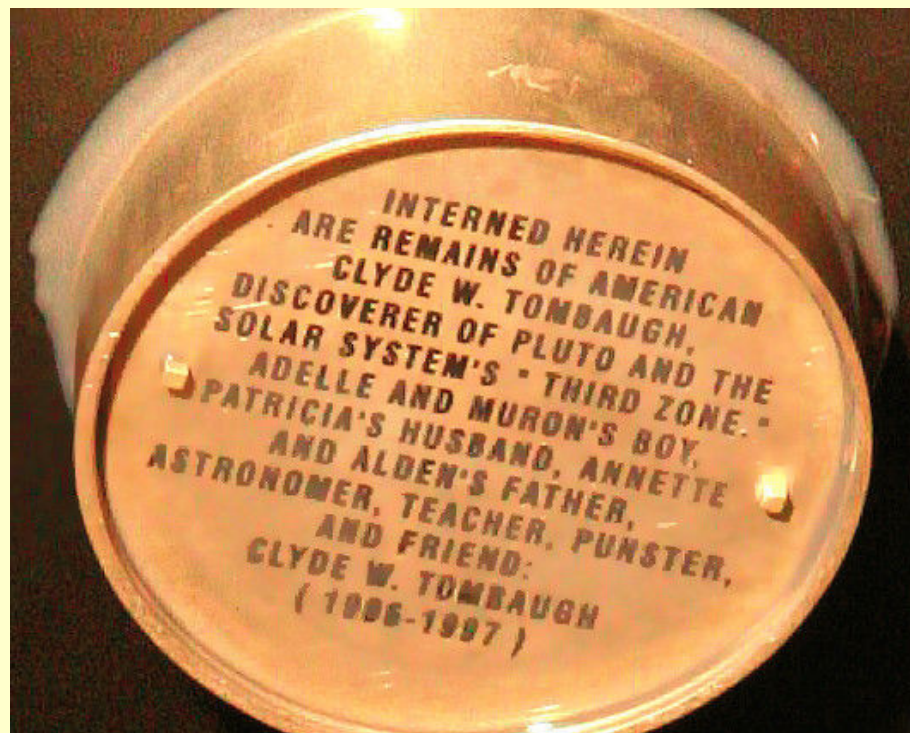
Crediti: NASA/JPL/SwRI.

## Clyde è a Bordo

In pochissimi sanno o ricordano che, oltre a una strumentazione d'avanguardia, la New Horizons reca con sé un ricordo dello scopritore di Plutone. Se fosse stato ancora in vita, il 2006 sarebbe stato un anno veramente particolare per Clyde Tombaugh, e per tre buoni motivi. Il primo, poco piacevole, legato al declassamento di Plutone, il secondo alla celebrazione dei 100 anni dalla sua nascita e il terzo alla partenza della missione New Horizons, lanciata per l'appunto il 19 gennaio di quell'anno.

Ebbene, per festeggiare gli ultimi due eventi, la vedova Patricia (poi scomparsa nel 2012 alla bella età di 99 anni) volle che a bordo della sonda venisse collocata una scatoletta contenente 28 grammi delle ceneri dell'astronomo americano. Ad accompagnarle in questo lunghissimo viaggio c'è una dedica di Alan Stern, il responsabile della missione, che incisa sul coperchio della scatola

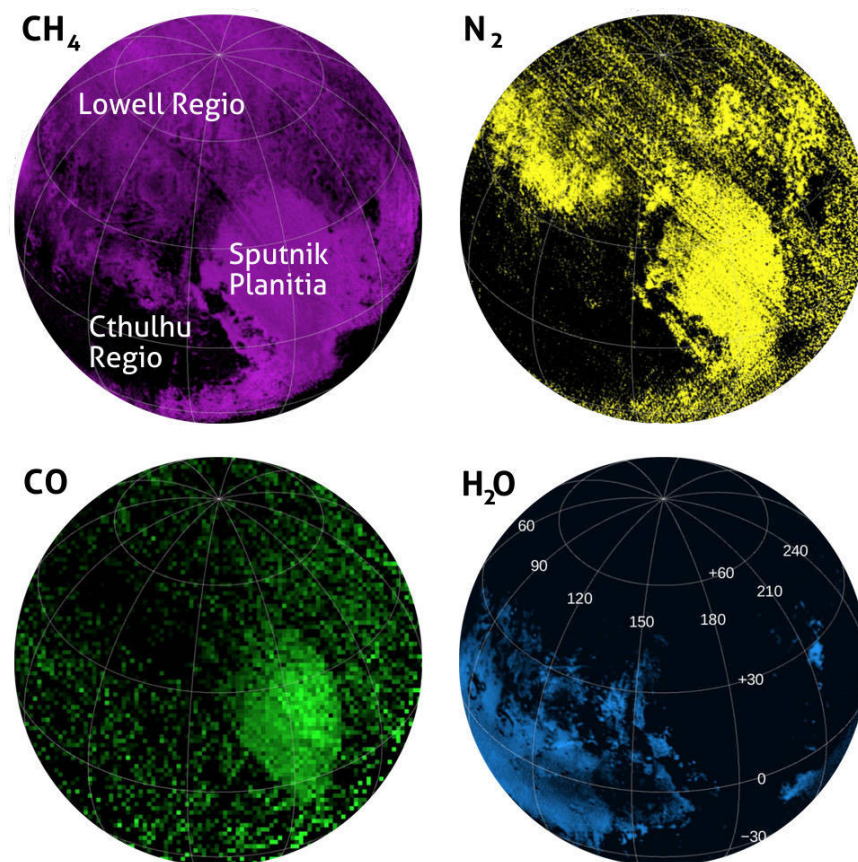
recita: «All'interno di questo contenitore ci sono i resti dell'americano Clyde W. Tombaugh, scopritore di Plutone e della Fascia di Kuiper, figlio di Adelle e Muron, marito di Patricia, padre di Annette e Alden, astronomo, insegnante, compagno di battute e amico».



## La Superficie di Plutone Composizione: un mix di roccia e ghiaccio

La superficie di Plutone è risultata essere molto più complessa di quanto immaginato in precedenza e contenente numerosi composti chimici ghiacciati. Benché il mondo sia di tipo roccioso, costituito in gran parte da una massa di rocce silicee, la superficie invece è dominata dai ghiacci, considerando anche le temperature tipiche di Plutone che variano dai 37 K (-236,15 °C) della Sputnik Planitia ai 50 K (-223,15 °C) delle soleggiate terre della Cthulhu Regio.

Gli strumenti di New Horizons vi hanno evidenziato concentrazioni di azoto (N<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), monossido di carbonio (CO) e ghiaccio d'acqua (H<sub>2</sub>O). Questi ghiacci compaiono su tutta la superficie del pianeta nano, ma con delle



**In alto.** I potenti strumenti di bordo della New Horizons non hanno solo permesso di scattare fantastiche immagini della superficie del pianeta nano, ma hanno anche fatto luce sulla composizione superficiale del remoto corpo celeste. Queste mappe, costruite con i dati ricavati da LEISA (Linear Etalon Imaging Spectral Array) dello strumento Ralph, indicano la tipologia di ghiaccio che forma le diverse regioni del pianeta nano: metano (CH<sub>4</sub>), azoto (N<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO) e ghiaccio d'acqua (H<sub>2</sub>O). Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI.



distribuzioni particolari e concentrazioni specifiche in alcune aree. In particolare, gli spettri analizzati dallo strumento LEISA hanno mostrato una debole presenza di azoto sulla superficie, benché questo componga per gran parte la tenue atmosfera. Allo stesso modo anche il metano ha una distribuzione globale mentre il monossido di carbonio presenta una forte concentrazione in un'area specifica, chiamata Sputnik Planitia (di cui parleremo più avanti), che presenta comunque una forte concentrazione anche di azoto e metano. Al contrario in tale area non è presente alcuna traccia d'acqua che invece sembra essere diffusa (in forma di ghiaccio ovviamente) nel resto del pianeta. Ma perché questa particolare concentrazione?

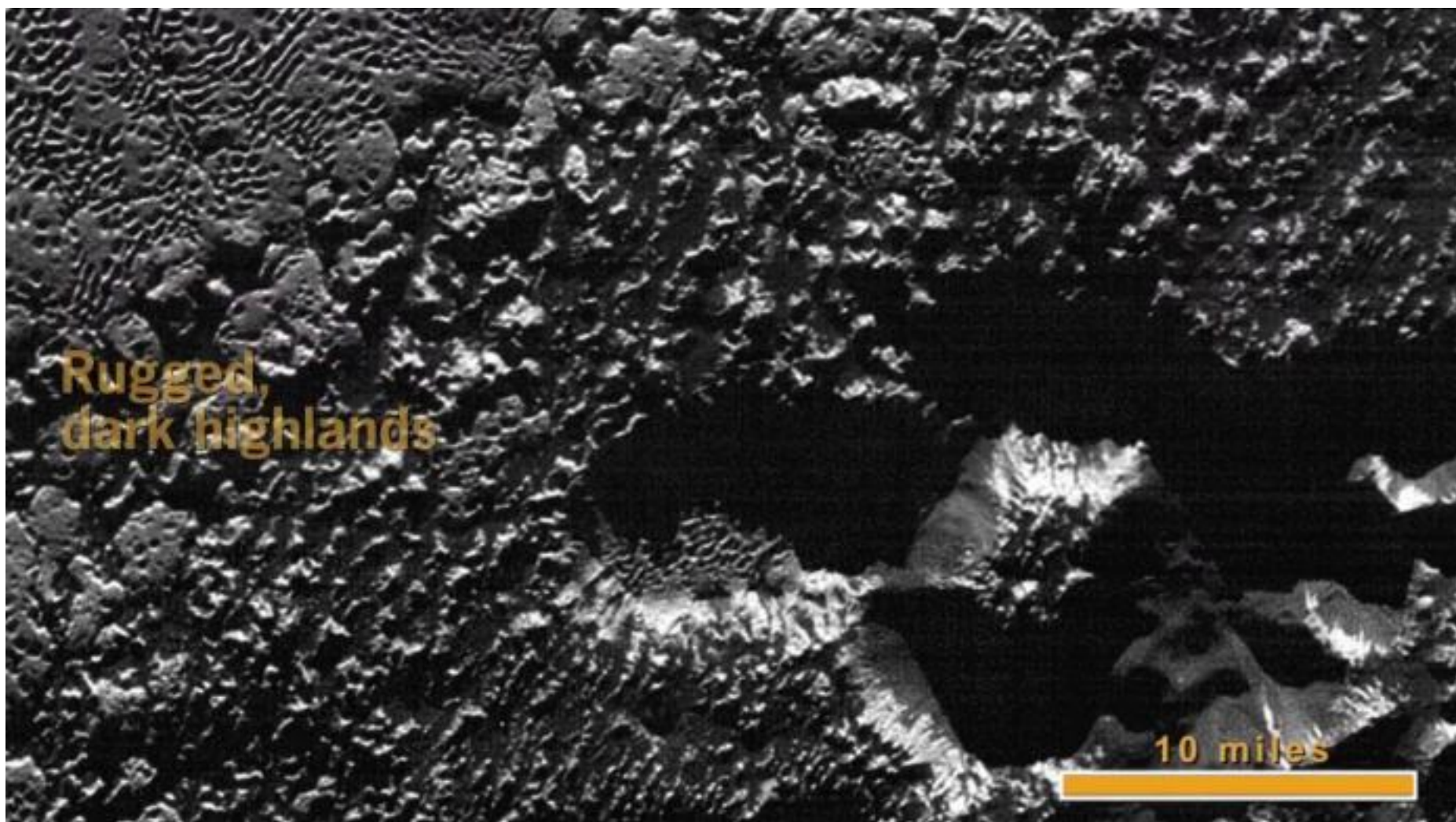
Considerando l'albedo particolarmente elevato di quest'area, essa risulta essere estremamente riflettente e di conseguenza l'energia derivante dall'irradiazione solare viene per la maggior parte riflessa. Assorbendo poca energia, questa regione diviene quindi uno dei punti più freddi dell'intero pianeta nano e quindi una "trappola fredda" in cui  $N_2$ ,  $CH_4$  e  $CO$  condensano.

Tornando al ghiaccio d'acqua, questo ha la caratteristica di essere l'unico sufficientemente solido (rispetto agli altri ghiacci descritti) per sostenere la topografia planetaria e molto probabilmente costituisce l'ossatura portante di gran parte della superficie. Se esso non risulta evidente dalle analisi spettrografiche, è probabile che sia per la presenza di un film di altri ghiacci che lo ricoprono.

## Conformazioni superficiali

La superficie di Plutone appare molto diversificata, presentando tutta una variegata serie di morfologie di terreno davvero sorprendente. Altrettanto stupefacente è la velocità con cui queste differenti strutture e caratteristiche si alternano e si susseguono le une alle altre.

Il video qui sotto rappresenta magnificamente il susseguirsi delle particolari conformazioni superficiali di Plutone: si tratta di una splendida carrellata che permette di scoprire le meraviglie del pianeta nano, viaggiando nell'arco di poco più di un minuto da un estremo all'altro del globo. Il video è il risultato di un insieme di immagini catturate dal Long Range Reconnaissance Imager (LORRI) di New Horizons quando era posta a circa 15 850 km da Plutone, 23 minuti prima del momento di massimo avvicinamento. Crediti: NASA/JHUAPL/SwRI



Le osservazioni compiute hanno evidenziato alcune terre butterate di crateri, caratteristica che indica una certa anzianità del territorio (che può essere datato fino a 4 miliardi di anni fa) e altre completamente prive di segni da impatto, cosa che ha portato a dedurre un meccanismo di rinnovamento della superficie piuttosto rapido e tuttora attivo.

Generalmente, più una superficie planetaria è priva di crateri e più è geologicamente giovane: dato che i crateri da impatto sono qualcosa di inevitabile ovunque nel Sistema Solare, la loro assenza indica la presenza di un qualche processo geologico che rimodella la superficie in modo da

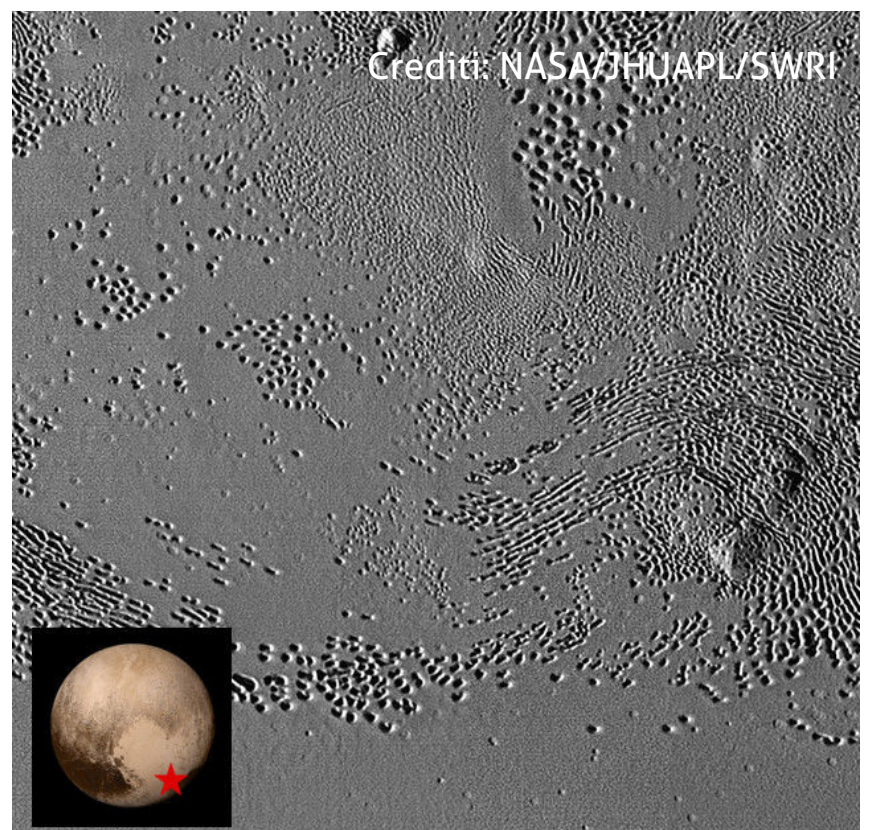
eliminare le cicatrici. Finora, gli studiosi del team hanno individuato più di 1000 crateri, la cui distribuzione permette di individuare regioni antichissime e altre molto più giovani. Il lobo est di Tombaugh Regio, ad esempio, potrebbe risalire a 1 miliardo di anni fa, una buona via di mezzo tra i 4 miliardi di anni di Cthulhu Regio e i soli 10 milioni di anni di Sputnik Planitia.

Passiamo ora in rassegna alcune delle caratteristiche peculiari della superficie planetaria che hanno attirato l'attenzione dei ricercatori, tracciandone brevemente le caratteristiche fisiche e strutturali.

## Aree Butterate

Tra le caratteristiche superficiali risultate più interessanti troviamo l'area sud-est della Tombaugh Regio, un plateau di circa 100 km di ampiezza caratterizzata da numerosissime fossette larghe qualche centinaio di metri e profonde qualche decina l'una. In taluni casi, queste fossette sono risultate interconnesse a formare dei solchi più lunghi, rendendo il terreno quasi ondulato. Analizzando nel dettaglio le peculiarità di queste strutture, e in particolare l'angolo con cui le fossette penetrano nel terreno, è stato possibile dedurre che queste si siano formate in un terreno solido e ghiacciato. Si pensa che queste strutture si formino attraverso una combinazione di fratturazione e sublimazione dei ghiacci, anche se la particolare disposizione delle fossette lascia pensare a qualche altra proprietà non ancora ben chiarita. La quasi totale assenza di crateri da impatto, inoltre, suggerisce che queste regioni siano geologicamente molto giovani.

*«Queste buche, e il modo in cui sono allineate, forniscono indizi sui flussi di ghiaccio e sullo scambio di volatili tra la superficie e l'atmosfera» Hal Weaver del JHUAPL.*



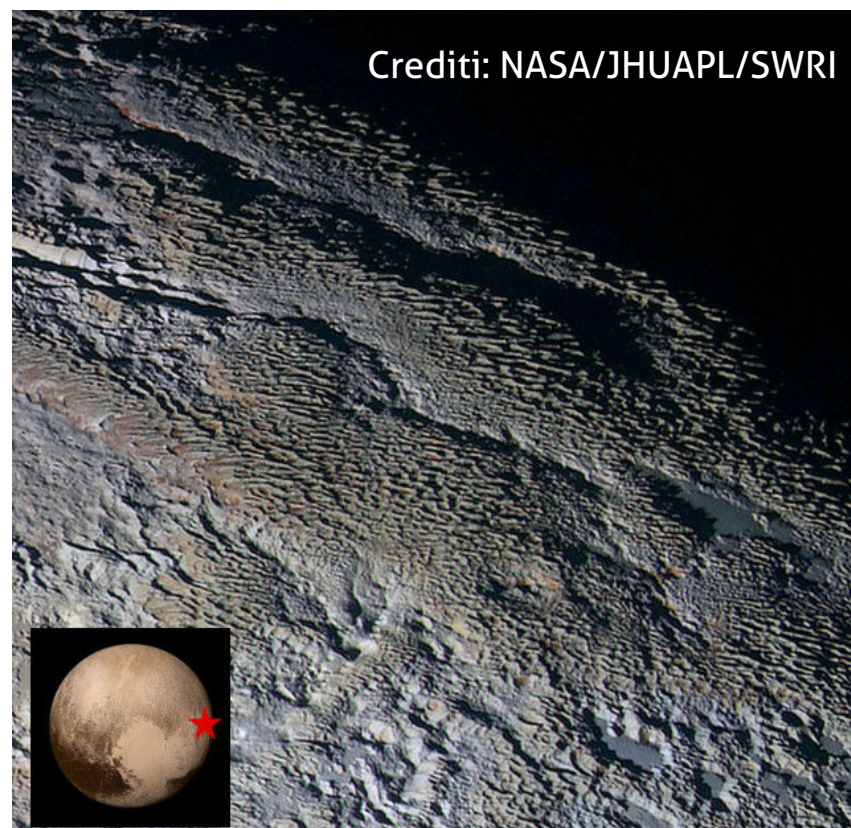
# COELESTIS

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

## Aree Lamellari

A nordest delle aree butterate si possono invece trovare delle regioni, sempre di circa 100 km di ampiezza, che presentano una superficie caratterizzata da strutture affilate e lamellari. Queste lame all'apparenza taglienti scolpite nel terreno corrono anche per decine di chilometri, tutte parallele le une alle altre, distanziate tra loro di circa 5 km o 10 km. Le analisi condotte su queste strutture ne hanno determinato un'altezza fino a qualche centinaio di metri. In alcune situazioni queste lame si incontrano fino a formare fondendosi delle strutture a  $\epsilon$ .

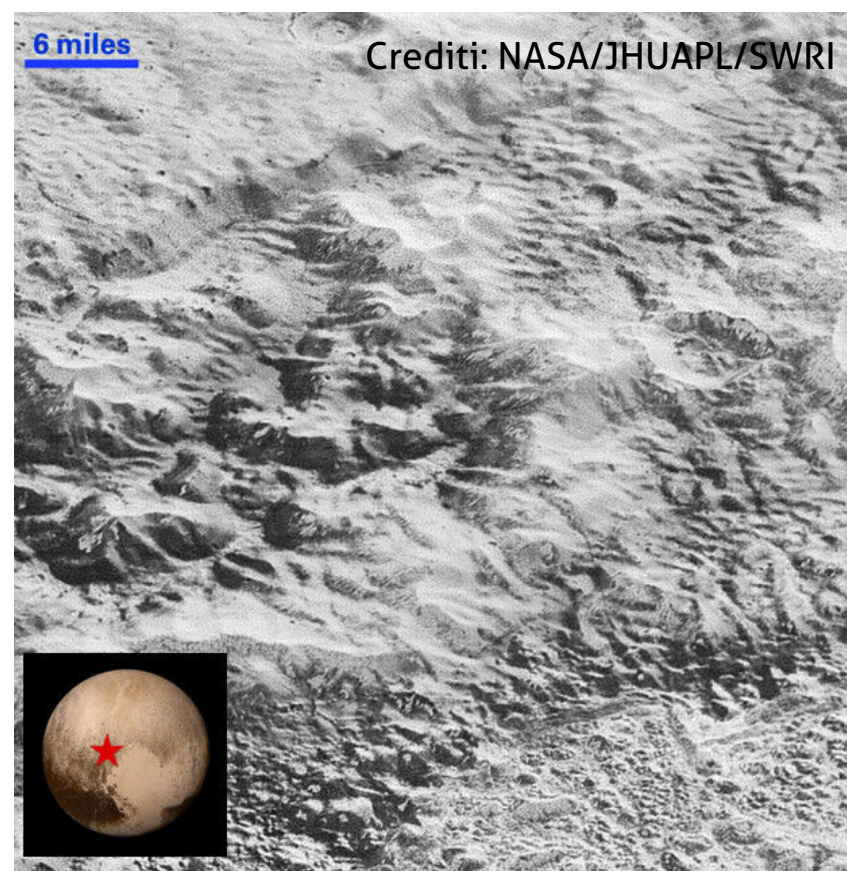
Queste zone sono state battezzate dagli studiosi **Tartarus Dorsa** perché ricordano l'aspetto della pelle notevolmente corrugata di certi rettili.



## Aree Corrugate

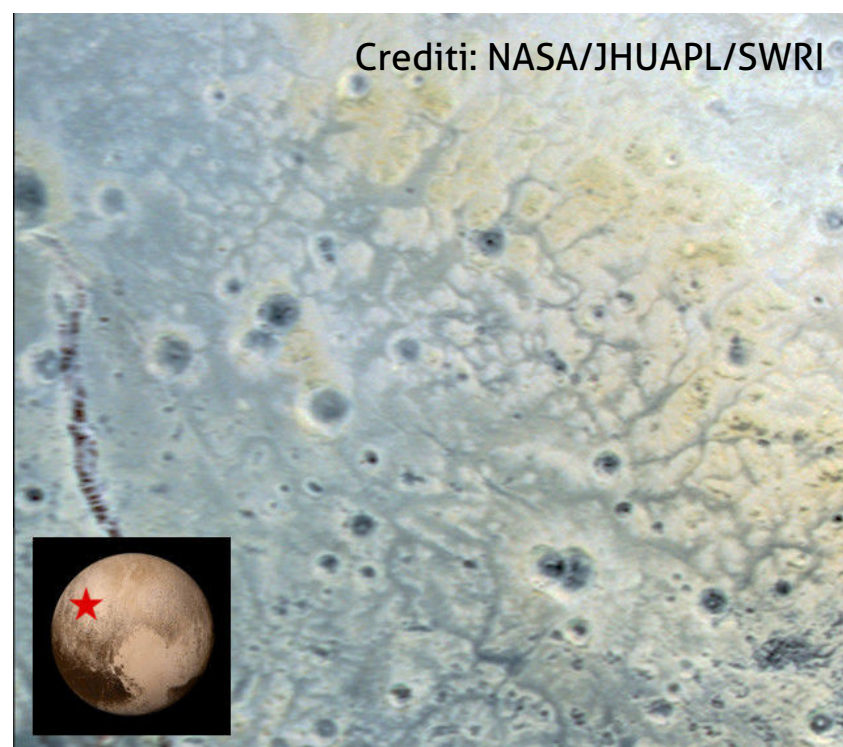
Simili alle aree lamellari, presentano delle alture con la base ampia e dalle creste sottili e allungate intervallate ad avvallamenti, simili a solchi. Queste strutture non sono affilate come quelle delle aree presentate in precedenza, ma sono più tozze e scolpite. Esse sembrano essere il risultato della deposizione e successiva erosione di materiale. L'aspetto complessivo è quello di una superficie corrugata o ondulata.

Queste formazioni sono spaziate all'incirca una decina di chilometri le une alle altre e sono orientate quasi tutte da nordovest a sudest. Queste strutture caratterizzano tutte le zone a nord e a nordovest della Sputnik Planitia.



## Aree "Grecate"

In realtà piuttosto rare, sia su Plutone sia nell'intero Sistema Solare, queste aree manifestano un'originale conformazione superficiale il cui aspetto è quello di un insieme piuttosto ordinato di tasselli poligonali, separati da vallate ampie dai 3 km ai 4 km. L'effetto finale è quello di un fregio sulla superficie simile a una "greca". Un esempio di questo tipo di terreno è presente nell'area chiamata informalmente Venera Terra. Si pensa che queste strutture siano la manifestazione delle forze di espansione cui è sottoposto il pianeta (come spiegato più avanti, nel



paragrafo dedicato alla possibile presenza di un oceano sotterraneo). Le vallate che costituiscono le fratture frastagliate, che suddividono i tasselli, possono essersi in seguito ingrandite per effetto della sublimazione dei ghiacci.

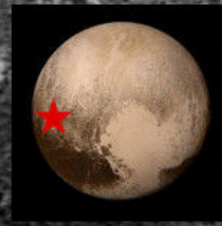
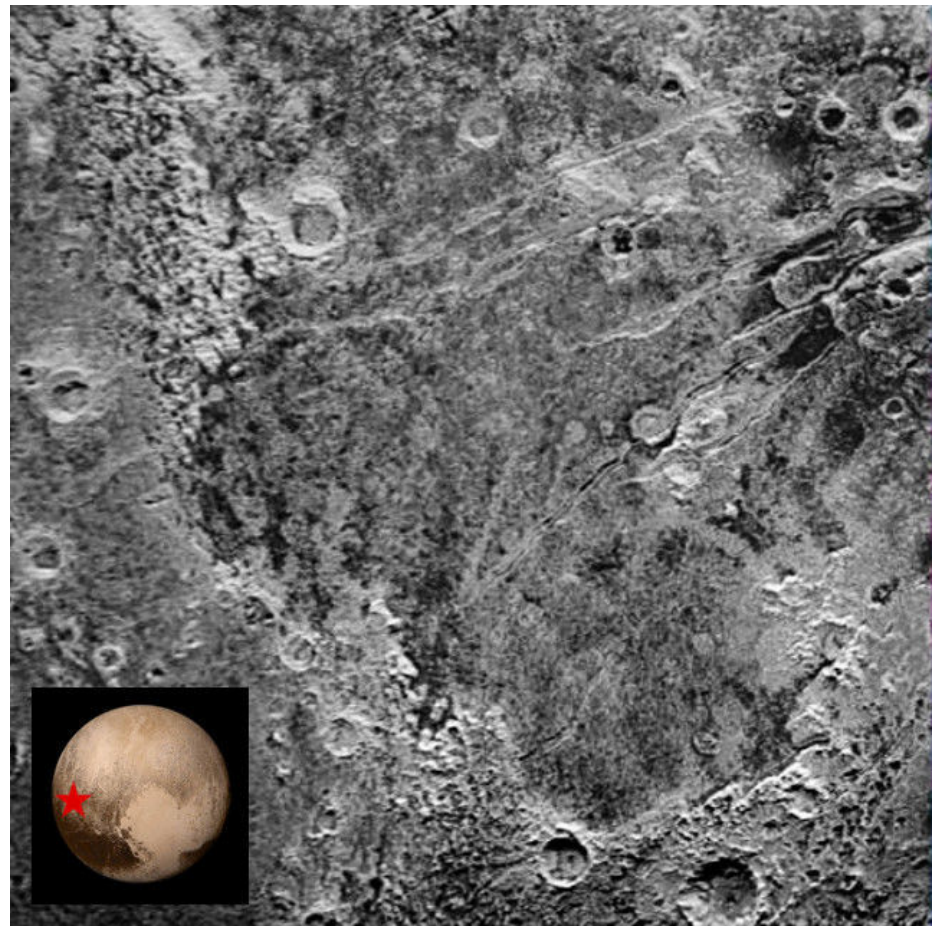
La presenza nell'area di crateri da impatto fa capire che il territorio è piuttosto antico.

## Bassopiani in sublimazione: il "morso di Plutone"

Sono aree caratterizzate da ampi e improvvisi avvallamenti rispetto al territorio circostante. Si ritiene che queste depressioni possano essere causate da un processo di sublimazione in atto, cioè dalla transizione del ghiaccio di metano superficiale direttamente dallo stato solido a quello gassoso. Il gas si riverserebbe quindi nell'atmosfera, esponendo lo strato di ghiaccio d'acqua sottostante.

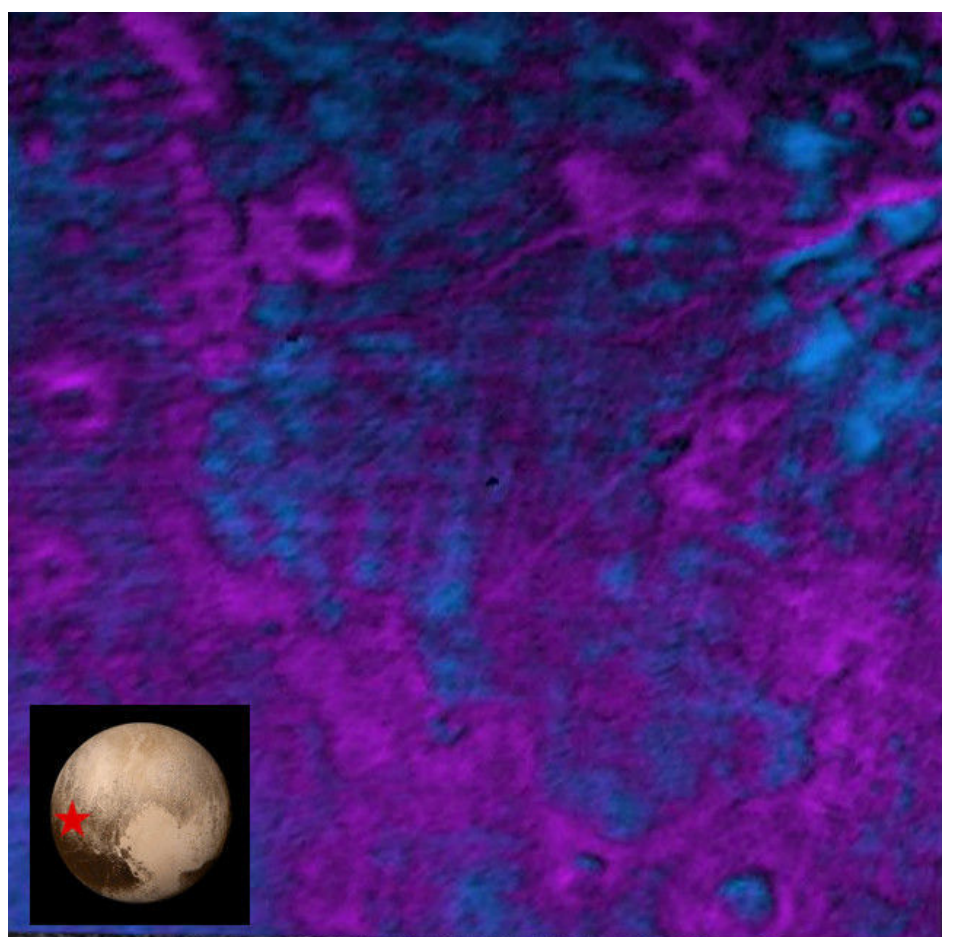
Un caso esemplare di tale situazione è quello che il team di New Horizons ha descritto come il "segno di un morso" che si trova nell'emisfero occidentale di Plutone. È il caso di **Piri Planitia**, una giovane pianura priva di crateri, delimitata da una scarpata frastagliata chiamata Piri Rupes. Questa conformazione si trova nell'altopiano denominato Vega Terra.

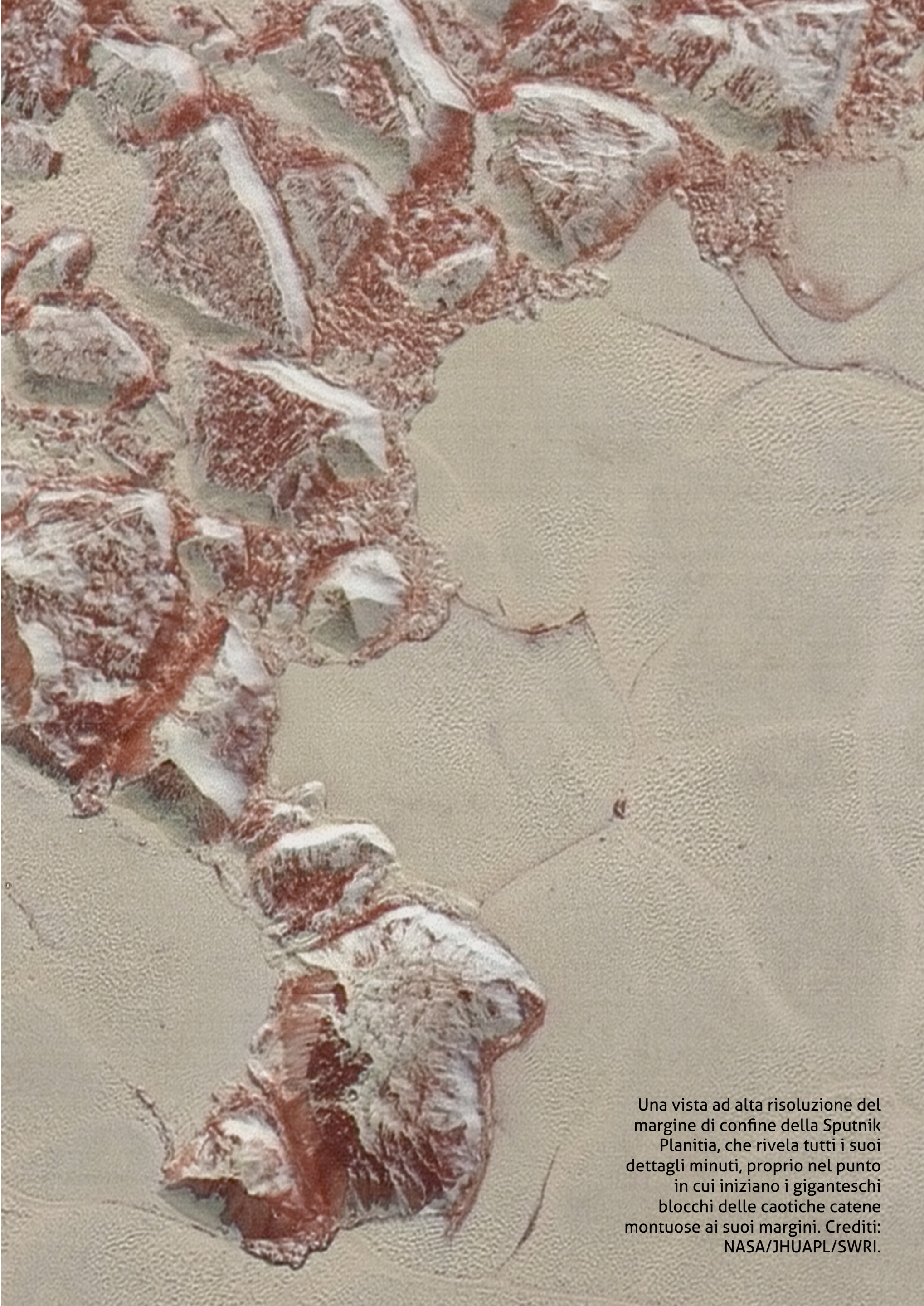
Osservando la topografia e analizzando i dati rilevati da LEISA, appare evidente che uno strato di metano ghiacciato ricopre le zone più elevate delle Piri Rupes, mentre alle quote inferiori di Piri Planitia è visibile solo la dura superficie di ghiaccio d'acqua (su Plutone, a causa delle bassissime temperature il ghiaccio d'acqua si comporta proprio come se fosse roccia, dura e immutabile). Qui la sublimazione deve aver agito come un vero e proprio processo erosivo, esponendo il substrato, mentre nelle aree ricoperte di metano la transizione del gas ancora non si sarebbe verificata.



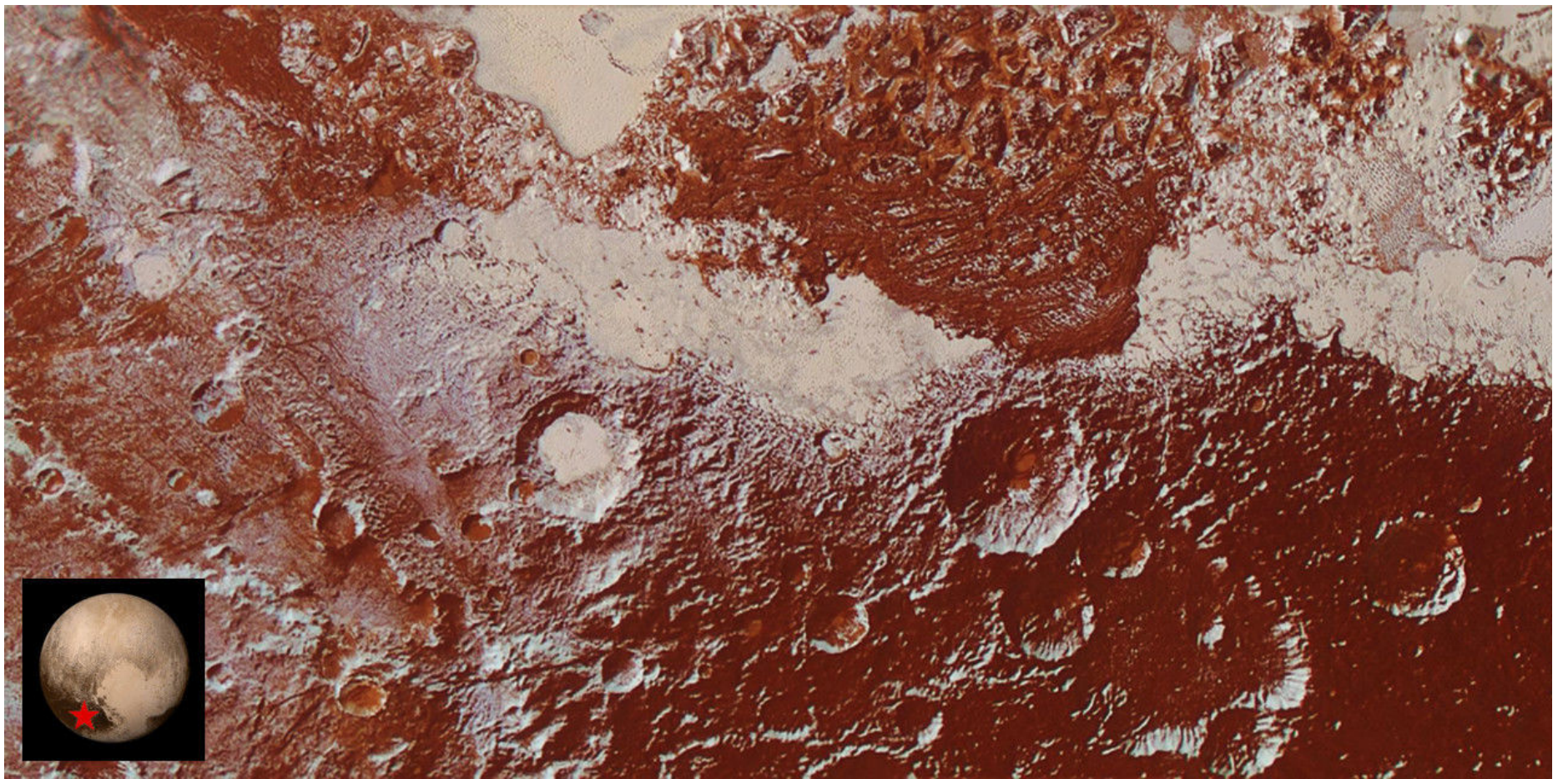
**Sopra.** L'immagine mostra la particolare conformazione del "morso di Plutone", un bassopiano chiamato Piri Planitia, posto nella Vega Terra, in cui la sublimazione del ghiaccio ha creato la particolare struttura.  
Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.

**Sotto.** L'immagine in falsi colori, ricavata dallo strumento LEISA, mostra la distribuzione del ghiaccio: ghiaccio d'acqua in blu e ghiaccio di metano in rosa e viola. La risoluzione è di circa 200 m/px. Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.





Una vista ad alta risoluzione del margine di confine della Sputnik Planitia, che rivela tutti i suoi dettagli minuti, proprio nel punto in cui iniziano i giganteschi blocchi delle caotiche catene montuose ai suoi margini. Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.



## La Cthulhu Regio

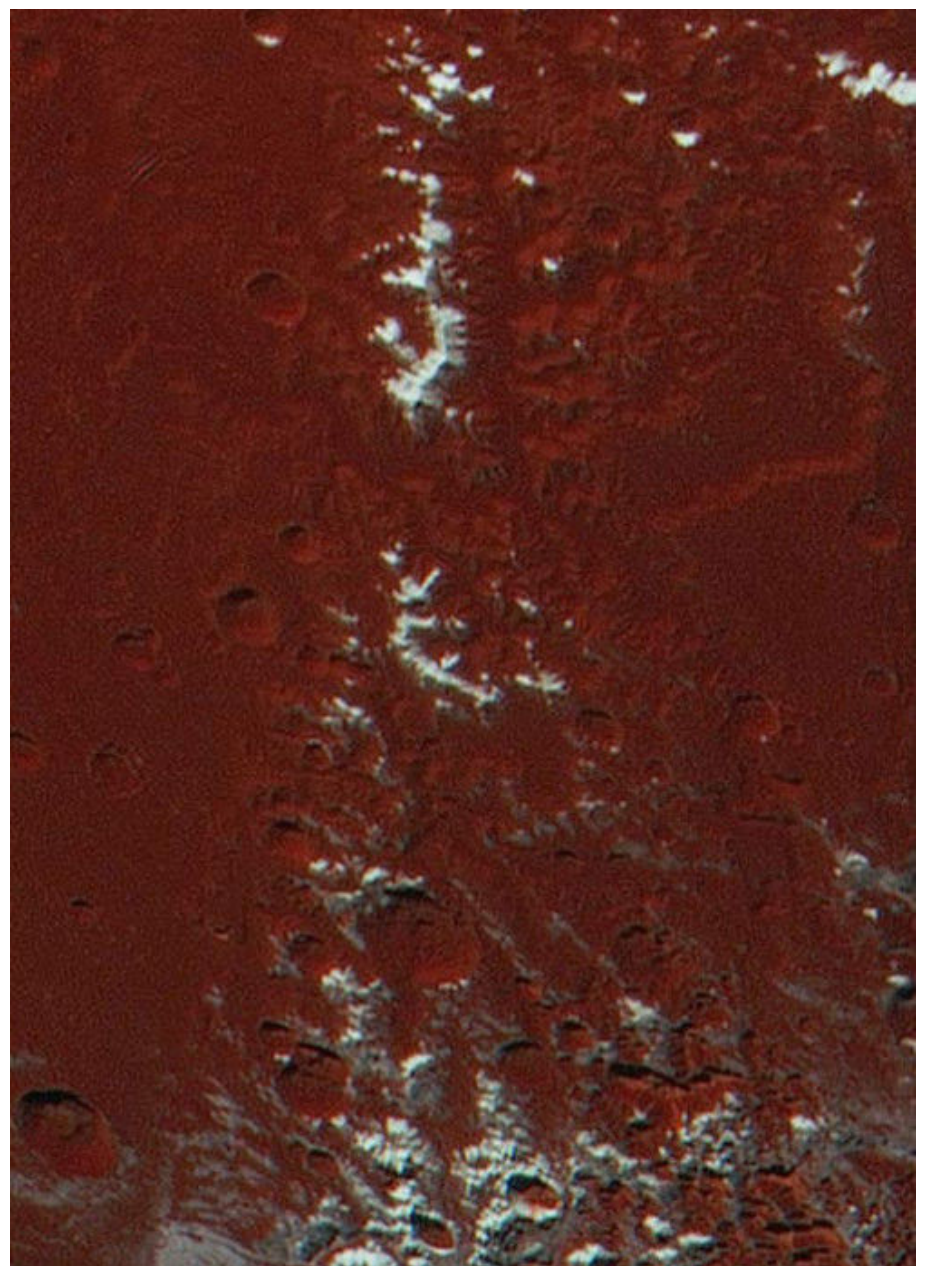
Si tratta di una regione di plutone molto estesa e così particolare da meritare un nome tutto suo: corre dalla zona sud della Tombaugh Regio e si estende in direzione ovest per circa la totalità del diametro equatoriale del pianeta. Essa è facilmente riconoscibile sulla superficie per via del suo colore intensamente bruno-rossastro che la caratterizza. L'elevata densità di crateri in Cthulhu Regio suggerisce che quest'area sia molto antica da un punto di vista geologico e potrebbe risalire addirittura ai tempi della formazione del Sistema Solare. Nonostante la sua inattività, la regione offre una spettacolare varietà di paesaggi, da picchi innevati a vasti crateri e a lunghe fratture. La regione si estende per circa 3 000 chilometri in lunghezza e 750 chilometri in larghezza.

La prima cosa da notare è che quest'area, povera di ghiacci, corrisponde alla fascia entro i 13° dall'equatore che riceve la maggior parte dell'irradiazione luminosa del Sole. Inoltre essa non scompare mai nelle fredde oscurità per periodi prolungati di tempo.

Prima dell'arrivo della New Horizons, come spiegato in precedenza, gli scienziati erano già a conoscenza di variazioni di colore sulla superficie del pianeta, ma non era certo stata immaginata una variazione così netta e repentina com'è

**Sopra.** Una panoramica della Cthulhu Regio posta vicino alla Sputnik Planitia. Si noti la forte presenza di crateri indicatrice di un terreno molto antico.  
Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.

**Sotto.** Nell'immagine si nota una catena montuosa che si estende nella piana della Cthulhu Regio. Si notano le vette ricoperte di soffice neve di metano. Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.



risultata la Cthulhu Regio. L'albedo di Plutone varia da un bassissimo 8% fino a raggiungere quasi il 100%. Ma a cosa è dovuta questa intensa colorazione rossastra?

Gli studi compiuti in laboratorio hanno portato a ipotizzare che la radiazione solare ultravioletta, nonostante la sua debolezza (vista la lontananza del Sole), sia in grado di operare delle graduali modifiche chimiche nel rivestimento superficiale di metano ghiacciato di Plutone, trasformandolo in toline che possono presentare le tipiche colorazioni dal giallo, al rosso, fino al marrone-nero.

Anche nella tenue atmosfera del pianeta nano avviene la stessa trasformazione: il metano

presente, interagendo con l'ultravioletto solare, andrebbe a formare le toline che precipitano sulla superficie, ricoprendola.

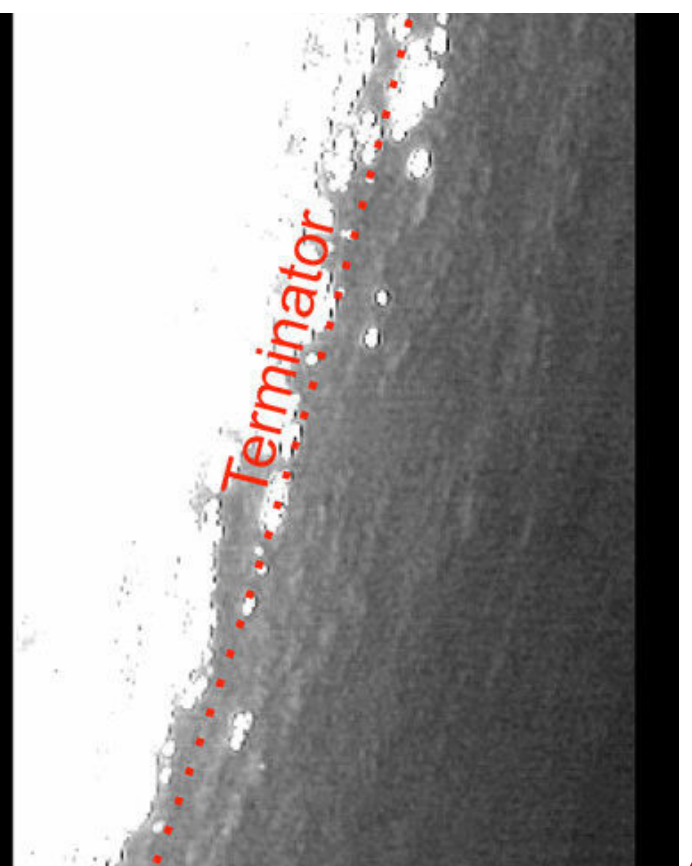
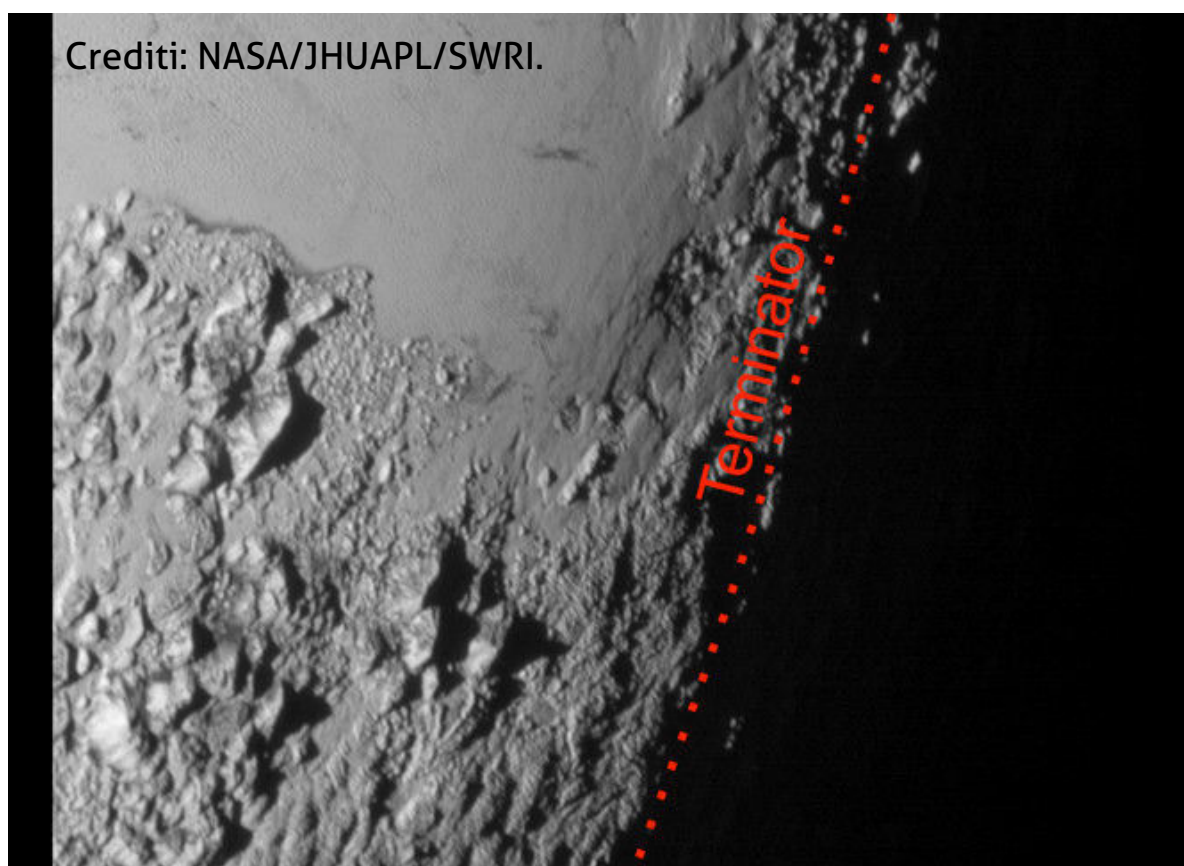
Le analisi spettroscopiche condotte dalla New Horizons hanno rivelato che le sommità dei rilievi montagnosi presenti nella regione (e che si estendono anche nelle aree più a sud) sono ricoperte da strati di ghiaccio di metano atmosferico che, condensando alle rigide temperature tipiche di Plutone, cade soffice sulle cime montagnose proprio come la neve terrestre (vedi immagine a in basso nella pagina precedente). Il ghiaccio d'acqua invece, essendo estremamente rigido, costituisce molto probabilmente il grosso delle montagne stesse.

---

## La zona del terminatore della notte

Le caratteristiche orbitali e di inclinazione dell'asse di rotazione di Plutone comportano la presenza di lunghi e gelidi periodi in cui alcune aree della superficie restano nell'oscurità totale in modo permanente anche per più di un secolo terrestre. Le aree in cui la luce lascia il posto alle tenebre, quella del terminatore della notte appunto, risultano quindi molto particolari e caratterizzate da strutture geologiche peculiari che non si trovano in altre regioni del pianeta nano.

Queste zone sono caratterizzate da profondi solchi, vallate profonde lunghe decine di chilometri e probabilmente scavate dall'azione dei ghiacci di azoto. Altre strutture tipiche sono le profonde depressioni, che raggiungono i 3 chilometri di profondità, ampie anche 80 chilometri. La dimensione di tali formazioni rende improbabile che si siano formate per l'azione di sublimazione dei ghiacci mentre risulta plausibile che siano il risultato del collasso della superficie planetaria.



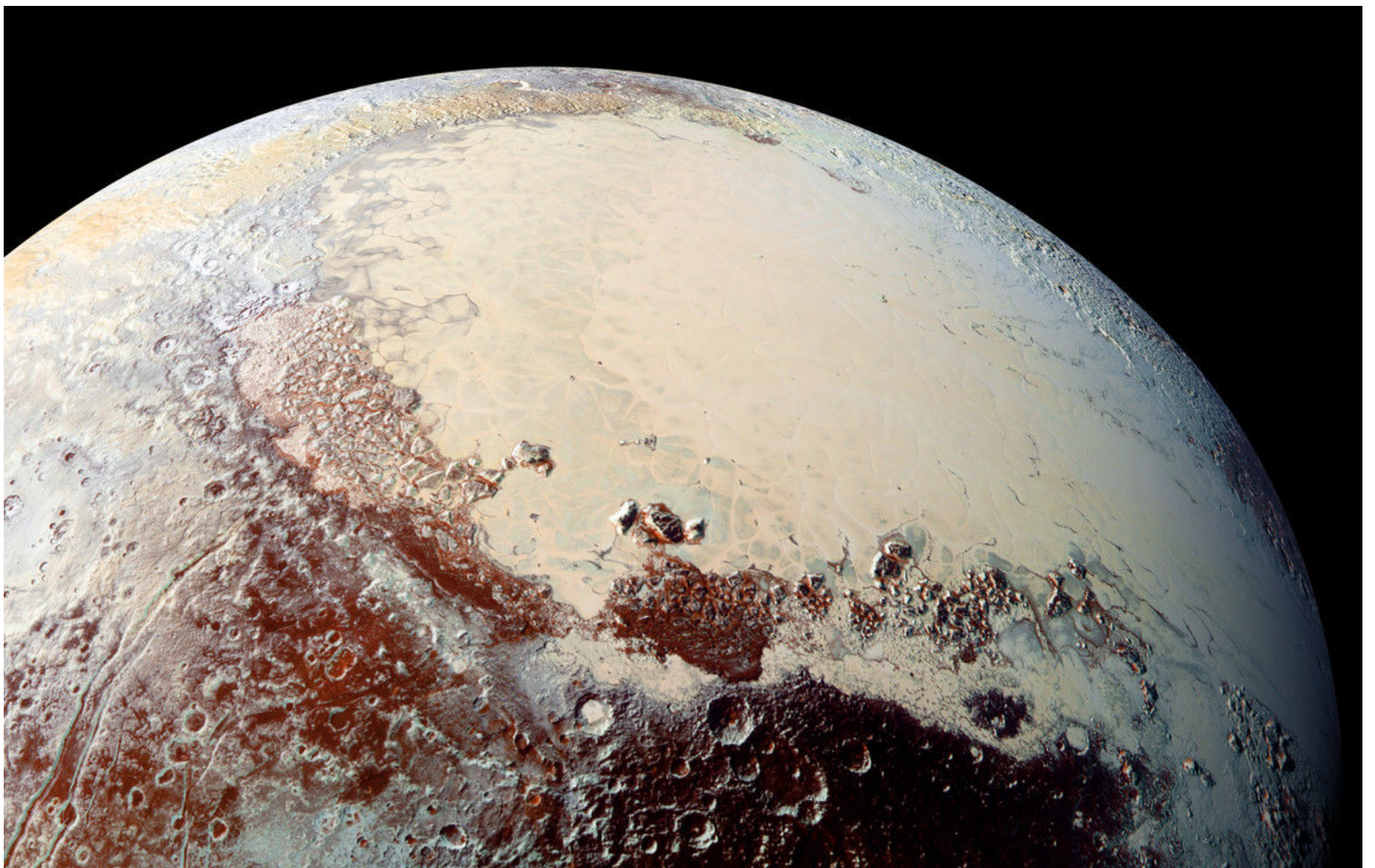
## Il Cuore di Plutone

Si tratta di sicuro della formazione più interessante, famosa e riconoscibile dell'intero pianeta. Fin dalle prime immagini ricevute dalla New Horizons, quando ancora era molto distante da Plutone, apparve chiara la presenza di una macchia bianca brillante molto appariscente. Si pensò subito a una zona ghiacciata che, via via che la sonda si avvicinava al pianeta nano, ha assunto un aspetto sempre più ben definito e delineato: si trattava di una vasta area a forma di cuore, ben presto battezzata informalmente il "cuore di Plutone". Questa area in realtà era apparsa la prima volta già negli anni '90 del XX secolo, nelle osservazioni compiute dal Telescopio Spaziale Hubble, proprio come una uniforme e poco definita area più chiara, ma purtroppo non fu possibile definire maggiormente quella zona di Plutone, che rimase un vero enigma fino all'arrivo della sonda.

Grazie alle osservazioni compiute da vicino e alle

fotografie in alta risoluzione, è stato possibile riconoscere in questa pianura, rinominata **Tombaugh Regio**, una delle strutture più interessanti e particolari dell'intero pianeta.

Essa si suddivide a sua volta in due sotto-aree per conformazione geologica e proprietà dimostrate: sono i due lobi del cuore. Quello più a ovest è stato denominato **Sputnik Planitia**, in omaggio al primo satellite artificiale lanciato in orbita terrestre, che è risultato essere un bassopiano caratterizzato da un particolare processo geologico (di cui in parte abbiamo accennato all'inizio e che spiegheremo in dettaglio qui di seguito), mentre l'altra metà di Tombaugh Regio, ovvero i territori a est di Sputnik Planitia, è risultata di 2-4 km più elevata ed è costellata di fosse di sublimazione larghe un paio di chilometri (in alcuni casi, fino a 25) e profonde in media un chilometro.



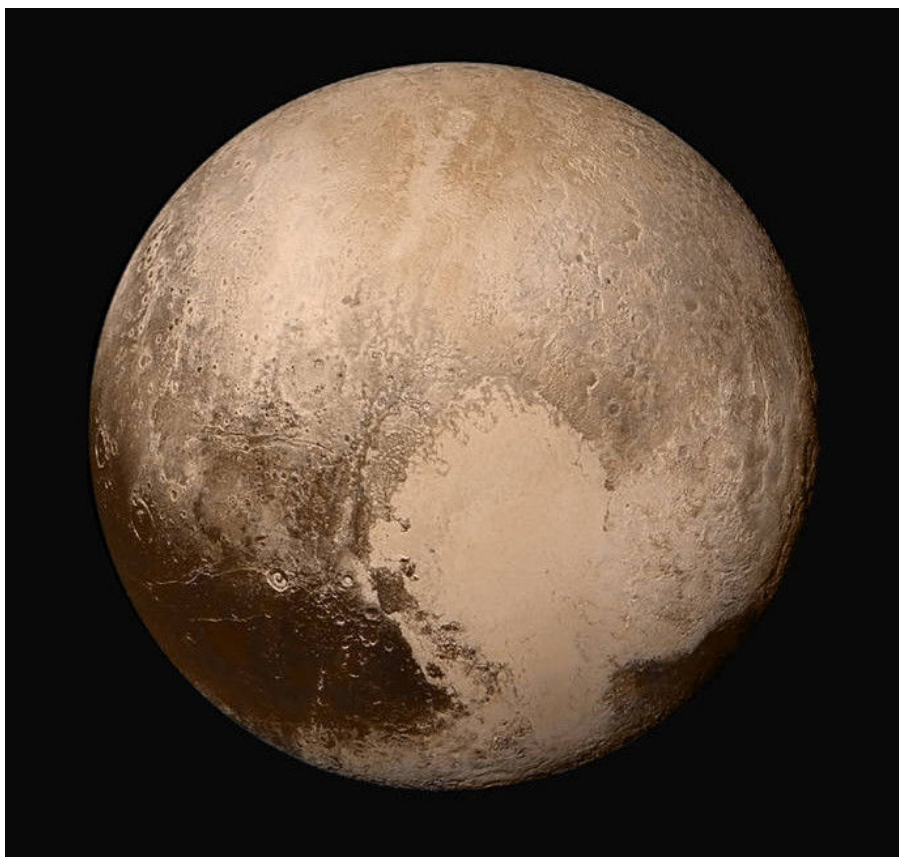
**Sopra.** Una magnifica vista panoramica dell'intera Sputnik Planitia. Si nota il forte contrasto cromatico e di albedo della zona della piana di ghiaccio in confronto alle regioni circostanti, soprattutto se raffrontata con la rossa Cthulhu Regio. Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.



## Sputnik Planitia

Le analisi compiute hanno reso evidente una particolare concentrazione di ghiaccio di azoto e monossido di carbonio. Inizialmente quest'area venne battezzata *Sputnik Planum* ma, successivamente alle immagini stereo catturate, gli studiosi preferirono il nome *Sputnik Planitia*. Questo apparentemente insignificante cambiamento nel nome testimonia in realtà una scoperta molto importante circa le caratteristiche fisiche di questa area. Entrambi i termini, appartenenti alla lingua latina, significano infatti "pianura" ma gli astronomi tendono a usare il termine "planum" per indicare un altopiano mentre "planitia" indica una pianura affossata, cosa che si è rivelata essere la Sputnik Planitia appunto, ossia una enorme depressione che, al centro, raggiunge anche una profondità dai 3 ai 4 chilometri rispetto alle zone perimetrali. Essa è molto probabilmente la reliquia di un gigantesco impatto avvenuto in epoche remote, forse proprio l'impatto che ha causato lo strano orientamento dell'asse di rotazione del pianeta.

Tornando alla composizione chimica, non si osserva alcuna presenza di ghiaccio d'acqua che invece risulta abbondante nelle aree perimetrali.



**Sopra.** L'immagine qui sopra mostra un'immagine elaborata di Plutone per rendere più evidente la Tombaugh Regio, rinominata informalmente "il cuore di Plutone" per via della sua caratteristica forma. Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.

Qui il ghiaccio costituisce delle dure, spigolose e imponenti strutture, delle vere e proprie montagne di ghiaccio che nelle immagini appaiono come lunghe catene montuose, nominate **Al-Idrisi Montes** a ovest e **Hillary Montes** e **Norgay Montes** verso sud.

Dal punto di vista fisico, la superficie appare dominata da strutture cellulari pianeggianti di forma poligonale, con il perimetro ben definito e leggermente incavato rispetto al centro. Le dimensioni di questi poligoni varia dai 16 fino ai 48 chilometri, la cui età stimata si aggira attorno al milione di anni.

Al di là della sua caratteristica più appariscente, il forte candore, è un'altra la particolarità che ha attratto l'attenzione dei geologi di missione: **la totale assenza di crateri.**

Diversamente dalle altre aree di Plutone, nessun cratere da impatto è presente in tutta la Sputnik Planitia, nemmeno uno! Questo fatto ha ovviamente stimolato le menti degli studiosi che hanno ipotizzato un meccanismo ancora attivo di rinnovamento della superficie, in grado di cancellare eventuali cicatrici lasciate dagli impatti. La regione risulta infatti piuttosto giovane (in termini geologici), probabilmente non più di 10 milioni di anni. Ma potrebbe essere attiva ancora oggi?

Gli scienziati planetari pensano che nel nucleo di Plutone possano essere ancora attivi dei meccanismi di decadimento radioattivo delle rocce che lo compongono e il calore generato da tali attività potrebbe essere sufficiente a innescare un lentissimo processo convettivo che permette al calore di salire in superficie. Considerando che l'azoto fonde a circa 63 K, esso potrebbe risalire viscosamente verso la superficie, in forma di "bolle" di azoto liquido che, ghiacciandosi nuovamente alla temperatura superficiale di 37 K, genera proprio quelle strutture poligonali osservate. Strutture che potrebbero quindi essere l'evidenza delle bolle ghiacciate risalite dall'interno.

Gli studiosi non sono ancora in accordo sullo



L'immagine mostra un dettaglio della Sputnik Planitia: si notano le strutture cellulari poligonali, formatesi tramite il processo convettivo illustrato, che lasciano ben presto spazio alle più corrugate formazioni degli Hillary Montes.  
Crediti: NASA/JHUAPL/SWRI.

## Plutone? Va dove lo porta il cuore...

di Marco Malaspina - Media INAF

Sono entrambi dedicati a Plutone due studi pubblicati a metà novembre su Nature. Ed entrambi riguardano le origini di Sputnik Planitia, il brillante lobo occidentale di Tombaugh Regio, la regione a forma di cuore. Gli articoli raccontano una storia geologica affascinante, forse ancora in atto: la storia di un ribaltamento orbitale e di un oceano sotterraneo. Una storia resa possibile dall'intensa interazione mareale fra il pianeta nano e la sua enorme luna, Caronte. Due oggetti celesti in rotazione sincrona l'uno con l'altra, o meglio, lo sarebbe se le condizioni gravitazionali, e in particolare la distribuzione delle masse, rimanessero immutate. Ed è proprio questo il presupposto che i due studi su Nature mettono in discussione.

Sputnik Planitia, il tratto morfologico più sorprendente fra i tanti rivelati dalle immagini raccolte dalla sonda New Horizons durante il flyby del luglio 2015 sul pianeta nano, è un bacino

ghiacciato di enormi dimensioni, circa mille chilometri, alle cui origini vi è probabilmente l'impatto con un altro corpo celeste. Secondo i due team di scienziati che hanno firmato gli articoli, guidati uno da **James Keane** dell'Università dell'Arizona l'altro da **Francis Nimmo** dell'Università della California a Santa Cruz, il riempirsi di ghiaccio del bacino, nel corso del tempo, ha riorientato Plutone rispetto ai suoi assi di rotazione e orbitale. Un riposizionamento dovuto alle forze di marea fra il pianeta nano e la sua luna Caronte, e che sarebbe all'origine, combinato con la presenza di un oceano sotterraneo, delle fratture che si osservano sulla crosta.

A proporre che le forze di marea abbiano riorientato Plutone fino a portare Sputnik Planitia dove si trova attualmente è, in particolare, il lavoro guidato da Keane e colleghi. Mano a mano che il bacino intrappolava ghiacci volatili (ghiacci

spessore dello strato di azoto in cui avviene il processo convettivo, anche se le diverse teorie prevedono uno strato attivo che va dai 10 km ai 3 km, con uno spessore maggiore al centro. Ciò che risulta invece più sicuro è che questa azione garantisce il rinnovamento della superficie, a una velocità che può raggiungere anche qualche centimetro all'anno, portando quindi i tempi di rigenerazione totale della Sputnik Planitia dai 500 mila al milione di anni.

Analizzando la conformazione del suolo e dei ghiacci ai bordi della piana, dove le strutture poligonali incontrano le aree caotiche dei monti perimetrali, l'attenzione degli studiosi è stata attirata da alcune caratteristiche che portano a pensare ad un moto viscoso dei ghiacci ancora in atto. Sembrano proprio le tracce del fluire dei blocchi di ghiaccio, proprio come avviene nei ghiacciai presenti nelle calotte polari terrestri.

Un'ultima proprietà di questa zona di Plutone è la presenza di colline isolate, poste all'interno della

planitia, evidenziate nelle immagini ad alta risoluzione. Il team scientifico di New Horizons ritiene che questi rilievi possano essersi staccati dalle imponenti montagne di ghiaccio d'acqua che circondano la Sputnik Planitia, soprattutto sul confine occidentale. Dato che il ghiaccio d'acqua è meno denso del ghiaccio di azoto, questi blocchi galleggerebbero alla deriva in un mare alieno di azoto congelato, proprio come gli iceberg terrestri, fluttuano nel mare artico. Questa sarebbe solo l'ennesima prova della geologia attiva che caratterizza Plutone, con la sua esotica fisica dei ghiacci. Alcune di queste formazioni sono state nominate Soyuz, Challenger, Columbia e Astrid Colles.

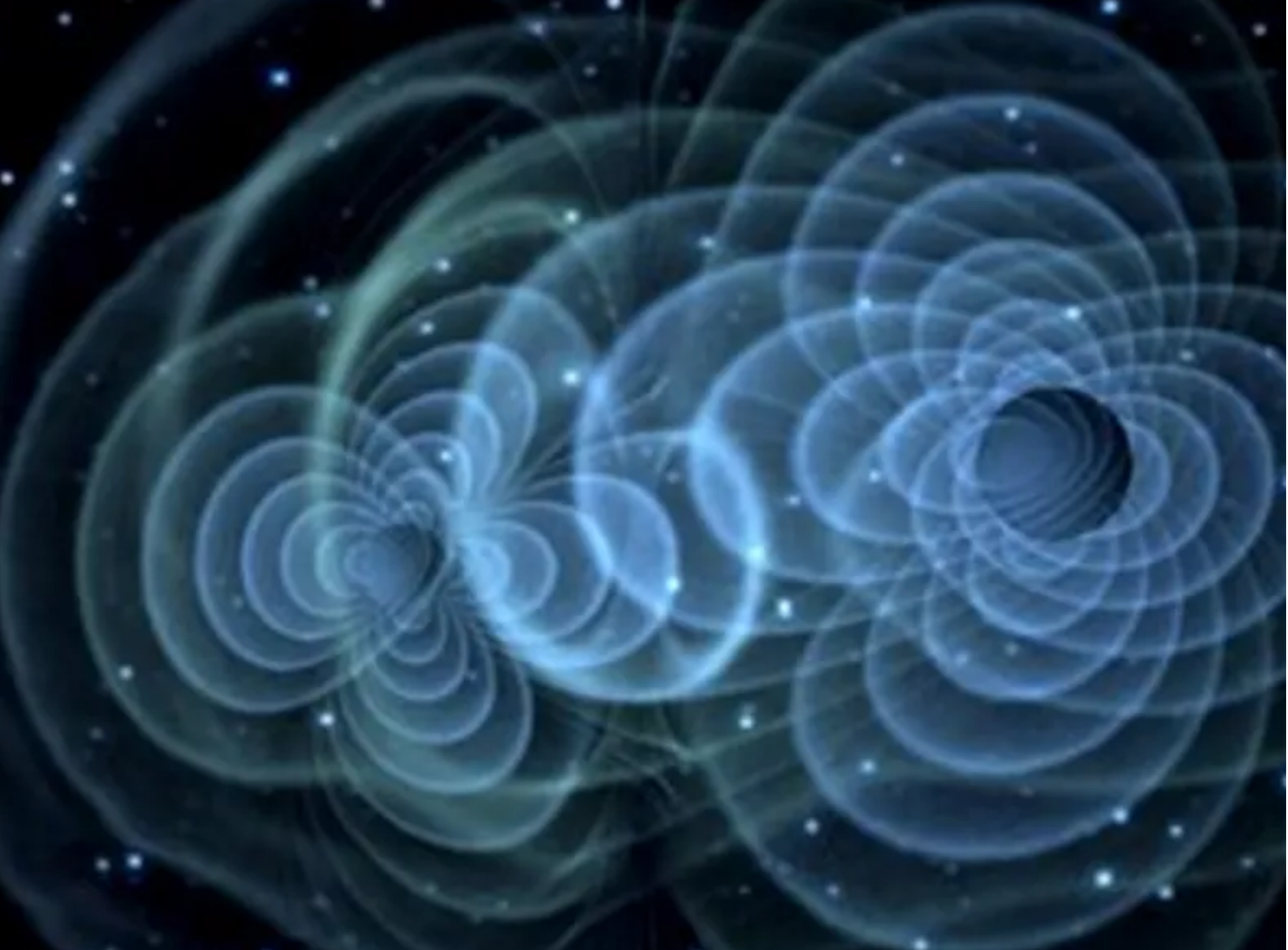
**Si conclude qui la prima parte di questo articolo su Plutone, ma le scoperte e le novità su questo remoto mondo non sono certo terminate! Nella prossima puntata parleremo della criodinamica riscontrata e del possibile oceano che si cela nel sottosuolo del pianeta nano nonché della sua particolare atmosfera.**

di azoto, metano e monossido di carbonio), ipotizzano gli autori dell'articolo, le interazioni mareali facevano sì che Plutone ruotasse su se stesso di circa 60 gradi, riposizionando Sputnik Planitia in direzione sudest e dando origine – a causa degli stress generati sulla litosfera del pianeta dal dislocamento – alle faglie che hanno poi prodotto i canyon e le montagne fotografate da New Horizons.

Una tesi, questa dell'azione delle forze mareali sulla posizione di Sputnik Planitia, che convince anche il secondo team di scienziati, quello guidato da Nimmo. Con una sottolineatura: se questi sono stati i processi all'origine della dislocazione descritta nei due articoli, allora è probabile che il sottosuolo di Plutone ospiti anch'esso un oceano sotterraneo. L'ipotesi non è nuova, così come la possibilità che tale oceano esista tuttora. E se Sputnik Planitia sta ancora accumulando ghiaccio, è possibile che il pianeta stia a sua volta continuando a riorientarsi rispetto a Caronte.



La sequenza mostra la storia di Sputnik Planitia descritta nei due articoli, dall'epoca della sua formazione, dovuta probabilmente all'impatto di una cometa con Plutone, fino al suo progressivo dislocamento verso sud est mano a mano che andava riempiendosi di ghiacci volatili. Crediti: James Tuttle Keane



# 2016

## Ripercorriamo assieme un anno di scoperte emozionanti e storiche missioni di esplorazione dello spazio!

di Pietro Capuzzo

Il 2016 si è rivelato un anno molto interessante e proficuo dal punto di vista della ricerca scientifica in ambito astronomico. L'abbiamo vissuto insieme a voi, aggiornandoci ogni giorno sulle ultime notizie. In chiusura dell'anno abbiamo desiderato riepilogare quanto di più emozionante e interessante abbiamo visto.

Alcuni annunci notevoli che hanno attirato l'attenzione mondiale riguardano in realtà importanti scoperte scientifiche effettuate

durante l'anno precedente, ma abbiamo preferito includerle comunque per una questione di completezza.

Non volendo sminuire alcuna scoperta – gli ambiti di ricerca coinvolti sono molto differenti tra loro – questo articolo propone dunque un elenco (non una classifica) di quei risultati che a nostra opinione costituiscono degli importanti passi avanti lungo il cammino della ricerca nella scienza astronomica, dell'esplorazione del Sistema Solare e dell'Universo intero.

# Le onde gravitazionali una nuova finestra sul cosmo

Nella comunità scientifica, il 2016 verrà probabilmente ricordato come l'anno delle onde gravitazionali. Rivelate per la prima volta alle 10:50:45 del 14 settembre 2015 ma annunciate solo l'11 febbraio di quest'anno, le onde gravitazionali offrono agli scienziati un nuovo senso per sondare le più violente e imperscrutabili profondità del cosmo. La scoperta delle onde gravitazionali ci ha consentito di uscire dai confini dello spettro elettromagnetico ed esplorare un mondo tutto nuovo: quello delle distorsioni spaziotemporali.

Le prime onde gravitazionali rilevate dall'umanità sono state prodotte quando due buchi neri decine di volte più massicci del Sole e larghi un centinaio di chilometri si sono scontrati viaggiando a metà della velocità della luce, fondendosi in un unico, gargantuesco oggetto. La drammatica e violenta fusione, durata appena 200 millisecondi, ha rilasciato un'energia pari a tre masse solari in forma di onde gravitazionali – increspature nello spaziotempo – che hanno cavalcato il tessuto dell'Universo per 1,3 miliardi di anni prima di raggiungere i due rilevatori di LIGO e causare una distorsione spaziale pari a un milionesimo del diametro di un protone.

Meno di mezzo secondo dopo la prima, storica misurazione delle onde gravitazionali, il telescopio spaziale Fermi ha osservato un improvviso lampo di luce ad alta energia (raggi

gamma e raggi-X) provenire dallo stesso fazzoletto di cielo delle onde rivelate da LIGO. Il 15 giugno, i responsabili di LIGO hanno annunciato l'identificazione di un secondo evento, risalente alle 4:48:54 del 26 dicembre 2015. Questo secondo evento avrebbe avuto come protagonisti due buchi neri leggermente meno massicci, con un'intera massa solare di materia convertita in onde gravitazionali. Nonostante le informazioni su questo evento abbiano necessitato di un delicato intervento di estrazione per essere isolate dal rumore strumentale, gli scienziati sono riusciti a registrare abbastanza oscillazioni – circa 55, contro le 10 dell'evento precedente – da determinare che almeno uno dei due buchi neri fosse dotato di un moto rotazionale prima di fondersi con l'altro oggetto.

Quasi in contemporanea, la sonda europea LISA Pathfinder ha superato l'obiettivo della sua missione, ovvero raggiungere una sensibilità strumentale sufficiente a rilevare anche le più delicate onde gravitazionali direttamente dallo spazio profondo. Nonostante LISA Pathfinder sia solamente una dimostrazione tecnologica e non sia dunque in grado di rilevare le onde gravitazionali, il successo della sua complessa missione potrebbe gettare le basi a un futuro osservatorio interplanetario di onde gravitazionali.

## Per approfondire



### Coelum Astronomia n.198 - 2016

**SPECIALE ONDE GRAVITAZIONALI** Tutto quello che c'è da sapere! Cosa è stato scoperto, cosa sono e perchè sono così importanti.

### News Coelum Astronomia

**LIGO: un secondo rilevamento di onde gravitazionali**  
**Grande Successo per LISA Pathfinder**

# Proxima b, il cugino della Terra dietro l'angolo?

Nei primi tre mesi dell'anno, gli astronomi dell'ESO hanno smascherato la presenza di un possibile pianeta roccioso in orbita a 7 milioni di chilometri da Proxima Centauri, la stella più vicina al Sole. La scoperta, annunciata a fine agosto, è stata resa possibile dall'attento monitoraggio dello spettro della stella: la gravità del pianeta, infatti, è sufficiente a far oscillare l'astro attorno al baricentro del sistema a una velocità di cinque chilometri orari, provocando uno spostamento Doppler nella frequenza delle radiazioni emesse. Il pianeta ha un periodo di rivoluzione di poco più di 11 giorni, e si trova nel bel mezzo della fascia abitabile del proprio sistema.

Il metodo delle velocità radiali, purtroppo, può fornire solo una stima sulla massa minima del pianeta (in questo caso, tra 1,09 e 1,45 masse terrestri), e nessuna informazione sul raggio (e dunque sulla densità e sulla composizione) di questo mondo alieno. Proxima b – questo il nome del pianeta – riceve 40 volte più radiazioni della Terra, ma è a una distanza tale dalla propria stella da poter garantire, almeno in teoria, la stabilità di eventuali bacini di acqua liquida sulla sua superficie. Nuovi modelli delle condizioni di Proxima b hanno permesso agli scienziati di

creare uno spettro di possibili scenari, che variano da un pianeta molto denso, con un cuore di metallo avvolto da un mantello di silicati, a un mondo interamente ricoperto da un oceano globale profondo fino a duecento chilometri. Il prossimo passo, ora, sarà tentare di osservare Proxima b con altri metodi, ma l'impresa si preannuncia tutt'altro che facile. Non è ancora chiaro, infatti, se l'inclinazione orbitale del sistema consenta l'osservazione dei transiti del pianeta dalla Terra. Il mondo, inoltre, si trova ad appena 39 miliardesimi di secondo dalla propria stella, il che lo pone ai limiti della rilevabilità, per il momento, anche con gli occhi robotici più avanzati a nostra disposizione. Ma essendo proprio "dietro l'angolo" i grandi telescopi del futuro (il terrestre E-ELT e gli spaziali James Webb e WFIRST, tra i molti) potrebbero avere la risoluzione angolare necessaria a scovarlo nell'accecante bagliore della propria stella. Eventuali studi spettrali dell'atmosfera, poi, ci aiuterebbero a stabilire la sua reale abitabilità.

L'unica cosa certa, a questo punto, è che Proxima b sarà uno dei protagonisti assoluti della ricerca astronomica nei prossimi anni.

## Per approfondire



### Coelum Astronomia n.204 - 2016

Proxima b: il cugino della Terra  
Cronaca di una scoperta epocale  
INTERVISTE

L'opinione degli esperti  
Intervista a Giovanni Bignami

### News Coelum Astronomia

Acqua o roccia? Proxima b e le sue ambiguità

Un pianeta potenzialmente abitabile attorno a Proxima Centauri, la stella più vicina alla Terra

# 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](http://WWW.SKYPOINT.IT)

*Qui si respira Astronomia!*

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

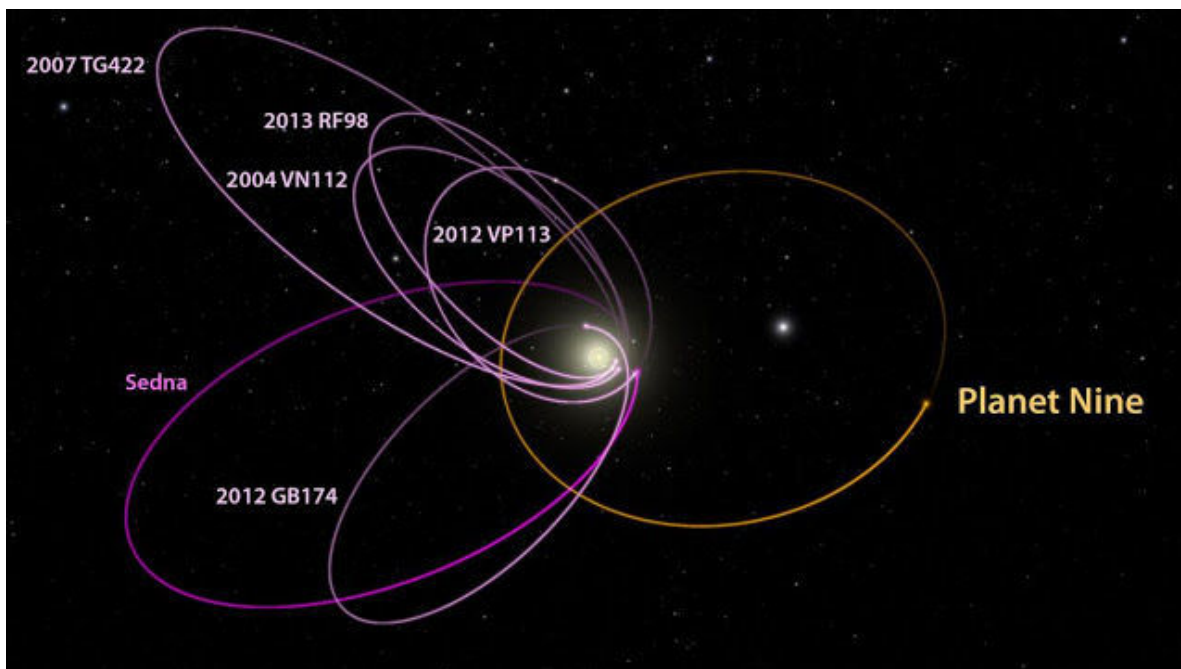
tel.: +39 0432.652609 (2 linee r.a.)  
fax +39 0432.663473  
e-mail: info@skypoint.it

f [www.facebook.com/skypointsr](http://www.facebook.com/skypointsr)  
t [www.twitter.com/skypointastro](http://www.twitter.com/skypointastro)  
g+ [plus.google.com/+skypoint](https://plus.google.com/+skypoint)

# Un nono pianeta nel Sistema Solare?

Una delle più grandi scoperte in ambito astronomico, in realtà, non è del tutto una scoperta! A fine gennaio, due esperti del Caltech, Mike Brown e il collega Konstantin Batygin, assistente in scienze planetarie, hanno rivelato i risultati di lunghe e meticolose simulazioni della configurazione orbitale di alcuni dei più lontani oggetti nel Sistema Solare. Le orbite di sei lontani mondi, in particolare, sembrano essere allineate tra di loro, tanto da condividere la medesima inclinazione. Le simulazioni mostrano che una simile coincidenza – arricchita dalla presenza di oggetti su orbite ancor più estreme – potrebbe essere il risultato dell'influenza gravitazionale di un "nono pianeta" dieci volte più massiccio della Terra e 20 volte più lontano di Nettuno. Nonostante le simulazioni siano molto convincenti, hanno un'importante limitazione: non sono in grado di prevedere con precisione l'attuale

posizione dell'ipotetico nono pianeta, che infatti non è ancora stato osservato direttamente. Nel corso dei mesi, gli astronomi hanno aggiunto nuovi tasselli al puzzle del nono pianeta, dipingendo un quadro sempre più ricco di dettagli. Un mese dopo l'annuncio del Caltech, un altro gruppo di scienziati ha scoperto che sei corpi, tra cui l'oggetto trans-Nettuniano Sedna, potrebbero essere intrappolati in una risonanza orbitale con il misterioso ed elusivo nono pianeta. Altri corpi, poi, potrebbero custodire nelle loro attuali orbite i segni di passati incontri gravitazionali con il pianeta. Nono pianeta a parte, la gelida periferia del Sistema Solare si è confermata essere una delle più calde aree di ricerca astronomica, con l'individuazione di decine di nuovi oggetti, tra cui un paio di possibili pianeti nani e nuove lune per Makemake e 2007 OR10.



**A sinistra.** In viola sono indicate le orbite anomale dei sei oggetti della Fascia di Kuiper analizzate nello studio, mentre in giallo è indicata quella che sarebbe l'orbita del "nono pianeta" in grado di far "tornare i conti". Crediti: Caltech/R. Hurt (IPAC).

## Per approfondire



### Coelum Astronomia n.197 - 2016

Nono Pianeta: facciamo chiarezza sulla scoperta

### News Online

Nuove possibili tracce gravitazionali di un nono pianeta nel sistema solare

C'è un nuovo "abitante" nella fascia di Kuiper

Una luna anche per Makemake



# Un tesoro di esopianeti

A metà maggio, la NASA ha annunciato l'individuazione di ben 4302 nuovi possibili esopianeti scoperti tramite il telescopio spaziale Kepler; per 1284 di questi, gli astronomi sono riusciti a confermare inequivocabilmente la natura planetaria. La scoperta è stata effettuata sfruttando un nuovo metodo che confronta la struttura dei transiti osservati da Kepler con le probabilità, a livello puramente statistico, che la stella in questione ospiti un sistema planetario. Il massiccio annuncio include quasi 550 pianeti di sospetta composizione rocciosa. Di questi, nove sono situati nelle fasce abitabili dei loro sistemi planetari.

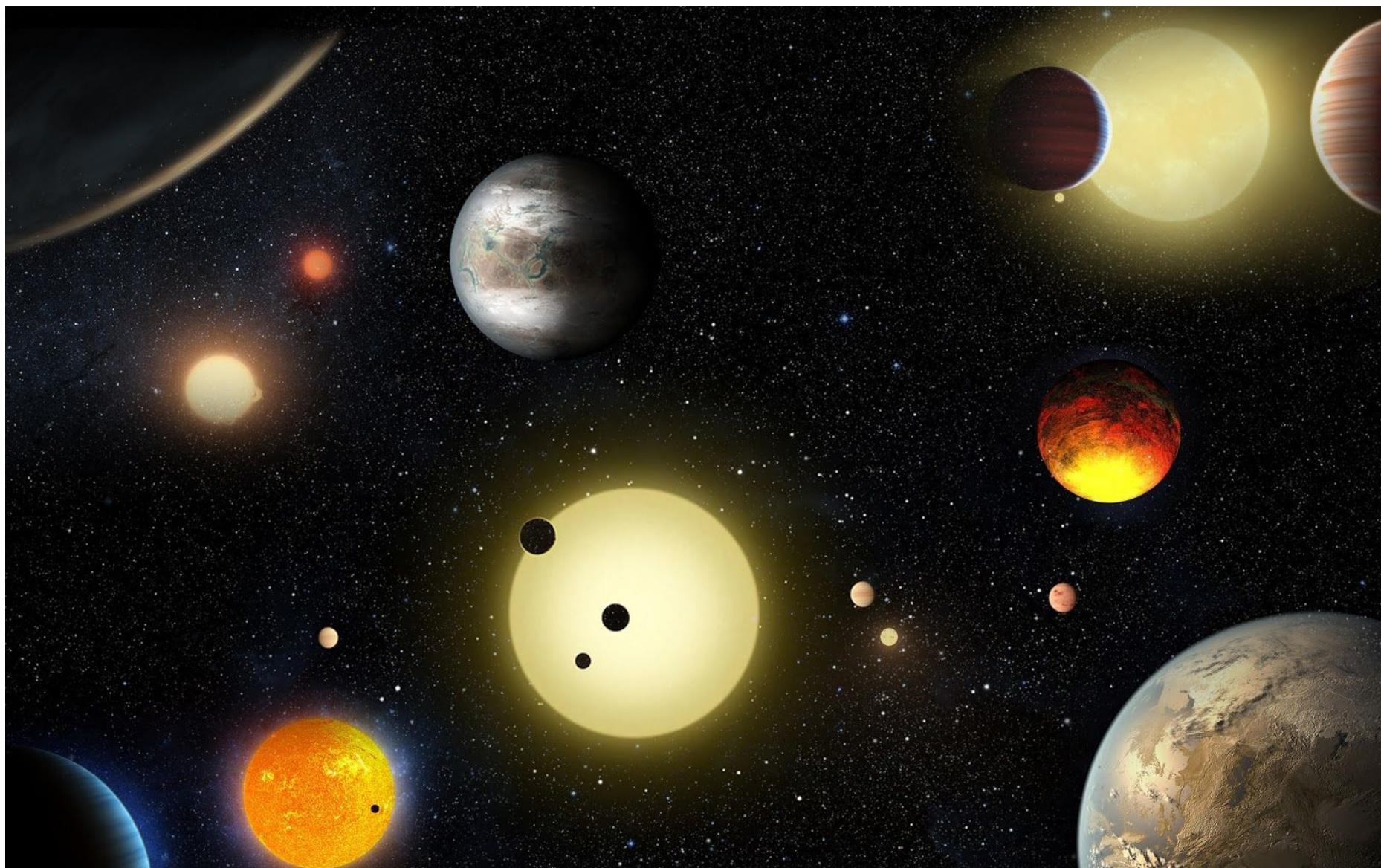
*«Prima che il telescopio spaziale Kepler decollasse, non sapevamo se gli esopianeti fossero rari o comuni nella galassia» ha spiegato **Paul Hertz** della NASA. «Grazie a Kepler e alla comunità di ricerca, oggi sappiamo che potrebbero esserci più pianeti che stelle».*

Il metodo di individuazione di Kepler si basa sull'osservare periodici cali nella luminosità di

una stella dovuti al transito davanti al suo disco di uno o più esopianeti – un po' come il transito di Mercurio sul Sole dello scorso maggio ha meravigliato il mondo intero.

Prima che la perdita di un secondo giroscopio costringesse gli ingegneri a progettare da capo una nuova missione che vede Kepler bilanciarsi e controllare il proprio assetto sfruttando la pressione delle radiazioni solari, il telescopio spaziale monitorava costantemente oltre 150 mila stelle tra le costellazioni del Cigno, della Lira e del Dragone con la conseguente produzione di un numero considerevole di risultati da vagliare e per questo motivo è stato adottato un metodo statistico di verifica.

*«I candidati planetari possono essere visti come delle briciole di pane», ha spiegato **Timothy Morton** della Princeton University. «Se lasci cadere un paio di grosse briciole sul pavimento, puoi raccoglierle una ad una. Ma se rovesci un intero sacco pieno di briciole piccole, avrai bisogno di una scopa. Questa analisi statistica è la nostra scopa».* Il nuovo algoritmo permette di assegnare un voto da 0 a 1 a ciascun candidato: i candidati con un



voto di 0,99 o più diventano pianeti di fatto, senza bisogno di lunghe e costose campagne di osservazione per confermare la loro natura planetaria.

«Questo studio – ha spiegato **Natalie Batalha** della NASA – permetterà a Kepler di raggiungere il suo potenziale massimo offrendoci una comprensione più approfondita del numero di stelle che ospitano pianeti terrestri potenzialmente abitabili, un

*numero che è fondamentale conoscere per poter progettare future missioni in grado di cercare ambienti abitabili e mondi abitati».*

In quella occasione **Ellen Stofan**, Chief Scientist della NASA, ha affermato: «Questo annuncio raddoppia il numero di pianeti scoperti da Kepler. Ora abbiamo più fiducia che da qualche parte là fuori, attorno a una stella simile alla nostra, ci sia davvero un'altra Terra».

## L'atmosfera di una super-Terra in dettaglio

Il 2016 ha visto anche la prima identificazione di strutture spettrali nell'atmosfera di una super-Terra – una classe di pianeti del tutto assente entro i confini del nostro Sistema Solare, ma che potrebbe essere la più abbondante nell'intera galassia. La Wide Field Camera 3 a bordo del Telescopio Spaziale Hubble, ha spiato il pianeta "55 Cancri e", otto volte più massiccio della Terra, transitare di fronte al disco della propria stella. Durante il transito, il telescopio spaziale è riuscito a raccogliere la luce della stella filtrata attraverso

l'atmosfera del pianeta, ricostruendone la composizione chimica. L'analisi ha portato all'individuazione di grandi quantità di idrogeno ed elio, mentre il vapore acqueo è risultato del tutto assente. I dati hanno suggerito inoltre che il pianeta possa ospitare vaste quantità di acido cianidrico, una molecola indicativa di un'atmosfera ricca di carbonio.

La totale assenza di acqua nell'atmosfera della super-Terra non è una sorpresa, visto che orbita attorno alla sua stella a una distanza di appena

Rappresentazione artistica della super-Terra 55 Cancri e davanti alla sua stella madre. Crediti: ESA/Hubble, M. Kornmesser.



2,3 milioni di chilometri, completando una rivoluzione in meno di 18 ore.

Nonostante sia ben lontano dai nostri standard di abitabilità, la scoperta segna un'importante pietra miliare nella caratterizzazione dei mondi al di fuori del Sistema Solare. In un futuro non troppo lontano, potrebbe perfino essere possibile individuare l'impronta spettrale di varie molecole dovute alla presenza di vita, i cosiddetti *biomarker*. In questo tipo di analisi risulteranno sicuramente di fondamentale aiuto i nuovi grandi telescopi di prossima generazione come l'europeo E-ELT (European Extremely Large Telescope), in fase di costruzione in Cile, sulla montagna Cerro Armazones, e il nuovo telescopio spaziale James

Webb, anch'esso in costruzione.

«Questa è una scoperta molto emozionante, perché è la prima volta che siamo stati in grado di rilevare i gas presenti nell'atmosfera di una super-Terra», ha spiegato **Marco Rocchetto**, dottorando del dipartimento di Fisica e Astronomia allo UCL (University College London), che ha lavorato all'analisi e all'interpretazione dei dati con i colleghi Angelos Tsiraras e Ingo Waldmann e ha aggiunto «Il loro studio può fornirci importanti informazioni su come i pianeti e i sistemi solari si formano ed evolvono».

## Geyser su Europa

Per cercare ambienti potenzialmente abitabili su mondi alieni, potrebbe non essere necessario oltrepassare i confini del nostro Sistema Solare. Da anni, il vasto oceano globale che si nasconde sotto la crosta ghiacciata di Europa è uno degli ambienti più promettenti a disposizione. Il Telescopio Spaziale Hubble potrebbe aver osservato dei pennacchi di vapore d'acqua levarsi dalla superficie della luna di Giove. In tre diversi transiti, gli astronomi hanno osservato dei possibili geysers – contenenti circa un milione di

chilogrammi di vapore acqueo ciascuno – sollevarsi dalla superficie, raggiungere 200 chilometri di quota e poi ricadere sulla superficie. I geysers sembrano tutti eruttare dalla stessa regione della luna. Qualora il materiale espulso tramite questi pennacchi dovesse provenire dall'interno di Europa, i geysers scovati da Hubble potrebbero rappresentare una scorciatoia all'altrimenti inaccessibile oceano che si nasconde nelle profondità della luna.



Una rappresentazione artistica dei geysers di vapore d'acqua presenti su Europa, luna di Giove. Crediti: NASA.

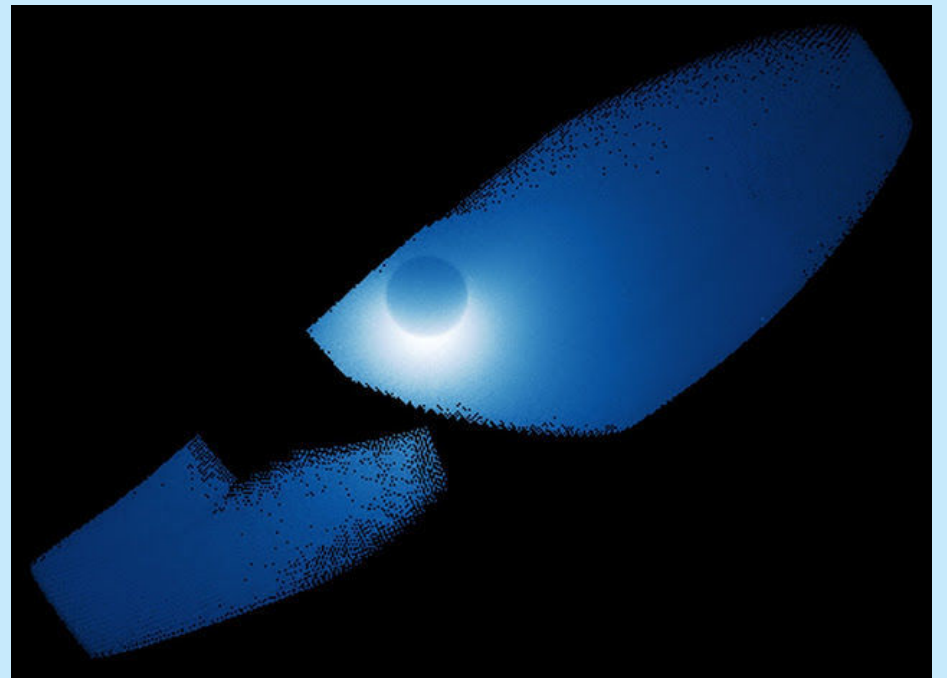
La scoperta è di fondamentale importanza visto che si inserisce nella spasmodica ricerca, da parte degli astronomi, di acqua nel Sistema Solare e averla trovata su questa luna, soprattutto sotto forma di ghiaccio, potrebbe significare che su Europa ci sono (o ci sono state) le **condizioni per lo sviluppo della vita**.

L'oceano nascosto sotto la superficie di Europa, così come quello della luna di Saturno Encelado (scoperto dalla sonda Cassini nel 2005), è uno dei luoghi più promettenti dove trovare tracce di vita nel Sistema Solare e i geysir agevoleranno il compito delle future sonde di esplorazione, come JUICE dell'ESA, nella raccolta di campioni.

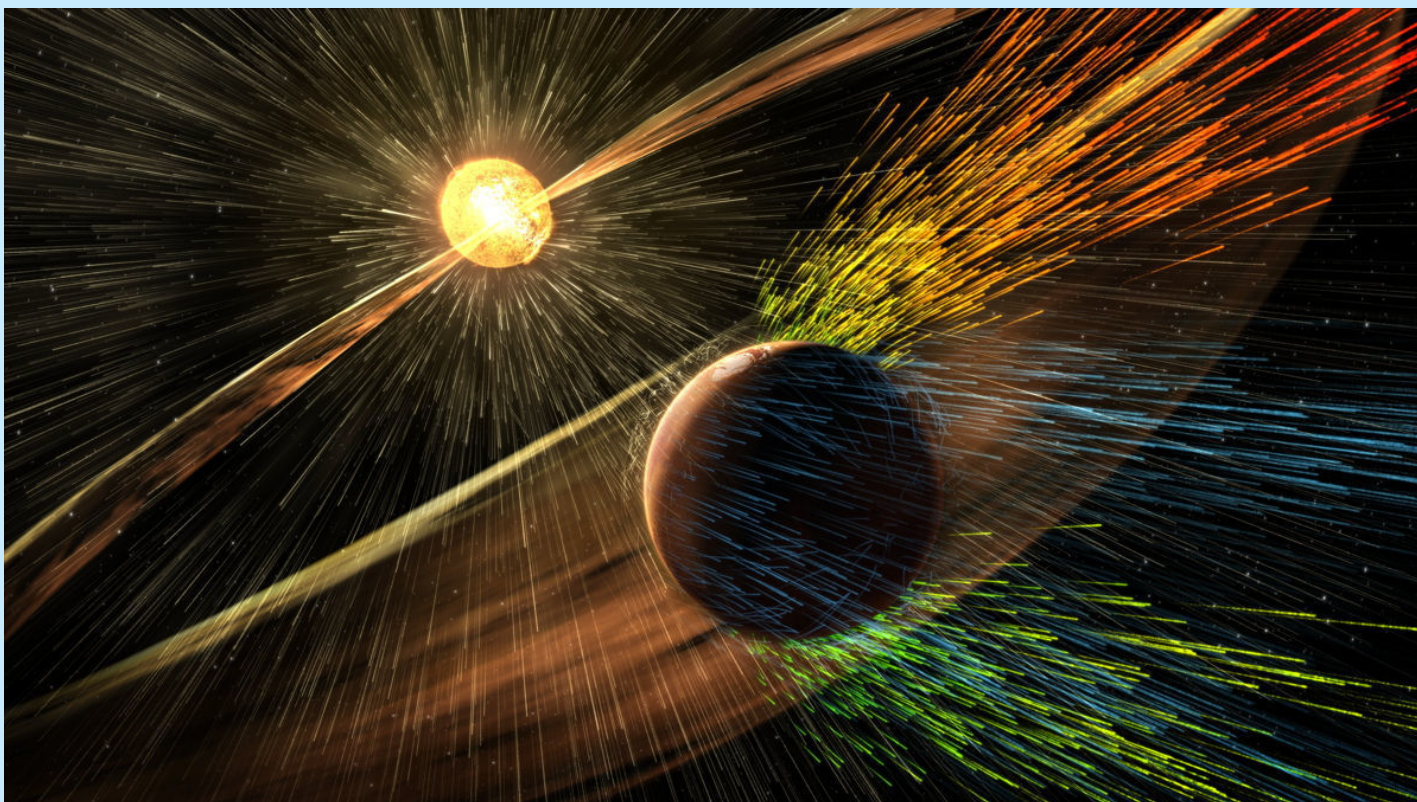
## Acqua in fuga da Marte

Restando in tema di ambienti potenzialmente abitabili, la sonda americana MAVEN sta continuando ad esplorare l'erosione dell'atmosfera marziana da parte del vento solare e la conseguente perdita di idrogeno. L'idrogeno rilevato da MAVEN proviene dalle molecole di vapore acqueo sospese poco al di sopra della superficie. Questa graduale perdita di materiale potrebbe aver trasformato Marte da un mondo umido e abitabile al pianeta secco e arido che vediamo oggi.

Recenti misurazioni effettuate da MAVEN hanno rivelato che il Pianeta Rosso perde circa dieci volte più acqua quando è in prossimità del perielio – il punto della propria orbita in cui è più vicino al Sole – rispetto a quando si trova in afelio. La scoperta segna un nuovo e cruciale passo in avanti nel tentativo di ricostruire il tormentato passato di Marte.



**Sopra.** L'immagine mostra la dispersione, dovuta alla luce del Sole, degli atomi di idrogeno nell'alta atmosfera di Marte. Per creare l'immagine sono stati utilizzati circa 400000 osservazioni, effettuate nel corso di quattro giorni, poco dopo l'entrata in orbita di Maven. L'idrogeno è prodotto dalla rottura delle molecole di acqua, un tempo abbondante su Marte, e avendo una bassa massa atomica, ed essendo quindi debolmente trattenuto dalla forza di gravità, si estende lontano dal pianeta (il cerchio più scuro) e può facilmente sfuggire. Crediti: NASA/Goddard/University of Colorado



**A sinistra.** Rendering artistico del vento solare che strappa via l'alta atmosfera marziana in forma di un flusso ionico. Crediti: NASA/GSFC.

# L'universo in accelerazione

Raccogliendo le radiazioni emesse nel vicino infrarosso da oltre 2400 Cefeidi sparse in 19 galassie, Hubble ha raccolto nuovi indizi sull'espansione dell'Universo. Al momento delle osservazioni, ciascuna galassia studiata dal Telescopio Spaziale Hubble ospitava anche una supernova di tipo Ia. Usando la relazione che lega il periodo delle Cefeidi, una famiglia di stelle variabili, alla loro luminosità, gli scienziati hanno potuto calibrare una simile relazione per le supernove e applicarla a oltre 300 lontanissime esplosioni stellari. Così facendo, hanno potuto misurare lo spostamento verso il rosso di un gran numero di sorgenti extragalattiche.

Il risultato? La costante di Hubble, misurata a una precisione senza precedenti, è pari a 73,2 chilometri al secondo per megaparsec.

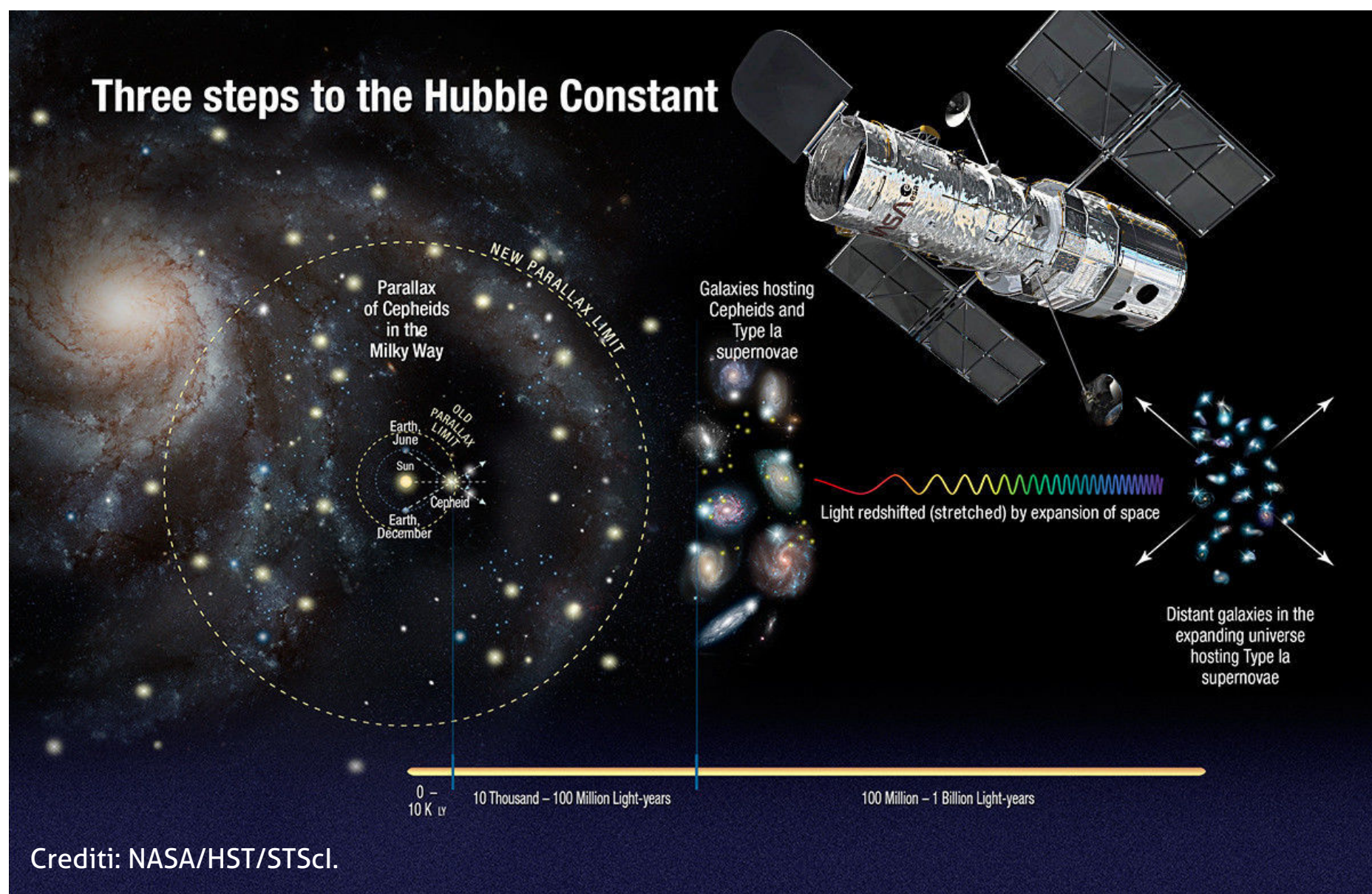
«Questo sorprendente risultato potrebbe fornirci un importante indizio nella comprensione di quella misteriosa parte dell'Universo che compone il 95% di tutto e che non emette luce, come l'energia oscura e la materia oscura», spiega il fisico **Adam Riess**, che nel 2011 aveva ottenuto un premio

Nobel per uno studio simile.

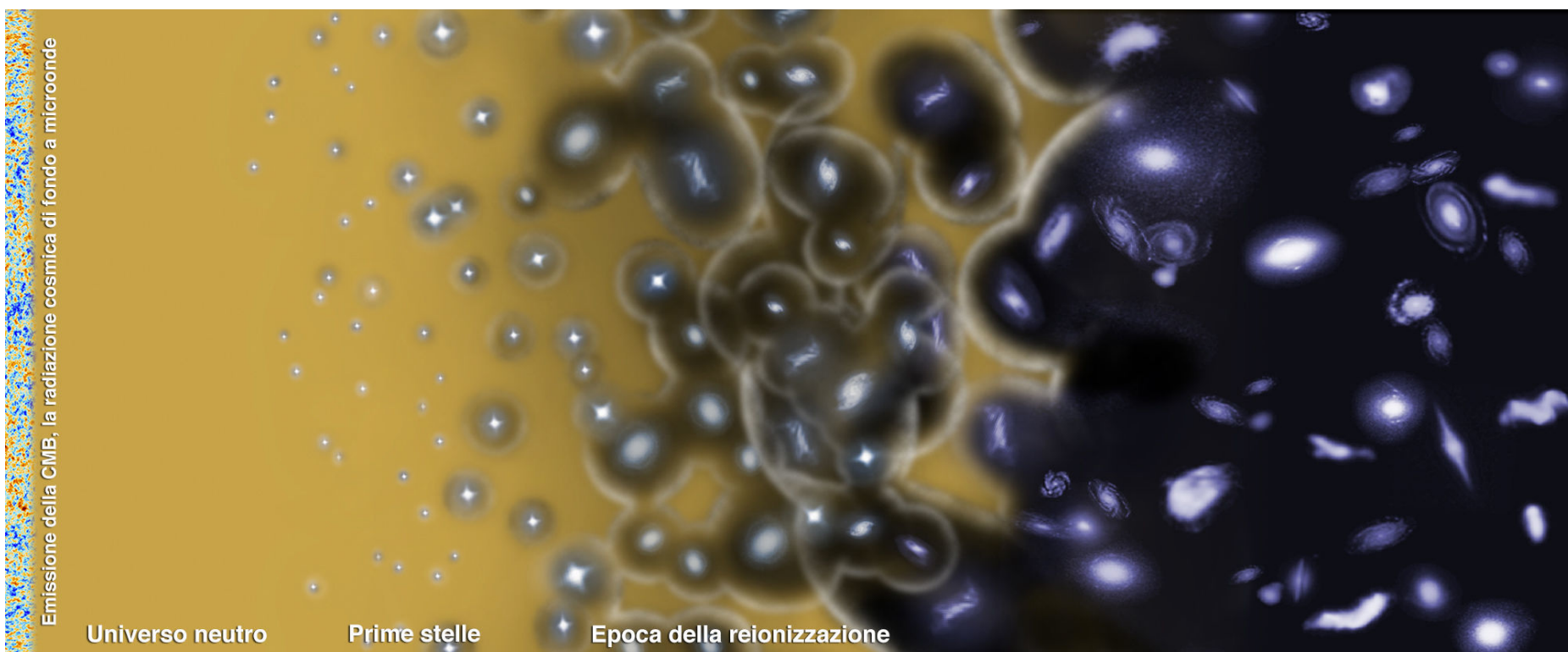
I nuovi dati invertono la tendenza dei risultati ottenuti negli ultimi anni che hanno portato a stime sempre minori: questo dato è infatti significativamente più elevato rispetto alle stime più recenti (69,32 da WMAP e 67,8 da Planck) e implica che l'espansione dell'Universo stia accelerando a un ritmo più elevato del previsto. Ancor più sorprendentemente, i dati di Hubble, riguardanti le attuali condizioni del cosmo, non sono compatibili con le osservazioni condotte da altre missioni (WMAP e Planck, ad esempio) sul giovanissimo Universo.

WMAP e Planck hanno effettuato misurazioni sull'universo distante, primordiale. Il Telescopio Spaziale Hubble ha effettuato misurazioni su un universo più recente e si tratta di "costruire un ponte" partendo da arrivo e fine ma invece questa congiunzione non c'è.

L'obiettivo sarà quello di eseguire misurazioni sempre più accurate e ridurre l'incertezza e in questo risulteranno sicuramente molto utili i nuovi grandi telescopi di prossima generazione.



# Nuova luce sulla reionizzazione cosmica



**Sopra.** Rappresentazione artistica della porzione di timeline dell'universo attorno all'epoca della reionizzazione, il processo che ha ionizzato la maggior parte della materia presente nel cosmo. Crediti: ESA – C. Carreau.

Quando si “accesero” le prime stelle? In che modo e in quale epoca avvenne la cosiddetta “reionizzazione” dell'universo? Sono due domande fondamentali della cosmologia contemporanea.

Pochi istanti dopo il Big Bang, l'Universo era un denso e caldo mare di particelle. Protoni, neutrini ed elettroni costituivano una sorta di nebbia opaca, impedendo ai fotoni di propagarsi. Con l'espansione dell'Universo, il cosmo si fece sempre più freddo e rarefatto, tanto che, 380 mila anni dopo il Big Bang, elettroni e protoni si unirono a formare i primi atomi di idrogeno – la prima materia elettricamente neutra a popolare l'Universo. In seguito a questo evento, noto come ricombinazione, il cosmo diventò trasparente: i fotoni furono finalmente in grado di propagarsi nell'Universo. La materia e la radiazione, per la prima volta, erano due entità distinte.

Ancora oggi, possiamo osservare l'eco di questa prima luce: la radiazione cosmica di fondo, o CMB. La sua distribuzione lungo la volta celeste rivela minuscole fluttuazioni che possono essere usate per ricostruire l'evoluzione, la composizione e la geometria dell'Universo.

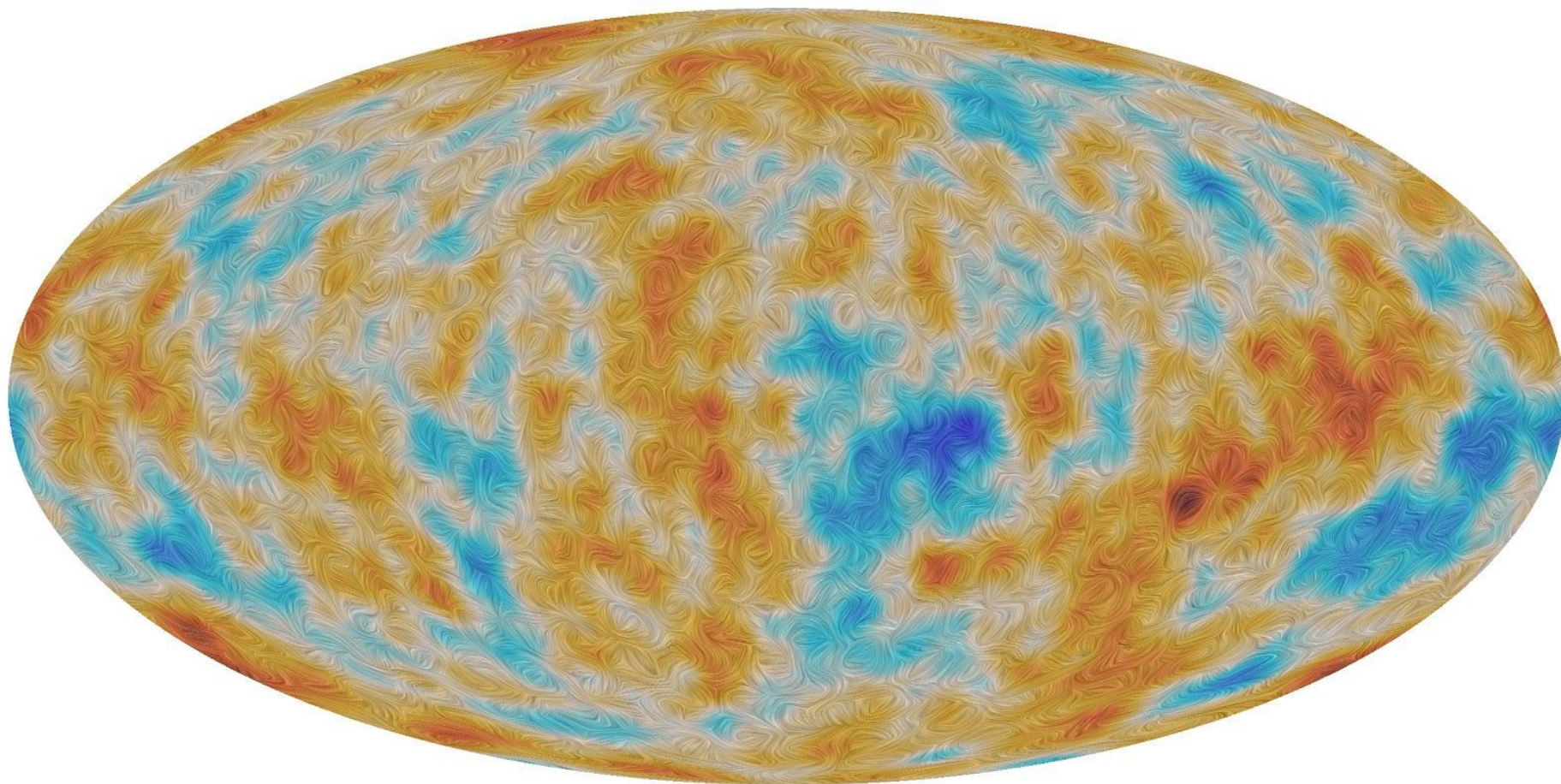
Dobbiamo aspettare ancora un po' – qualche centinaia di milioni di anni – per assistere alla comparsa della prima generazione di stelle che illuminarono l'Universo. Le radiazioni di questi astri spezzarono gli atomi, e l'Universo tornò ad essere un mare di ioni – una fase nota come **reionizzazione**. Nel frattempo, però, il cosmo si era espanso a tal punto che le interazioni tra i fotoni e gli elettroni risultavano molto più rare che in passato: l'Universo, dunque, avrebbe continuato ad essere trasparente.

«La CMB ci può dire quando ebbe inizio l'epoca della reionizzazione», spiega **Jan Tauber**, project scientist di Planck all'ESA, «e quando si formarono le prime stelle nell'Universo».

A rendere possibile queste misure è la cosiddetta “polarizzazione” della CMB: una caratteristica della “luce fossile” dovuta al fatto che i fotoni della radiazione di fondo cosmico hanno rimbalzato contro gli elettroni del “brodo primordiale” dell'Universo. «È nelle impercettibili fluttuazioni della polarizzazione della CMB che possiamo osservare l'influenza del processo di reionizzazione e risalire così all'epoca in cui ha avuto inizio», dice Tauber.

Nuove analisi dei dati raccolti dalla sonda europea Planck sulle fluttuazioni nella polarizzazione della radiazione cosmica di fondo suggeriscono che l'epoca di reionizzazione terminò circa 900 milioni di anni dopo il Big Bang, e che fosse già a metà strada 200 milioni di anni prima. Queste nuove misurazioni posticipano sempre di più l'inizio della reionizzazione, suggerendo che la prima generazione di stelle si

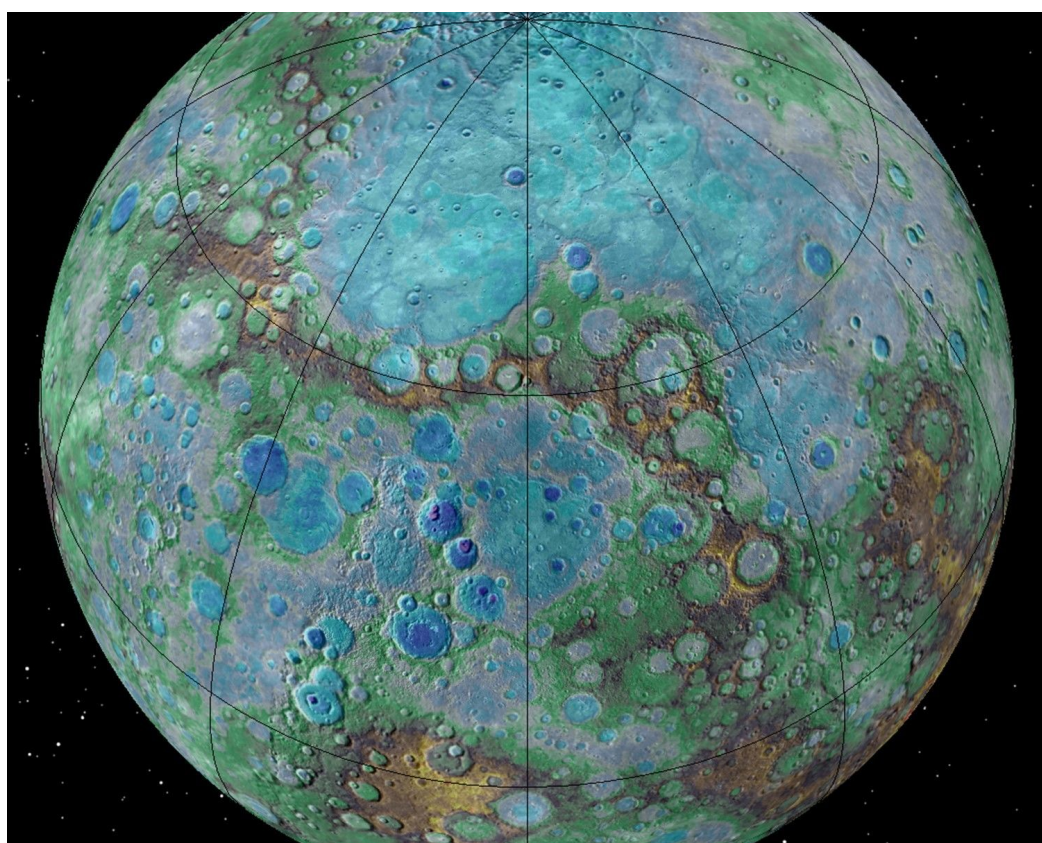
sia formata molto più tardi del previsto. «Questo è un risultato emozionante per gli scienziati», aggiunge Charles Lawrence del JPL, «poiché le stelle che già conosciamo rientrano in quest'ordine degli eventi». Esse saranno quindi – forse – alla portata di alcuni dei telescopi attualmente in costruzione, come il nuovo telescopio spaziale James Webb.



Sopra. La polarizzazione della radiazione cosmica di fondo. Crediti: ESA\Planck Collaboration.

## Mercurio unico mondo tettonicamente attivo

La Terra non è più l'unico pianeta attivo dal punto di vista tettonico nel Sistema Solare: anche Mercurio, secondo recenti analisi dei dati raccolti dalla sonda MESSENGER, presenta strutture geologiche molto recenti. A lungo considerato un mondo morto, Mercurio è in fase di rimpicciolimento, tanto che la sua superficie pare essersi spaccata, con alcune regioni che si sono alzate lungo le linee di faglia, formando ripide scarpate. Nei suoi ultimi mesi di attività, MESSENGER ha rivelato la presenza di scarpate molto più piccole di quelle osservate in passato;



secondo gli astronomi, queste scarpate sarebbero dovute a moti tettonici recentissimi, in termini geologici.

«La giovane età delle piccole scarpate permette a Mercurio di unirsi alla Terra nella famiglia dei pianeti tettonicamente attivi», spiega **Tom Watters** del National Air And Space Museum. «Ancora oggi, nuove faglie si formano sulla

*superficie di Mercurio, mentre l'interno continua a raffreddarsi, contraendo il pianeta».*

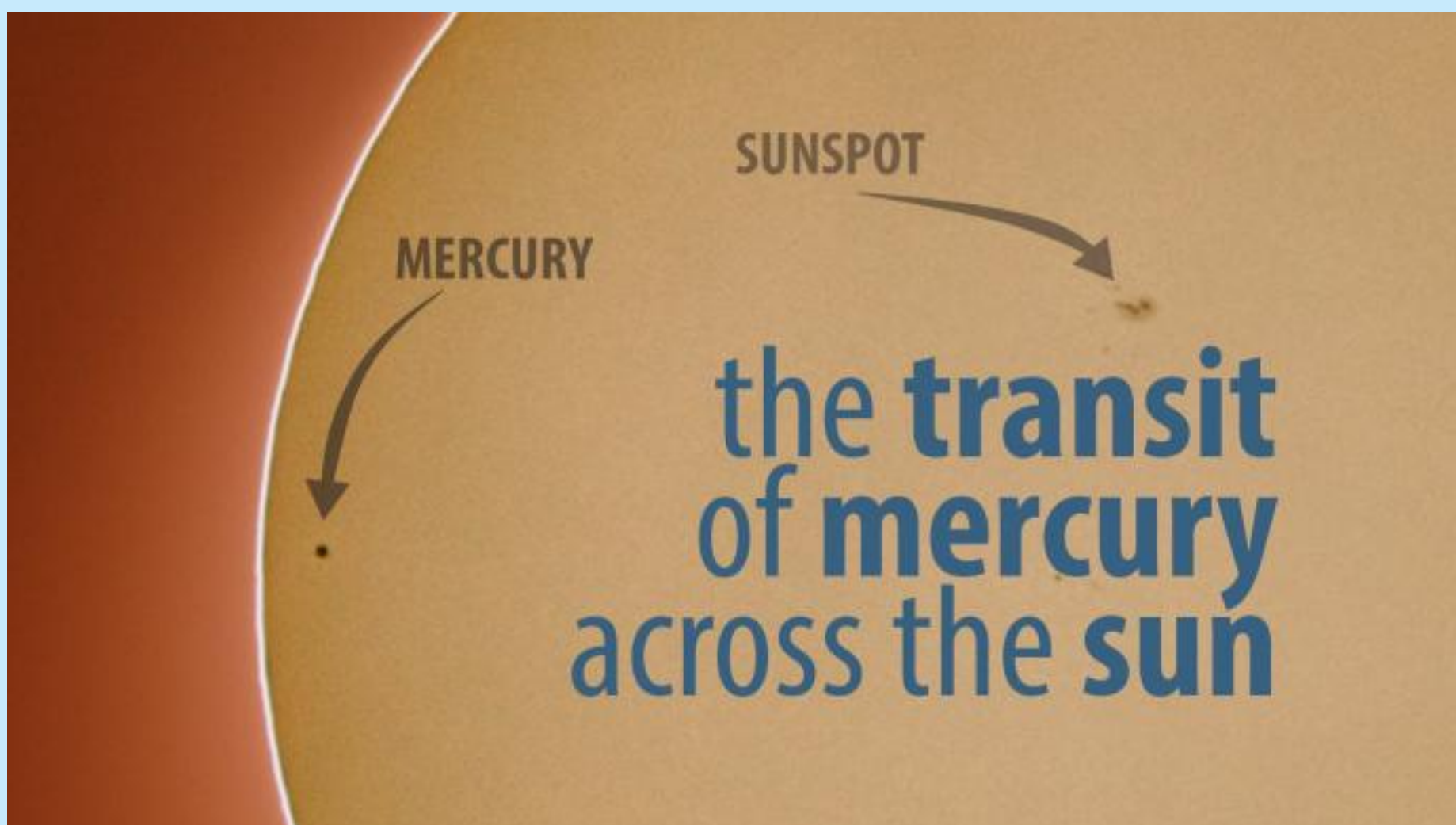
Gli scienziati sospettano che Mercurio possa anche essere caratterizzato da attività di natura sismica. Future missioni verso la superficie del pianeta potrebbero essere in grado di confermare questi sospetti.

## Il Transitio di Mercurio sul Sole



Non si tratta di una scoperta scientifica ma sicuramente è da ricordare un evento astronomico piuttosto raro: il transitio di Mercurio sul Sole, avvenuto il 9 maggio scorso.

Per ricordarlo rimandiamo agli speciali pubblicati su Coelum Astronomia n.199 e n.200, alla gallery con tutte le bellissime foto dei nostri lettori pubblicate su Photo-Coelum e vi proponiamo qui sotto un magnifico video in time-lapse di Alessio Vaccaro e Egidio Di Bianca (Blue Journey Astrophotography).





# L'esplorazione spaziale nel 2016

L'esplorazione robotica del Sistema Solare ha raggiunto numerose pietre miliari nell'ultimo anno. Tra queste, ricordiamo l'arrivo a destinazione della sonda NASA Juno che a luglio si è inserita correttamente in orbita attorno a Giove, inaugurando una missione volta a rivelare la struttura interna, l'atmosfera e la magnetosfera del re dei pianeti. Nonostante qualche imprevisto e qualche ritardo (il programma prevedeva che la sonda entrasse nell'orbita nominale di lavoro lo scorso ottobre), la missione sta procedendo correttamente.

La seconda missione che ha segnato il 2016 è sicuramente ExoMars, dell'Agenzia Spaziale Europea. Partita alla volta di Marte lo scorso marzo con il fine di compiere importanti rilevamenti astrobiologici sul Pianeta Rosso, ExoMars ha fatto parlare più per lo sfortunato schianto del modulo di atterraggio Schiaparelli, "vendicato" però dell'assoluto successo dell'inserimento orbitale

della nave madre Trace Gas Orbiter (TGO). Questa missione segna il ritorno della ricerca astrobiologica su Marte e si propone di rispondere a una domanda fondamentale: Marte ha ospitato la vita in passato? E oggi?

Tra i traguardi dell'esplorazione spaziale del 2016 bisogna sicuramente ricordare la missione Dawn e la sua ricognizione orbitale del pianeta nano Cerere.

Alcune missioni sono appena state lanciate, come OSIRIS-REx, che si è imbarcata in un ambizioso viaggio di andata e ritorno verso l'asteroide Bennu, con il fine di recuperarne un campione e riportarlo a Terra. Altre missioni hanno invece raggiunto il capolinea, come la gloriosa missione Rosetta, che ha terminato la sua vita posandosi per sempre sulla superficie della cometa 67P Churyumov-Gerasimenko.

## Per approfondire



### Coelum Astronomia n.202 - 2016 SPECIALE JUNO

Juno è arrivata! Tutto sulla missione alla scoperta dei segreti di Giove.

### Coelum Astronomia n.203 - 2016

Missione DAWN e i misteriosi white spot di Cerere



### Coelum Astronomia n.204 - 2016

ROSETTA: il Gran Finale!

Tutte le scoperte scientifiche e interviste esclusive

### Coelum Astronomia n.205 - 2016

SPECIALE MARTE

ExoMars: la nuova missione alla ricerca della vita su Marte



# SE L'UNIVERSO brulica di alieni...

## dove sono tutti quanti?

OTTAVA PUNTATA

di Stephen Webb

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

Continua la pubblicazione a puntate delle soluzioni – a nostro parere – più ingegnose tra le 50 proposte dal fisico **Stephen Webb** nel suo recente libro (vedi scheda a destra) ed escogitate da scienziati di tutto il mondo per dare una risposta al cosiddetto "Paradosso di Fermi".

### Soluzione n° 36

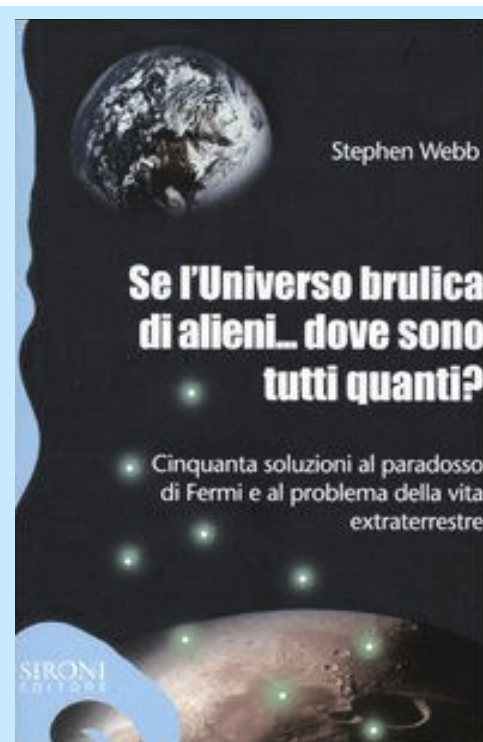
#### LE "ECOSFERE CONTINUE" SONO TROPPO SOTTILI

Per un pianeta extrasolare di tipo terrestre si ritiene necessaria una condizione perché la vita come noi la conosciamo possa sopravvivere per i miliardi di anni necessari allo sviluppo di una civiltà tecnologica: deve orbitare all'interno dell'**ecosfera** del proprio sistema solare. In estrema sintesi, l'**ecosfera** di una stella può essere definita come la fascia orbitale all'interno della quale un eventuale pianeta di tipo terrestre riuscirebbe a mantenere dell'acqua liquida sulla sua superficie. Al di fuori di tale fascia, un pianeta risulterebbe o troppo freddo o troppo caldo e dovrebbe rinunciare all'indispensabile ruolo di solvente svolto in molte reazioni biochimiche dall'acqua liquida. Malgrado non sia possibile (a causa di molte altre variabili, come ad esempio la pressione delle atmosfere planetarie) determinare con precisione i limiti di tale regione, la maggior



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](http://www.sironieditore.it)

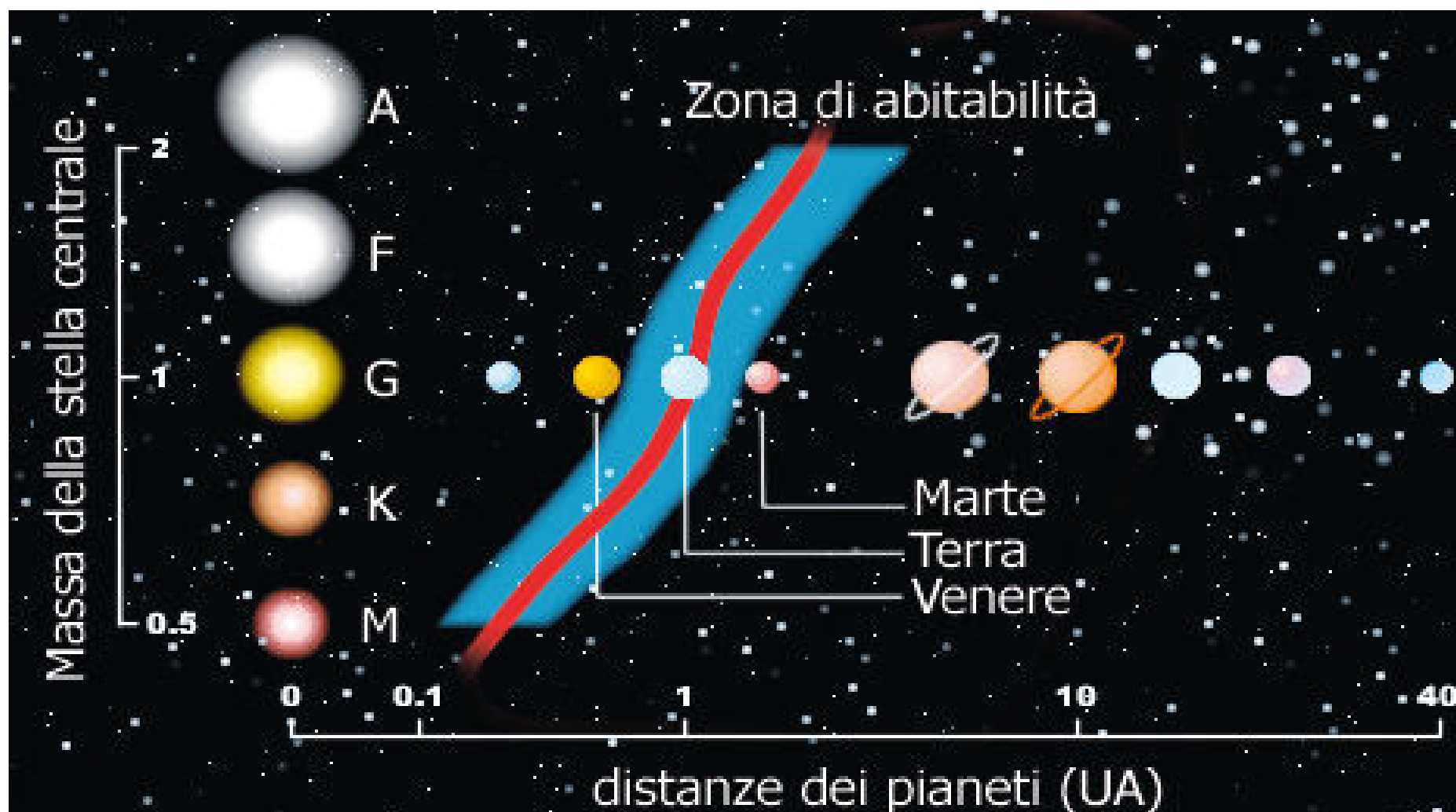


dei planetologi è concorde nel sostenere che l'**ecosfera** del nostro sistema solare possa estendersi dalle 0,95 alle 1,37 unità astronomiche. Venere, a una distanza media dal Sole di 0,723 UA, si trova quindi al di fuori del limite interno, mentre Marte, a 1,524 UA, è al di fuori dell'orlo esterno.

Soltanto la Terra si trova al posto giusto...  
Ma le cose, come avviene sempre, non sono così semplici come sembrano. Già nel 1979 l'astronomo americano **Michael Hart** (1932) osservò che le dimensioni dell'ecosfera presente intorno a una stella dovrebbe **variare** con il tempo.

Le stelle in sequenza principale diventano infatti più luminose e calde con il passare del tempo, spingendo l'ecosfera verso l'esterno. Quello che secondo Hart si dovrebbe prendere in considerazione è quindi il concetto di **ecosfera continua**, da lui descritta come la regione nella quale un pianeta simile alla Terra può mantenere l'acqua allo stato liquido **per almeno un miliardo di anni**, vale a dire il tempo ritenuto necessario allo sviluppo della vita complessa. Nel caso del Sistema solare, l'ecosfera continua esiste da 4,5

miliardi di anni e anche qui la Terra ha avuto la fortuna di trovarsi esattamente al suo centro. Naturalmente l'ecosfera continua è più stretta dell'ecosfera semplice e registra la sua ampiezza massima intorno alle stelle di classe G0 in sequenza principale (il Sole è una stella G2) stringendosi fino a scomparire in prossimità delle fredde stelle K1 e delle calde stelle F7. Dalle elaborazioni al computer eseguite da Hart, **in nessun caso, tuttavia, l'ecosfera continua è risultata più larga di 0,1 UA**. Per il Sistema solare, ad esempio, Hart calcolò che la distanza dal Sole del margine interno dell'ecosfera continua fosse di 0,95 UA e quella del margine esterno di 1,01 UA. Un'ecosfera continua così sottile (0,06 UA) farebbe quindi supporre che i pianeti simili alla Terra, in grado di sostenere forme di vita per miliardi di anni, siano molto più rari di quanto non si creda.




**Sopra.** L'illustrazione mostra come per differenti tipi di stelle (diverse dal Sole per massa, tipo spettrale e luminosità), la fascia di abitabilità, o ecosfera (in azzurro), si posizioni su distanze via via maggiori in ragione dell'aumento di calore emesso dalla stella. Si può notare come la Terra sia per definizione al centro della fascia nel nostro sistema solare, mentre Venere e Marte ne siano fuori, sia pur di poco. Se al posto del Sole ci fosse una piccola e fredda stella di tipo M (2500 K), allora sarebbe con tutta probabilità Mercurio (a prescindere da altre condizioni) ad ospitare la vita, e la Terra un pianeta dalla superficie ghiacciata. Il concetto di "ecosfera continua", che introduce una variabile di durata della fascia, riduce ancora di più l'estensione della zona di abitabilità (indicata nella figura con la linea rossa), e di conseguenza il numero di pianeti potenzialmente abitabili dell'universo.

Calcoli recenti, comunque, adottano modelli dell'atmosfera terrestre primordiale più sofisticati, che tengono conto anche del riciclaggio di CO<sub>2</sub> dovuto alla tettonica a zolle, un fenomeno allora ignoto a Hart. I risultati pubblicati nel 2003 da James Kasting e dai suoi collaboratori suggeriscono che l'ecosfera continua del nostro Sistema solare, capace di durare 4,6 miliardi di anni, si estenda in realtà da 0,95 a 1,15 UA, con una larghezza più che tripla rispetto a quella ipotizzata da Hart.

Detto questo, qual è la probabilità che un dato sistema planetario abbia un pianeta all'interno della propria ecosfera continua? La risposta

dipende sia dal tipo di stella sia dalla distribuzione dei pianeti nel sistema. Se questi ultimi sono distribuiti come nel nostro Sistema solare (in altre parole, se le distanze dei pianeti dalla stella centrale seguono la legge di Titius-Bode), nelle ecosfere non continue delle stelle di ogni tipo esisterà all'incirca lo stesso numero di pianeti. Tuttavia, i pianeti orbitanti intorno alle stelle calde di tipo O, B e A non rimarranno a lungo nell'ecosfera, perché queste stelle aumentano troppo rapidamente la loro luminosità. D'altra parte, è poco probabile che i pianeti intorno alle stelle fredde di tipo K ed M siano abitabili per un periodo continuo: l'ecosfera di questi sistemi si trova vicino alla stella centrale e il pianeta verrà



**Leggi lo speciale sulla scoperta di Proxima b, il pianeta extrasolare più vicino alla Terra mai individuato su Coelum 204 a pagina 38.**

bloccato dall'effetto di marea (che lo costringe a rivolgersi verso la stella sempre lo stesso emisfero). Intorno a stelle non troppo diverse dal Sole, ciò non di meno, un sistema planetario che rispecchiasse la legge di Titius- Bode avrebbe quasi il 50% di probabilità di contenere un pianeta all'interno dell'ecosfera continua. Se i nostri attuali modelli di formazione planetaria, sviluppo stellare ed evoluzione a lungo termine delle atmosfere planetarie sono corretti (e bisogna ammettere che ci sono dettagli sui quali gli astronomi sono dichiaratamente incerti), sembra essere giustificata la conclusione che nella nostra Galassia possano comunque esistere milioni di pianeti in ecosfere continue. Attenzione

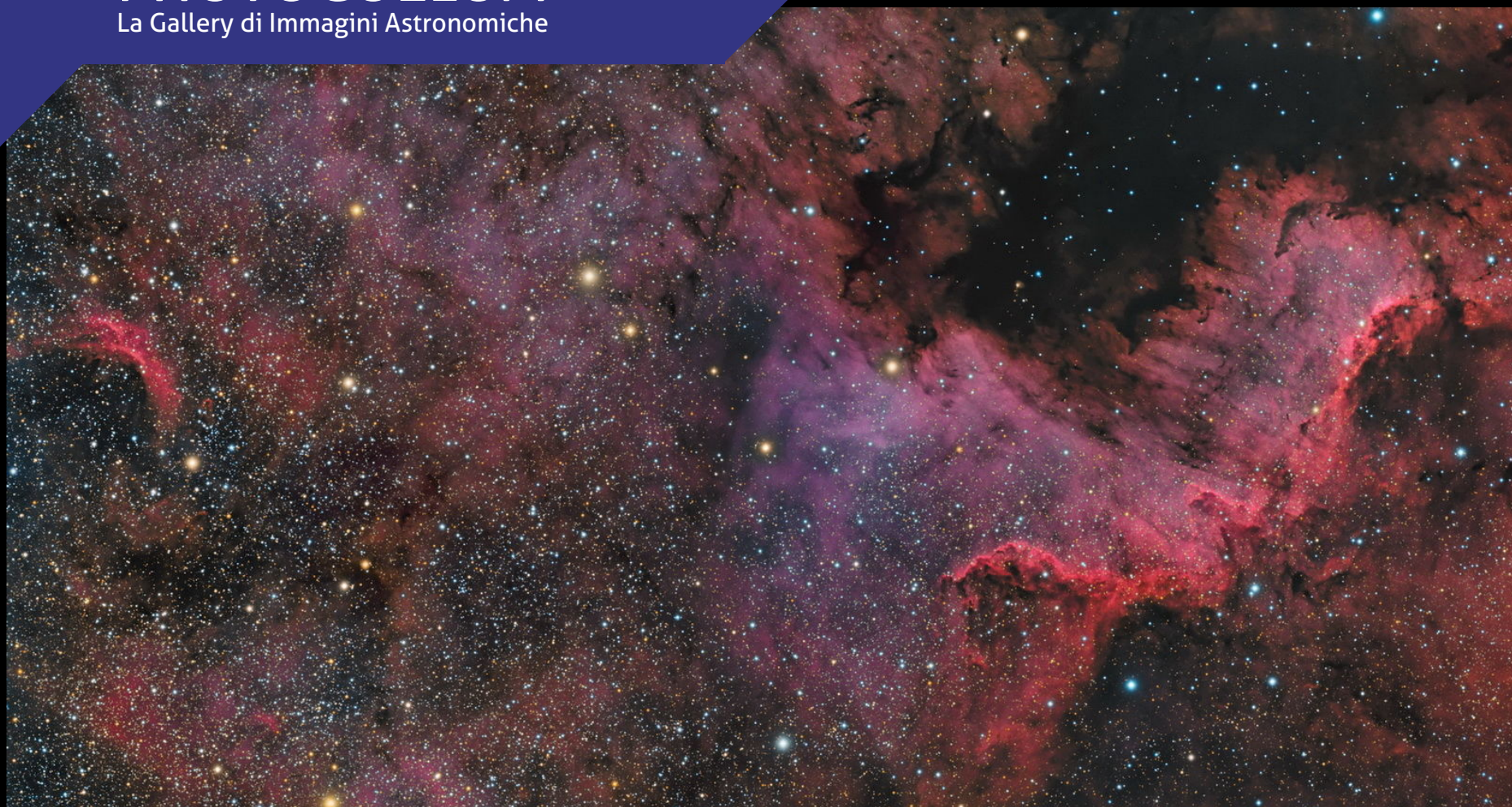
però: abbiamo visto in precedenza che solo alcuni tipi di stelle presentano una metallicità sufficiente per formare pianeti di tipo terrestre, e che solo alcune regioni della Galassia sono abbastanza protette dalla violenza delle regioni centrali. Potremmo quindi essere costretti a definire un'«ecosfera galattica», un anello contenente forse il 20% delle stelle della Galassia all'interno della quale deve trovarsi un'ecosfera continua perché si evolvano forme di vita complesse. Insomma, le possibilità si ridurrebbero ancora di più, senza però che questo argomento possa essere considerato una vera soluzione del Paradosso di Fermi.

**Nel prossimo numero concluderemo la rassegna delle possibili soluzioni al Paradosso di Fermi. Con una sorpresa...**

Nell'immagine, una rappresentazione artistica di un tramonto sul pianeta extrasolare Proxima b. Crediti: ESO/M.

Kornmesser

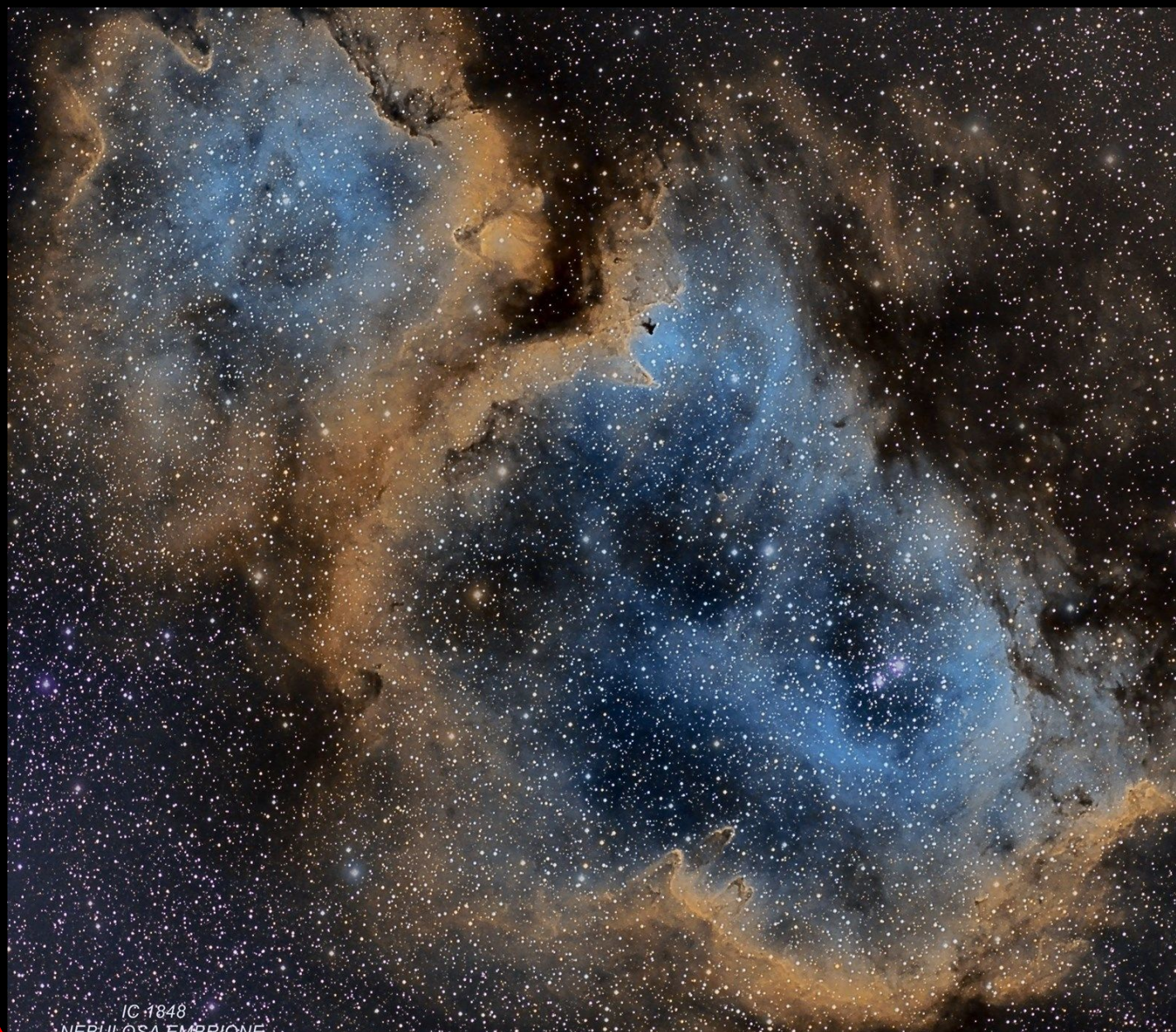
[www.coelum.com](http://www.coelum.com)



## NGC7000 - Maurizio Cabibbo

Un'immagine della Nebulosa Nord America, una nebulosa a emissione visibile nella costellazione del Cigno. Ripresa effettuata con Rifrattore Apocromatico Takahashi TOA130 e camera ccd Sbig STL11000. Autoguida Orion StarShoot Autoguider su SkyWatcher 70/500. Montatura Losmandy G11. Elaborazione LHRGB. Filtri Astronomik CLS CCD, Astrodon Ha 6nm, Astronomik DeepSky RGB. Software automazione riprese MaximDL, software elaborazione PixInsight 1.8 e PS CS5.

Scatto effettuato in Località Casole d'Elsa, Siena. Data: 7 Ottobre 2016.



## IC 1848

### Omar Carlino

IC 1848 (nota anche come Nebulosa Anima o Nebulosa Embrione) è una nebulosa visibile nella costellazione di Cassiopea.

Strumentazione usata: telescopio rifrattore

Takahashi FSQ106EDXIII 106

mm (4") e focale di acquisizione 530 mm.

Data: 25 Ottobre 2016.



## Marte fra le nebulose di Antares

**Francesco Badalotti**

Marte, in alto a sinistra, fra  
le varie nebulosità della  
regione di Antares, fra cui

si notano IC 4605/  
VdB108, IC 4606, Sh2-9.

Inoltre gli ammassi  
globulari M4 (NGC 6121)  
e NGC 6144. Acquisizione

da Cremona con  
telescopio REMOTO

situato presso  
Osservatorio Astronomico

di Siding Spring  
(Australia). Petzval APO

106mm F5 + CCD FLI  
Microline 16803. MaxIm,

Photoshop.

Data: 21 Agosto 2016.

## NGC 7635 - Andrea Ferri

Ripresa della Bubble Nebula nella  
costellazione di Cassiopea verso il  
confine con Cefeo.

Strumentazione usata: telescopio  
rifrattore apocromatico Takahashi sky  
90 90 mm (3") e focale di  
acquisizione 407 mm. Data: 7 Agosto  
2016.



Superluna 14 novembre 2016

## Luna al Perigeo - Giuseppe Conzo

Ripresa della Luna alla minima distanza da noi.

Ripresa effettuata con una reflex digitale  
il 14 settembre 2016 da Palidoro.



GRUPPO  
ASTROFILI  
PALIDORO

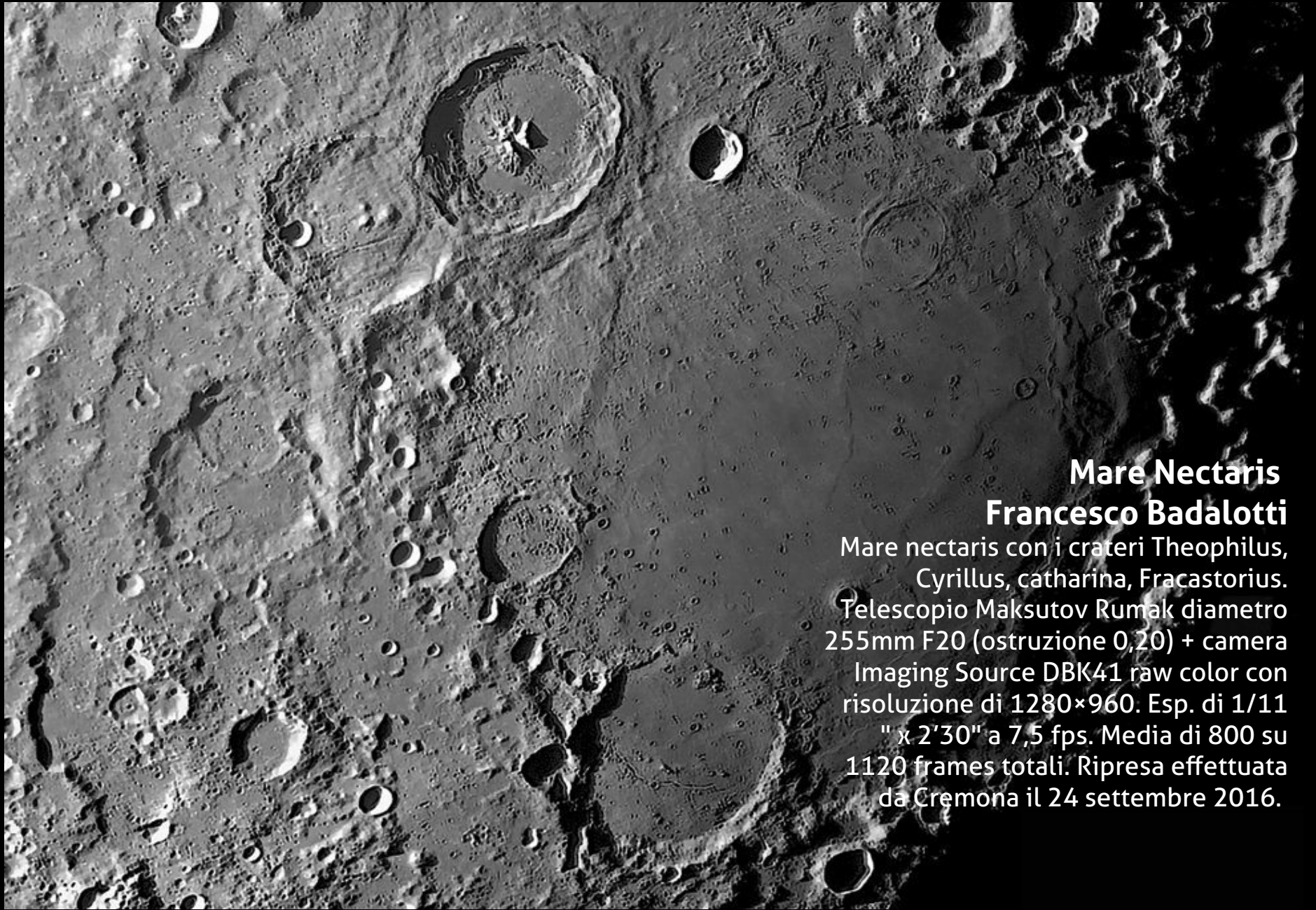
[www.astrofilipalidoro.it](http://www.astrofilipalidoro.it)

## Luna che sorge - Mauro Muscas

La chiesa di Mugnana (FI) illuminata dal Sole al tramonto, mentre la Luna, prossima al plenilunio (e a 2 giorni dal suo perigeo), sta sorgendo da dietro le colline alle sue spalle. Canon EOS 7D con obiettivo Canon 18/135 - Diam 67 mm. F 5,6 - 1/800 sec - ISO 800 - Focale 135 mm.







### Mare Nectaris

**Francesco Badalotti**

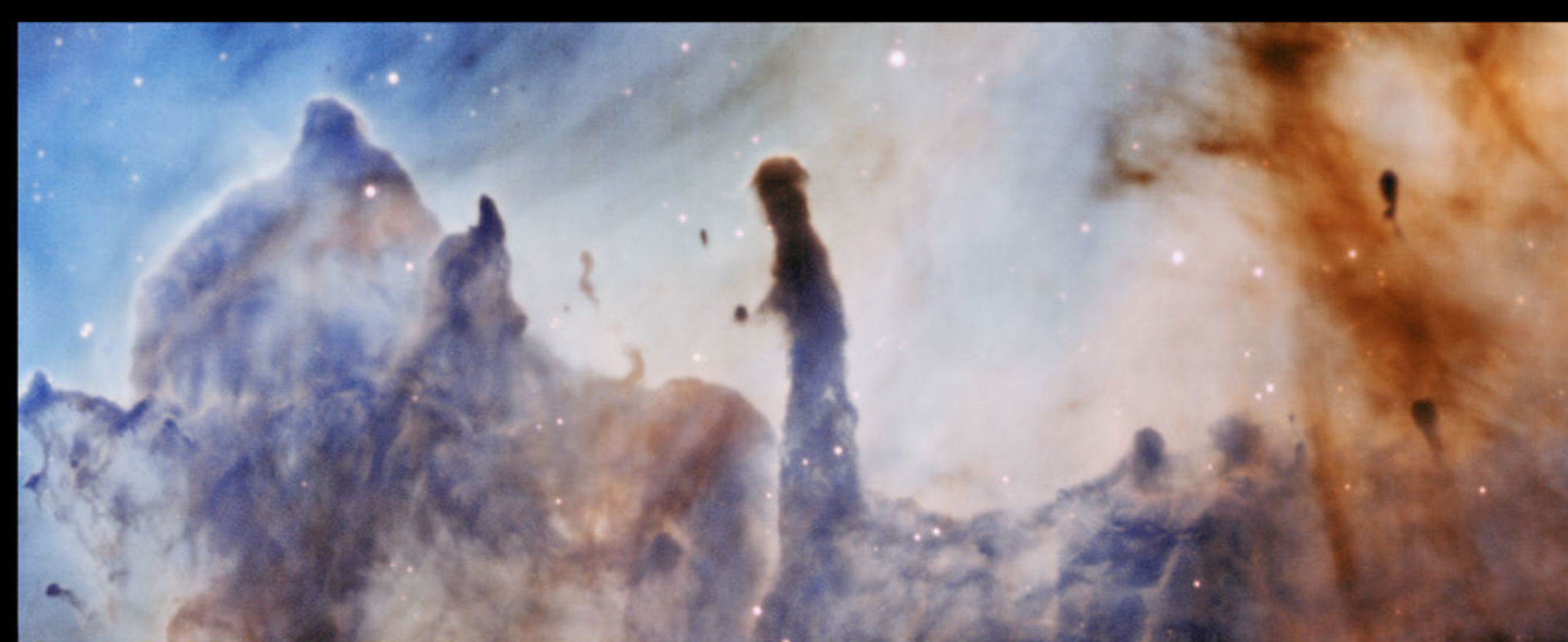
Mare nectaris con i crateri Theophilus, Cyrillus, catharina, Fracastorius. Telescopio Maksutov Rumak diametro 255mm F20 (ostruzione 0,20) + camera Imaging Source DBK41 raw color con risoluzione di 1280×960. Esp. di 1/11 " x 2'30" a 7,5 fps. Media di 800 su 1120 frames totali. Ripresa effettuata da Cremona il 24 settembre 2016.

### M38 e NGC 1907

**Roberto Mosca**

M38 è un grande ammasso aperto visibile nella costellazione dell'Auriga. Vicino ad esso è possibile notare un altro ammasso più piccolo NGC 1907. Strumentazione usata: telescopio Rifrattore TSAPO80 FPL5380 mm (3") e focale di acquisizione 520 mm.





# I pilastri della distruzione

**La variopinta Nebulosa Carena nell'esplosione luminosa delle vicine stelle brillanti**

Lo strumento MUSE, montato sul VLT (Very Large Telescope) dell'ESO ha realizzato nuove, spettacolari osservazioni delle vaste strutture colonnari all'interno della Nebulosa Carena. Le diverse colonne analizzate da un'equipe internazionale sembrano essere dei "Pilastri della Distruzione" - per analogia con i famosi "Pilastri della Creazione" della Nebulosa Aquila, di natura

simile.

Le guglie e le colonne che appaiono in queste nuove immagini della Nebulosa Carena sono estese nubi di polvere e gas all'interno di una fucina di formazione stellare posta a circa 7500 anni luce da noi. I pilastri che si vedono nella nebulosa sono stati osservati da un'equipe guidata da Anna McLeod, studentessa di dottorato all'ESO.



Crediti: ESO/A. McLeod.

Il grande vantaggio dello strumento MUSE del VLT è quello di catturare contemporaneamente migliaia di immagini, ciascuna a una diversa lunghezza d'onda. In questo modo gli astronomi possono mappare le proprietà chimiche e fisiche della materia in diversi punti della nebulosa. Le immagini già ottenute di strutture simili, come i famosi "Pilastrini della Creazione" nella Nebulosa Aquila e alcune formazioni in NGC 3603, sono state confrontate con quelle mostrate in questa pagina. I dieci pilastrini osservati hanno mostrato un chiaro legame tra la

radiazione emessa dalle stelle massicce nei dintorni e le strutture caratteristiche dei pilastrini. Per ironia della sorte, una delle prime conseguenze della formazione di una stella massiccia è che questa mano a mano distrugge la nube da cui è nata. L'idea che le stelle massicce abbiano un effetto importante sullo spazio circostante non è nuova: queste infatti producono grandi quantità di radiazione ionizzante, una emissione con energia sufficiente a strappare gli elettroni più esterni degli atomi che incontra. Risulta però molto difficile ottenere le prove osservative dell'interazione tra queste stelle e l'ambiente circostante.

L'equipe ha analizzato l'effetto di questa radiazione energetica sui pilastrini: un processo noto come fotoevaporazione, per mezzo del quale il gas viene prima ionizzato e poi disperso. Osservando i risultati della fotoevaporazione, che include la perdita di massa dai pilastrini, hanno potuto identificare i colpevoli: risulta una chiara correlazione tra la quantità di radiazione ionizzante emessa dalle stelle vicine e la dissipazione nei pilastrini.

È quasi una calamità cosmica, con le stelle massicce che si rivoltano ai loro stessi creatori. Rimane ancora non del tutto compresa la complessità delle interazioni tra le stelle e i pilastrini

I pilastrini possono sembrare densi, ma in realtà le nubi di gas e polvere che li compongono sono molto tenui. È possibile che la radiazione e i venti stellari delle stelle massicce possano anche formare zone più dense all'interno dei pilastrini, ove di conseguenza si potranno formare anche le stelle.

Queste fantasmagoriche strutture celesti hanno ancora molto da dirci e MUSE è lo strumento ideale per scoprirlo.

**Leggi anche: Vent'anni dopo HUBBLE torna a fotografare I PILASTRINI DELLA CREAZIONE**

## È il momento di Venere



di Giorgia Hofer

Venere è l'astro che più d'ogni altro risplenderà nelle prossime serate e fino alla fine dell'inverno. Si avranno quindi numerose occasioni per riprenderla e, con l'avanzare della notte, avremo anche la fortuna di osservarla comodamente... Venere sarà infatti molto alta nel cielo e sicuramente attirerà i nostri sguardi nelle fredde serate invernali.

A questo proposito voglio invitarvi alla sua ripresa, utilizzando un pizzico di fantasia. Nell'aprile del 2015 ho avuto la fortuna di assistere, assieme alla mia amica Marcella Giulia Pace, oltre che alla stupenda congiunzione tra il secondo pianeta del Sistema Solare e le Pleiadi, a un fenomeno molto raro... La creazione di un'ombra da parte di Venere, nonché il suo riflesso su di una superficie ghiacciata!

Le riprese sono state effettuate in collaborazione, quindi anche l'articolo di questo mese lo sarà.

L'incontro con Marcella è avvenuto durante il 2014, al corso di astronomia organizzato dall'associazione astronomica di Cortina. Marcella infatti si era trasferita dall'inizio dell'anno scolastico da Ragusa a Peaio di Cadore, e proprio al corso abbiamo iniziato a scambiarci

### Leggi anche:



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

idee e a pensare di uscire insieme per fare qualche scatto in compagnia.

Siccome lei, non essendo del posto, conosceva poco le zone adatte alle fotografie notturne, è stato per me un gran piacere portarla alla scoperta di tutto ciò. Ed è stato anche un bel regalo per me avere finalmente una compagna di avventure con cui condividere le emozioni che si provano sotto un cielo stellato.

Ben presto ci siamo rese conto che in due si riescono a cogliere più particolari e l'emozione che scaturisce dall'esperienza reciproca non fa che arricchire entrambe, migliorando anche il risultato della qualità delle fotografie stesse.

Più volte ci siamo portate su alture dolomitiche a osservare, sperimentare e fotografare, ma questa serata in particolare, ha incluso tanti elementi importanti a testimonianza del fatto che in un'unica uscita, lo spettacolo celeste a cui possiamo assistere è fatto di molte sfumature e con l'esperienza e le conoscenze di entrambe si possono cogliere dei particolari che difficilmente saremmo riuscite a percepire individualmente.

Sono stati indispensabili più corpi macchina, obiettivi molto luminosi dotati di una buona escursione focale, treppiedi e ultimo, ma non meno importante, l'astro-inseguitore. La scelta del luogo giusto di osservazione è stata altrettanto importante: il Passo Giau in questo caso è stata la soluzione ideale, con l'orizzonte libero a ovest, dove sarebbe apparsa la congiunzione, e alla considerevole quota di 2236 m, con un inquinamento luminoso pressoché assente.

## Venere e le Pleiadi con luce zodiacale in uno scatto singolo

Appena arrivate al Passo Giau, decidiamo di riprendere subito, a grande campo, la **congiunzione tra Venere e le Pleiadi** inglobando nell'inquadratura la *Ra Gusela*. Questo tipo di inquadratura ci ha permesso di mettere in evidenza un fenomeno piuttosto raro da osservare, ossia la Luce Zodiacale, vista da noi per la prima volta in assoluto. I tempi ideali per ottenere le stelle ferme nella nostra inquadratura, usando un obiettivo grandangolare (11-18 mm) e puntando la reflex verso la polare, sono di 30 secondi; al contrario se »



Visita il sito web di Giorgia Hofer con tutte le sue raccolte di immagini!  
[giorgiahoferphotography.com](http://giorgiahoferphotography.com)



## Giorgia Hofer su Photo-Coelum

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



## Il cielo stellato delle Dolomiti



L'immagine ritrae la bella congiunzione tra Venere e le Pleiadi dal bellissimo Passo Giau. Si nota che la congiunzione è stata ripresa nella luce zodiacale. Foto di Giorgia Hofer.

## L'incontro con Giorgia e la collaborazione

di Marcella Giulia Pace

Alcune passioni nascono spontanee, altre, invece, hanno bisogno di qualcuno che te le presenti: l'astronomia per me è una di queste ultime ed è grazie al mio professore di geografia astronomica, Aldo Saccaro, che mi ritrovo adesso a rincorrere stelle per catturarle col mio obiettivo e consegnarle a terzi occhi.

Avevo notato Giorgia e seguivo i suoi lavori su un social network quando nel 2014 ho potuto conoscerla di persona. Oltre ad arricchire i miei affetti, conoscerla ha accelerato il mio percorso nel mondo dell'astrofotografia. Dal giorno del nostro incontro è stato tutto un fermento: aggiornarsi costantemente sulle condizioni meteo notturne, inseguire congiunzioni, fasi lunari, prevedere quando una stella o un pianeta sorgesse o tramontasse da una vetta... Anche il viaggio in auto per raggiungere i luoghi d'osservazione era spesso motivo di confronto su letture, tecniche di ripresa, esperienze, suggerimenti, sviluppo di idee, oltre che di confidenze personali. Giorgia mi ha donato buona parte delle sue abilità fotografiche al punto che ho cominciato a pretendere qualcosa in più dai miei scatti.

Giorgia conosceva benissimo i luoghi delle Dolomiti che meno risentono dell'inquinamento

luminoso; nella provincia di Ragusa (mia città natale) è più raro trovare luoghi che a 360° non risentono dei riverberi provenienti da paesini o città. Le montagne, in Cadore, fungono anche da riparo dalle fonti di luce proiettandosi verso l'alto, mostrando quella porzione di cielo piena solo di luce stellare. Là dove finiscono le vette iniziano le stelle; trovandosi invece sul livello del mare con ampia veduta, gli astri, bassi sull'orizzonte, riducono la magnitudine per via della fascia atmosferica, che è lo stesso addensamento che regala miraggi come il Sole ad Omega o il raggio verde. Questa fascia che sembra separare Terra dal Cielo, fa dissolvere gli astri e un paesaggio notturno non presenta spesso la nitidezza di una stella che sfiora un albero o una vetta posti ad una certa distanza.

Ho notato anche che avendo come riferimento le cime delle montagne avverti maggiormente lo spostamento degli astri, come se le vette fossero insieme ascensione e declinazione: tante dita che indicano punti fissi nel cielo sui quali si alternano stelle. E la notte seguente ti accorgi di quanto ogni singola stella si sia spostata rispetto alla precedente notte. Lungo la costa di Marina di Ragusa si ha una visuale aperta da Est ad Ovest e quindi, in alcuni periodi dell'anno, si ha la

puntiamo in direzione sud, dobbiamo necessariamente ridurre i tempi di esposizione per evitare il mosso, proprio perché il moto apparente delle stelle è tanto più veloce quanto più ci si allontana dalla Stella Polare.

In generale, pur tenendo conto di quanto detto sopra, esiste una rapida formuletta che ci permette di calcolare il tempo massimo che non dobbiamo superare per avere le stelle ferme, a seconda della lunghezza focale F del nostro obiettivo:  $T_{\max} = 600/F$

Ad esempio, se possediamo un obiettivo con lunghezza focale 18 mm dobbiamo prendere il

valore di 600 e dividerlo per 18, otterremo così il tempo di posa massimo consentito per il nostro obiettivo.

Di seguito potete trovare alcune indicazioni di riferimento con i tempi già calcolati per i principali obiettivi nel caso in cui abbiamo la fortuna di possedere una camera reflex full-frame (in caso si abbia un diverso tipo di sensore utilizzare la "lunghezza focale equivalente" solitamente indicata):

$600/11 = 54,54$  secondi

$600/18 = 33,3$  secondi

$600/35 = 17$  secondi

$600/125 = 4,8$  secondi

possibilità di vedere sorgere e tramontare il Sole o la Luna sul mare proprio alla stessa ora in cui i software specializzati prevedono la loro apparizione all'orizzonte. Quando invece si è avvolti dalle montagne, Sole e Luna si fanno attendere e spuntano da orizzonti non altrettanto prevedibili.

Non ho mai vissuto però la montagna come un ostacolo al sorgere della Luna all'orizzonte. Anzi, è davvero affascinante vedere gli astri innalzarsi da una vetta e notare che quel punto di luce sorgente non è uguale a quello di chi sta anche a un metro da me. Più volte ho fotografato la Luna sorgere la stessa sera sulla stessa montagna cambiando il profilo della cresta spostandomi solo di qualche metro. Per questo quando si esce in due o più persone non si corre il rischio di tornare a casa con le stesse inquadrature. E in montagna non ci si imbatte neanche nell'inquadrare pali elettrici, antenne o i frutti molesti dell'antropizzazione che richiederebbero un ulteriore lavoro in post produzione.

Gli imprevisti e le avventure non ci sono mai mancati: ci siamo più volte spinte in alta quota con temperature di certo non comode, sfidando il freddo. Ricordo che una sera a Casera Razzo mentre stavamo raggiungendo il luogo prescelto

per gli scatti, percorremmo un lungo tratto a piedi con grande difficoltà per via della neve alta. D'un tratto una mia gamba sprofondò lasciandomi immobilizzata, come fossi ingessata dalla montagna stessa, con ogni mio piccolo movimento che faceva sprofondare il mio piede sempre più in profondità. Da sola di certo non avrei potuto svincolarmi. Prontamente Giorgia cominciò a rimuovere la neve intorno alla mia gamba scavando a mani nude per velocizzare l'operazione di rimozione. Sono esperienze che da sola non avrei mai affrontato...



# Il Passaggio della ISS e di Satelliti Artificiali

Sapendo che durante la serata ci sarebbe stato un passaggio della Stazione Spaziale Internazionale (potete scoprire i passaggi migliori con le indicazioni di Giuseppe Petricca, qui su Coelum Astronomia), ne abbiamo memorizzato il tragitto e abbiamo approfittato per catturarlo,

comprendendo nella nostra inquadratura anche qualche ignaro soggetto umano, che non ama poi molto farsi fotografare. Qui la posa è stata di 20 secondi a 2000 ISO, f/3,5 (il massimo consentito dall'obiettivo).



**Sopra.** Il rifugio del Passo Giau e in primo piano Marcella Giulia Pace. Si nota la "strisciata" lasciata dal passaggio della ISS.

## Ripresa a Campo Stretto

Dopo i primi scatti abbiamo pensato di riprendere la congiunzione restringendo il campo di ripresa, utilizzando un obiettivo con una buona lunghezza focale (120/150 mm) che si adattasse all'estensione degli oggetti da riprendere, in questo caso appunto Venere e le Pleiadi. Per effettuare questa ripresa abbiamo usato l'indispensabile inseguitore, dal momento che più si restringe il campo di ripresa più la posa deve

essere breve (per evitare il mosso). Utilizzando questo fondamentale strumento, siamo riuscite 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.



Per questa composizione abbiamo eseguito 8 scatti con lo zoom a 125 mm, pose di 30 secondi a ISO 2500, f/9,5. Ovviamente con la sensibilità ISO così alta, il rumore comincia a farsi notare. Per ovviare a questo problema abbiamo sfruttato la tecnica della sovrapposizione di più immagini per neutralizzarlo.

## Venere e lo Startrail

Abbiamo già parlato (vedi Coelum Astronomia n. 201 a pagina 78) di come realizzare uno startrail, ossia l'effetto della strisciata delle stelle nel cielo per effetto della rotazione terrestre. Anche in occasione della ripresa di Venere abbiamo pensato di utilizzare questa tecnica, utilizzando un buon obiettivo grandangolare a 11 mm in grado di abbracciare una grande parte di cielo. Considerando che, per avere una strisciata abbastanza lunga dovevamo disporre di un'esposizione totale di almeno un'ora e mezza (120/150 scatti da 30 secondi), una delle macchine fotografiche è rimasta nello stesso posto per quasi tutta la



**Sopra.** Foto a campo stretto che mostra Venere in congiunzione con le Pleiadi. Si notino i raggi di luce che partono da Venere, ottenuti sfruttando un diaframma molto chiuso. Foto di Giorgia Hofer.



durata della nostra sessione osservativa. Ci siamo premurate quindi di posizionarla lontano dalla nostra postazione, in modo da evitare l'influenza delle nostre o altrui luci. Per realizzare correttamente un'immagine con questa tecnica, è importante avere a disposizione un temporizzatore: esso infatti ci permette di eseguire delle pose distanziate tra di loro di pochi

secondi. Abbiamo inoltre studiato l'inquadratura migliore: la congiunzione alla sinistra della ripresa doveva essere evidente mentre l'altro lato dell'immagine richiedeva un soggetto terrestre che desse profondità alla fotografia, in questo caso la "Ra Gusela". Il fatto poi che nell'inquadratura ci sia anche la stella polare non è stato altro che la ciliegina sulla torta.

## Fenomeni Inaspettati: teniamo gli occhi sempre aperti!

Una cosa che abbiamo imparato dalle nostre numerose uscite, quando si riprende da luoghi molto bui, è il fatto di non tralasciare quello che ci accade attorno. Ricordando quello che avevamo letto sui libri, ossia che **la luce di Venere può, in certi casi, creare delle ombre ben visibili**, siamo riuscite a riprendere questo effetto.

Avendo fortunatamente a nostra disposizione un discreto manto nevoso, e un inquinamento

luminoso ancora sostenibile a favore della debole luce di Venere, il nostro compito è stato semplificato. Per riprendere la debole ombra creata dai nostri corpi abbiamo alzato abbondantemente la sensibilità. Portandola a ISO 5000 e chiudendo il diaframma a  $f/3,5$ , lo scatto è stato necessariamente di 20 secondi per avere ancora le stelle ferme. E la nostra ombra era lì... appena percettibile ma immortalata in questo memorabile scatto!



**A destra.** La luce di Venere proietta sul manto nevoso l'ombra delle due amiche astrofotografe, Giorgia Hofer e Marcella Giulia Pace.

È possibile vedere questa immagine ingrandita in apertura dell'articolo.

**Nella pagina precedente in basso.** Il riflesso di Venere sulla neve. Posa di 20 secondi, iso 1250, f3,5.  
Foto di Marcella Giulia Pace.



Come non poteva a quel punto scintillarci in mente un'idea: «*Sicuramente se Venere riesce a produrre delle ombre, riesce a creare anche un suo riflesso percepibile sulla superficie ghiacciata della neve*». Ed ecco che, poco distante da noi, dove la conformazione della neve lo ha permesso, abbiamo immortalato un fantastico riflesso bianco.

In molti mi chiedono come si possano ottenere

delle bellissime immagini dei cieli stellati.

L'attrezzatura e la tecnica sono sicuramente i primi aspetti da curare ma secondo me anche la buona compagnia ha i suoi benefici: con tanta passione e amore per il cielo le belle fotografie si creano quasi da sole...

Io e Marcella siamo fermamente convinte che sia questo il segreto per riuscire a tirare fuori il meglio dalla nostra attrezzatura e da noi stesse.

**Sotto.** Nel video viene mostrato lo spostamento apparente della volta celeste dovuto alla rotazione terrestre. Si nota Venere sulla sinistra e il debole riflesso generato sulla neve dalla sua luce.



# IL CIELO DI DICEMBRE

di Giovanna Ranotto (UAI) e Redazione Coelum Astronomia.

Arriva dicembre e si apre ufficialmente la stagione in cui il cielo offre agli osservatori la parte più spettacolare del nostro emisfero, ovvero quel complesso di costellazioni che ha per centro la grande figura di Orione. Verso la metà del mese, alle 22:30, la figura del "cacciatore" sarà ancora defilata verso sudest, mentre saranno già in meridiano il Toro e più in basso l'anonimo Eridano.

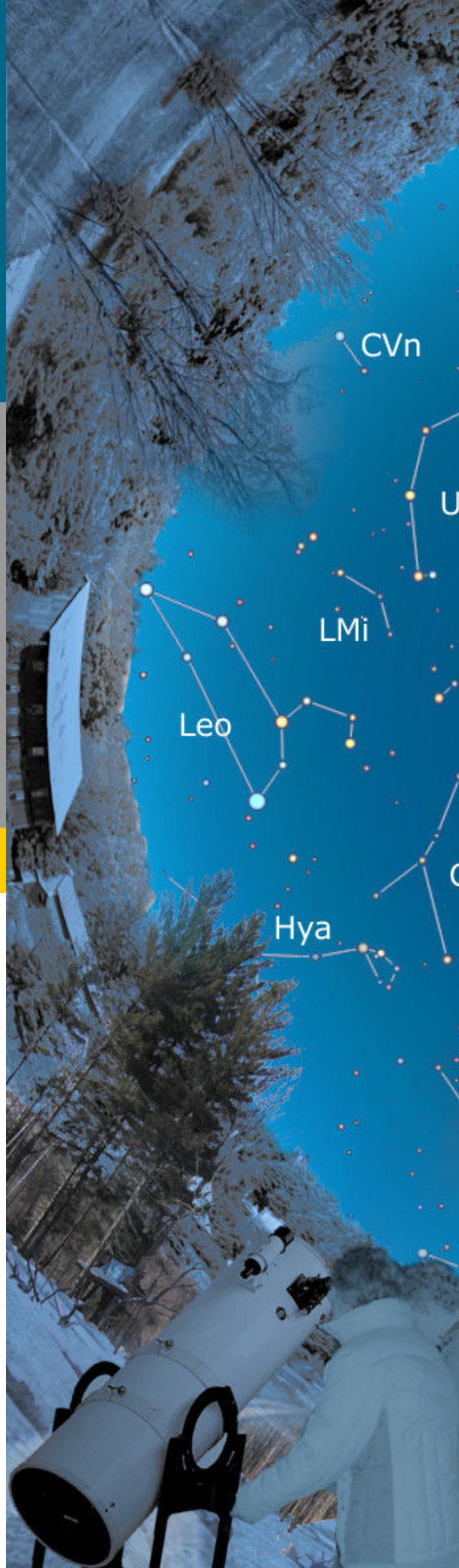
A ponente scenderanno lentamente gli asterismi che qualche mese fa erano allo zenit (Pegaso e Cigno su tutti), mentre a est si preannunciano già il Cancro e il Leone, con lo zenit attraversato dal Perseo. Un paio di ore dopo sorgerà anche Boote, mentre a ovest stanno già declinando la Balena, i Pesci e Andromeda.

## IL SOLE

All'inizio di dicembre il Sole si troverà nella costellazione zodiacale dell'Ofioco e passerà in quella del Sagittario il **giorno 17**.

Sempre più bassa e immersa nella foschia, la nostra stella raggiungerà in questo periodo, più precisamente il **giorno 21**, la minima altezza sull'orizzonte al momento del passaggio in meridiano ( $+24,5^\circ$ ). Sarà questo il giorno del Solstizio invernale (dal latino "solstitium", che significa "Sole immobile", stazionario, per il fatto che la sua apparente caduta in altezza sembra progressivamente arrestarsi). Da questo momento in poi avrà inizio nel nostro emisfero l'**inverno astronomico**.

Il giorno del Solstizio invernale è ovviamente anche quello con meno ore di luce di tutto l'anno: per l'Italia la durata della notte (dal tramonto all'alba) varia secondo la latitudine, da 15h 38m ( $+48^\circ$ ) a 14h 28m ( $+38^\circ$ ), mentre la durata della **notte astronomica** (l'intervallo di tempo in cui il Sole si trova al di sotto dell'orizzonte di almeno  $18^\circ$ ) varierà in maniera quasi inapprezzabile fra le 11,3 e le 11,5





Dra

Cyg

UMi

Cep

Lac

Ma

Cas

And

Cam

Peg

Lyn

Per

Tri

Aur

Psc

Cnc

Gem

Ari

Tau

Ori

Cet

Mon

Eri

CMa





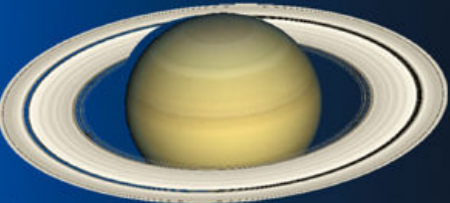






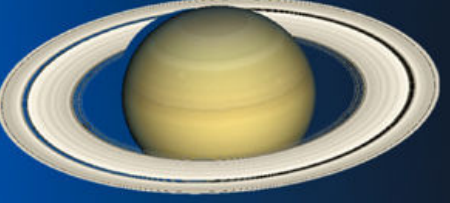






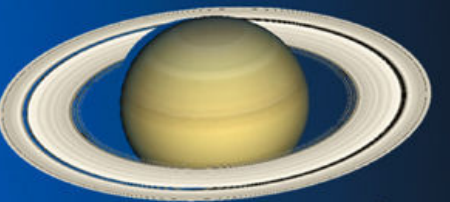


Lep

ore; i valori massimi si avranno proprio nella seconda metà del mese, quando le osservazioni potranno iniziare già alle 18-18:30 e protrarsi fino alle 6-6:30.

Il Solstizio non cade sempre e solo il 21-22

dicembre, ma può verificarsi, sia pure molto raramente, anche il 20 e il 23. L'ultima volta in cui si verificò il giorno 23 accadde nel 1903, la prossima sarà nel 2303; nel 1697 avvenne il 20 dicembre, e la cosa si ripeterà soltanto nel 2080.

## PIANETI

|             | Merc.   | Venere   | Marte   | Giove   | Saturno  | Urano   | Nett.   |
|-------------|---|--|---|---|--|---|---|
| 5 DICEMBRE  | <br>6" - 77%   | <br>17" - 67%   | <br>6,4"   | <br>33,1"  | <br>34,4"   | <br>3,6"   | <br>2,3"   |
| 15 DICEMBRE | <br>7" - 49% | <br>19" - 64% | <br>6,1" | <br>33,9" | <br>34,4" | <br>3,6" | <br>2,3" |
| 25 DICEMBRE | <br>10" - 6% | <br>20" - 60% | <br>5,9" | <br>34,8" | <br>34,4" | <br>3,6" | <br>2,3" |

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).

## Mercurio

Osservabile con difficoltà al tramonto nella prima metà del mese.

Mag. da -0,5 a +4,9; diametro da 5,5" a 10,0"

Mercurio, nella prima metà del mese di dicembre, sarà sempre molto basso sull'orizzonte (sotto i 12° al tramonto) e immerso nel chiarore del crepuscolo, tramontando circa tre quarti d'ora prima dell'inizio della notte astronomica.

Raggiungerà la massima elongazione orientale

(20° 46' E) l'11 dicembre, dopo di che il piccolo pianeta trascorrerà il resto del mese a ridurre sempre più la sua distanza angolare dal Sole verso la congiunzione eliacca inferiore del **28 dicembre**.

## Venere

**Osservabile al tramonto.**

Mag. da  $-4,2$  a  $-4,4$ ; diametro da  $16,8''$  a  $21,5''$   
Nel corso del mese Venere sarà ben osservabile nel cielo del Capricorno, dopo il tramonto del Sole in direzione sudovest, come una stella molto luminosa di magnitudine  $-4,2$ . La sua altezza sull'orizzonte si attesterà, alle ore 19, tra i  $10^\circ$  a inizio mese e i  $20^\circ$  a fine mese.

## Marte

**Osservabile nella prima parte della notte.**

Mag. da  $+0,6$  a  $+0,9$ ; diametro da  $6,5''$  a  $5,7''$ .  
Marte sarà visibile fino alla metà del mese nel cielo del Capricorno, poi si sposterà gradualmente verso le stelle dell'Acquario. La sua altezza sull'orizzonte aumenterà, anche se di poco, nel corso del mese: alle ore 20 passerà da  $15^\circ$  a circa  $17^\circ$ . Marte, alla metà del mese tramonterà alle 21:30 circa.

## Giove

**Osservabile nell'ultima parte della notte.**

Mag. da  $-1,8$  a  $-1,9$ ; diametro apparente da  $32,9''$  a  $35,4''$ .

In dicembre Giove continuerà a muoversi in moto diretto nella Vergine. A inizio mese sorgerà verso le 3 del mattino sull'orizzonte est, e culminerà attorno alle 8:30, in pieno giorno, sorgendo però sempre prima durante il mese (all'1:15 il 30 dicembre). Sarà quindi osservabile solo nell'ultima parte della notte e potrà essere seguito fino a che non sparirà nella luce dell'alba. Non è sicuramente il periodo migliore per osservarlo, ma verso fine mese darà comunque vita a una bella congiunzione a tre con Spica e una falce di Luna calante, poco prima dell'alba.

## Saturno

**Non osservabile**

Mag.  $+1,4$ ; diametro  $35''$  anelli inclusi.

# 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
- catteria 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  $-40^\circ$  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/TeleskopServiceItalia

**NUOVO NEGOZIO!!!**

Saturno è praticamente inosservabile per tutto il mese, perché si sta velocemente avviando verso la congiunzione con il Sole del **10 dicembre**. Potrà essere comunque seguito nel campo del coronografo **LASCO C3** dal primo del mese e dall'8 dicembre nel campo del coronografo **LASCO C2** (vedi la timeline degli eventi da pagina 143).

Solo negli ultimi giorni del mese Saturno comparirà timidamente all'alba sull'orizzonte est, ma sarà sempre molto basso per essere osservato (poco più di 5° alle ore 7:00) e con il passare dei minuti, benché la sua altezza sarà via via migliore, esso si perderà molto presto nel chiarore del cielo.

## Urano

**Osservabile per buona parte della notte.**

Mag. da +5,7 a + 5,8; diametro da 3,7" a 3,6".

Per tutto il corso del mese, Urano è visibile entro i confini dei Pesci dove si muoverà di moto retrogrado tramontando, a metà mese, poco prima delle 2:30. Il 29 dicembre sarà stazionario in ascensione retta e invertirà il suo moto da retrogrado a diretto.

## Nettuno

**Osservabile nella prima parte della notte.**

Mag. +7,9; diametro apparente da 2,3" a 2,2".

Nettuno nel mese di dicembre si muoverà di moto diretto nella costellazione dell'Acquario. Le condizioni di osservabilità di Nettuno però peggioreranno via via, perché il remoto pianeta, che già non sarà osservabile sopra i 14° di altezza a inizio mese, si abbasserà ulteriormente, fino a tramontare a fine mese prima delle 22.

## FENOMENI E CONGIUNZIONI

*I calcoli per le congiunzioni dei pianeti sono stati effettuati per una generica località situata alle seguenti coordinate: lat. 42° N, long. 12° E.*

### **3 dicembre: congiunzione Luna – Venere – Dabih con passaggio della ISS**

Una sottile falce di Luna crescente (fase = 15%) e il brillante Venere (mag. -4,2) saranno protagonisti di una bella congiunzione la sera del 3 dicembre, verso le ore 18:30 circa. La distanza reciproca tra gli astri sarà di poco più di 5°. A osservarli, circa 6° e mezzo più in alto, ci sarà la stella Dabih (Beta Capricorni; mag. +3,05).

Per cercare i due astri occorre guardare dopo il tramonto sull'orizzonte sudovest, la Luna sarà all'incirca a 15° di altezza, mentre Venere si troverà a circa 10°: si può tentare qualche ripresa

fotografica a grande campo, avendo però cura di cercare una postazione libera da ostacoli.

Più in alto, a circa 25° di altezza sull'orizzonte sud-sudovest, vicinissimo a Iota Capricorni, si trova anche il pianeta Marte.

A completare il quadro, assolutamente invisibile ad occhio nudo (ma davvero difficile da scorgere anche con l'ausilio di un telescopio) c'è anche il pianeta nano Plutone, posto proprio al di sotto della stella Al Baldah nella costellazione del Sagittario.

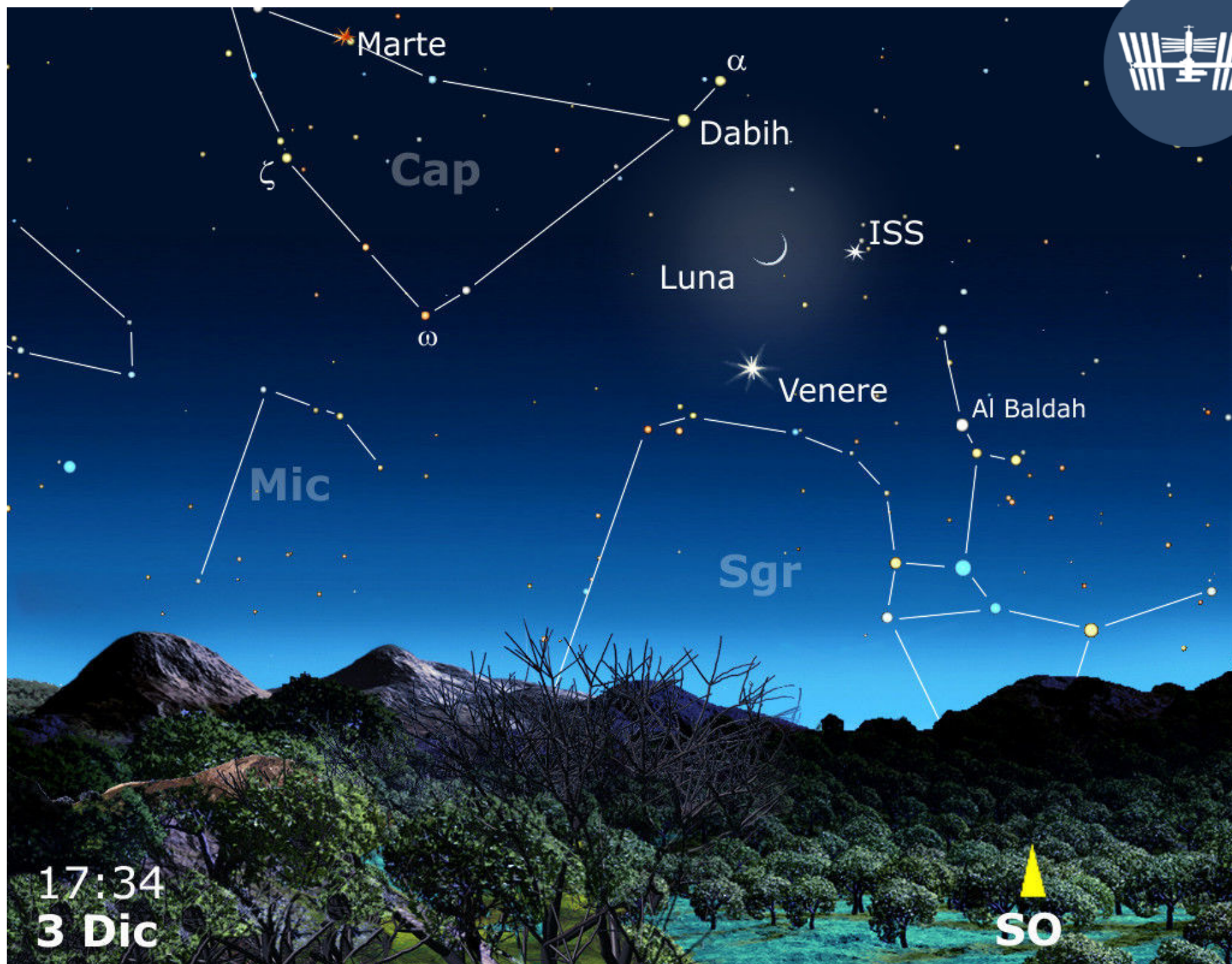
### **5 dicembre: congiunzione Luna – Marte**

La sera del 5 dicembre Luna, Marte e Venere saranno protagonisti all'orizzonte sudovest. La Luna (fase 33%) e Marte (mag. +0,7) si troveranno nel cielo del Capricorno a una distanza di poco

più di 4° con Venere lontano, più in basso sull'orizzonte, che tramonta alle 19:48 circa.

Marte e Luna si troveranno alla minima distanza di 3,5° alle 16:54, con il Sole appena tramontato.





**Sopra.** Anche se il momento migliore per osservare la configurazione tra **Luna, Venere e Dabih** è quello indicato nel testo — alle 18:30 con il cielo buio e gli oggetti a una buona altezza sull'orizzonte — nella cartina trovate invece la situazione un'ora prima alle 17:30, quando, ad arricchire la congiunzione sarà visibile il passaggio della Stazione Spaziale Internazionale.

La ISS, in particolare per chi osserva dal Centro e Nord Italia, si muoverà da sudovest verso sudest passando entro pochi gradi dalla Luna, tra le 17:32 e le 17:34 (orari per una località posta in Centro Italia, controllare le corrette circostanze inserendo il riferimento alla vostra località al link <https://goo.gl/jm41S0>). Si tratta di un'ottima occasione per scattare una spettacolare fotografia a grande campo, inserita nel giusto paesaggio. Per esigenze grafiche la Luna appare ingrandita.

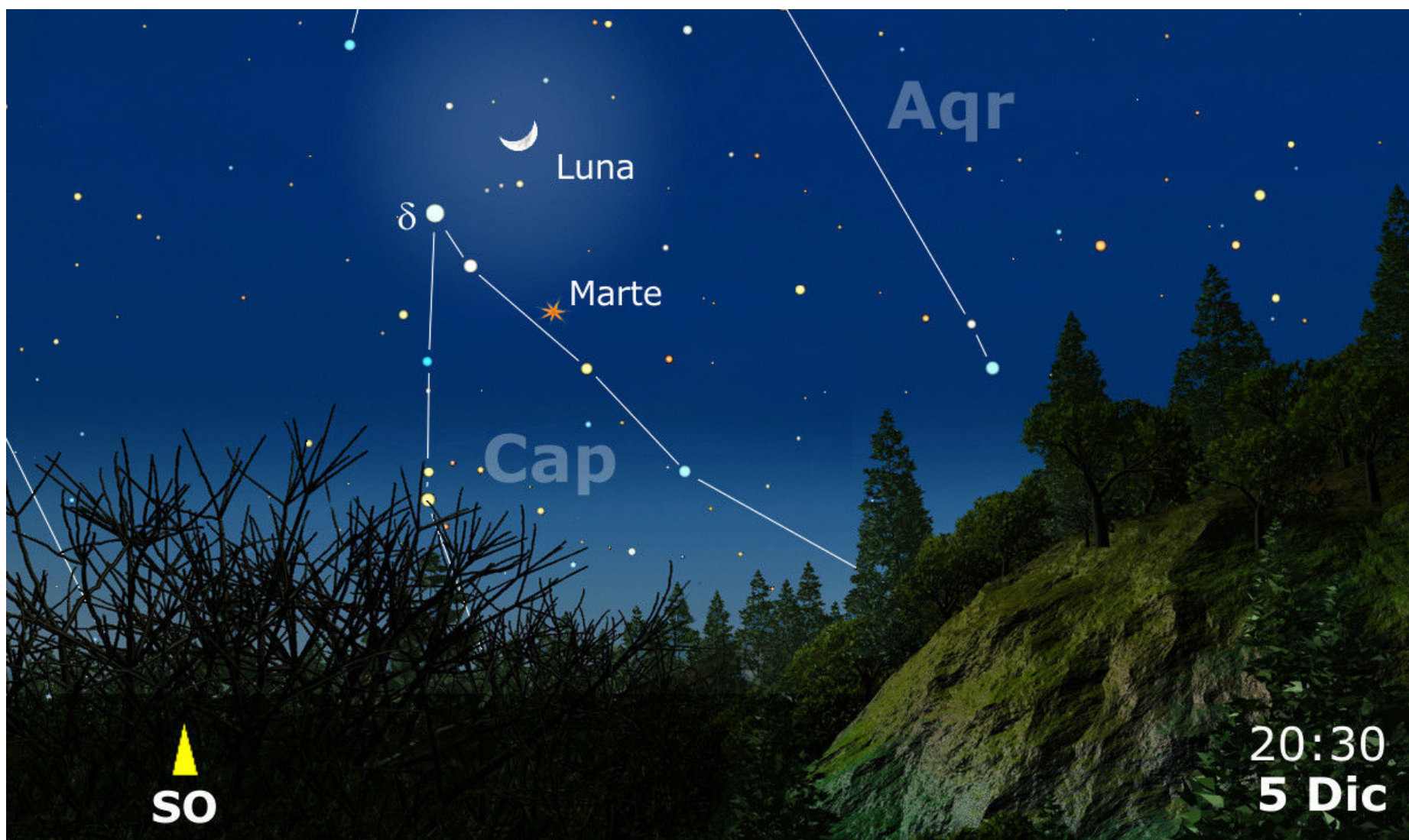


Segui Coelum Astronomia su

**facebook**

**Visita la nostra Pagina Facebook  
e lasciaci un Like!**





**Sopra.** Il momento migliore per riprenderli è alle 20:30, quando Luna e Marte saranno abbastanza bassi sull'orizzonte da poterli fotografare con elementi del paesaggio distanti circa 5° l'uno dall'altro. Per esigenze grafiche la Luna appare ingrandita.

### 6 dicembre: congiunzione Luna – Nettuno

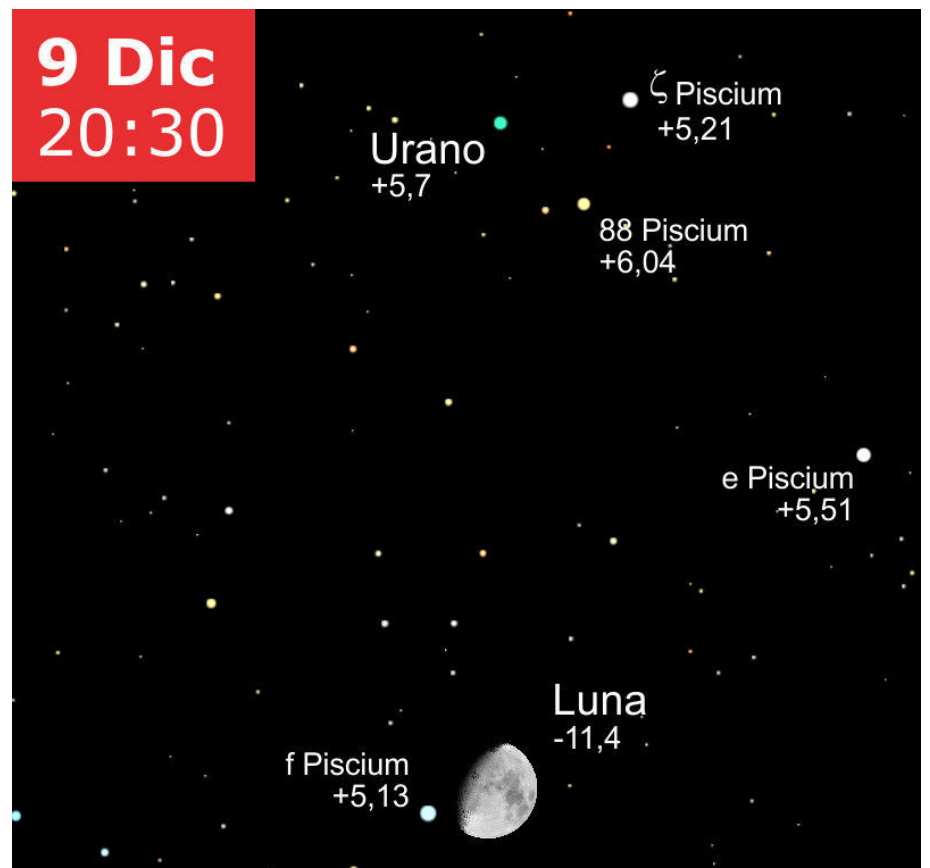


La sera del 6 dicembre alle 21:30 circa la Luna quasi al primo quarto la Luna e il pianeta Nettuno (mag. +7,9), nell'Acquario, si troveranno in congiunzione abbastanza stretta, a una distanza reciproca di poco più di 1° e a una ventina di gradi sempre sull'orizzonte sudovest: il fenomeno è osservabile a bassi ingrandimenti disponendo di un telescopio di apertura generosa. La Luna potrà pertanto essere utilizzata come "puntatore" per rintracciare il più debole Nettuno.

## 9 dicembre: congiunzione Luna – Urano

Altissimi sull'orizzonte sud-sudovest (55° circa), la Luna quasi piena e Urano (mag. +5,7) saranno in congiunzione verso le 20:30 a una distanza reciproca di poco più di 3°, tra le stelle dei Pesci.

Come la precedente, anche questa congiunzione sarà osservabile attraverso un telescopio o un binocolo. Ovviamente, riuscire a identificare il puntino debolmente luminoso del pianeta perso nel bagliore lunare non sarà cosa da poco e comporterà un'attenta scelta dello strumento in visuale e della tecnica di ripresa in fotografia.

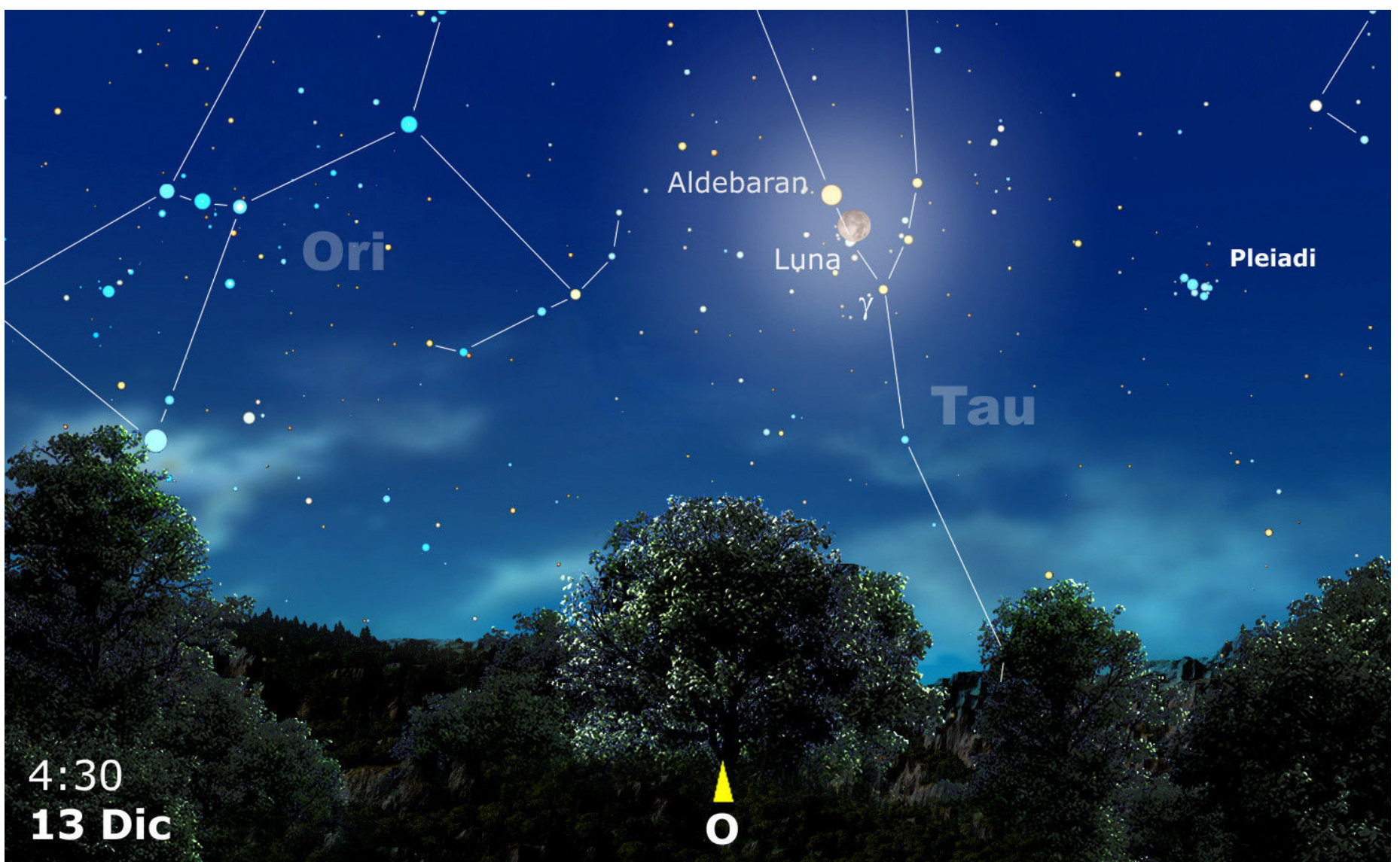


## 13 dicembre: congiunzione Luna – Aldebaran (alfa Tau) – Gamma Tau

Durante la notte del 13 dicembre, verso l'1:00, si verificherà una spettacolare congiunzione tra la Luna piena e le stelle Aldebaran (mag. +1,0) e Hyadum 1 (gamma Tauri, mag. +3,7). La distanza tra la Luna e Aldebaran sarà all'incirca di 3°, mentre quella tra la Luna e Gamma Tauri di poco più di 2°. I tre astri saranno altissimi in cielo sull'orizzonte ovest-sudovest e potranno essere

fotografati attraverso un obiettivo a grande campo.

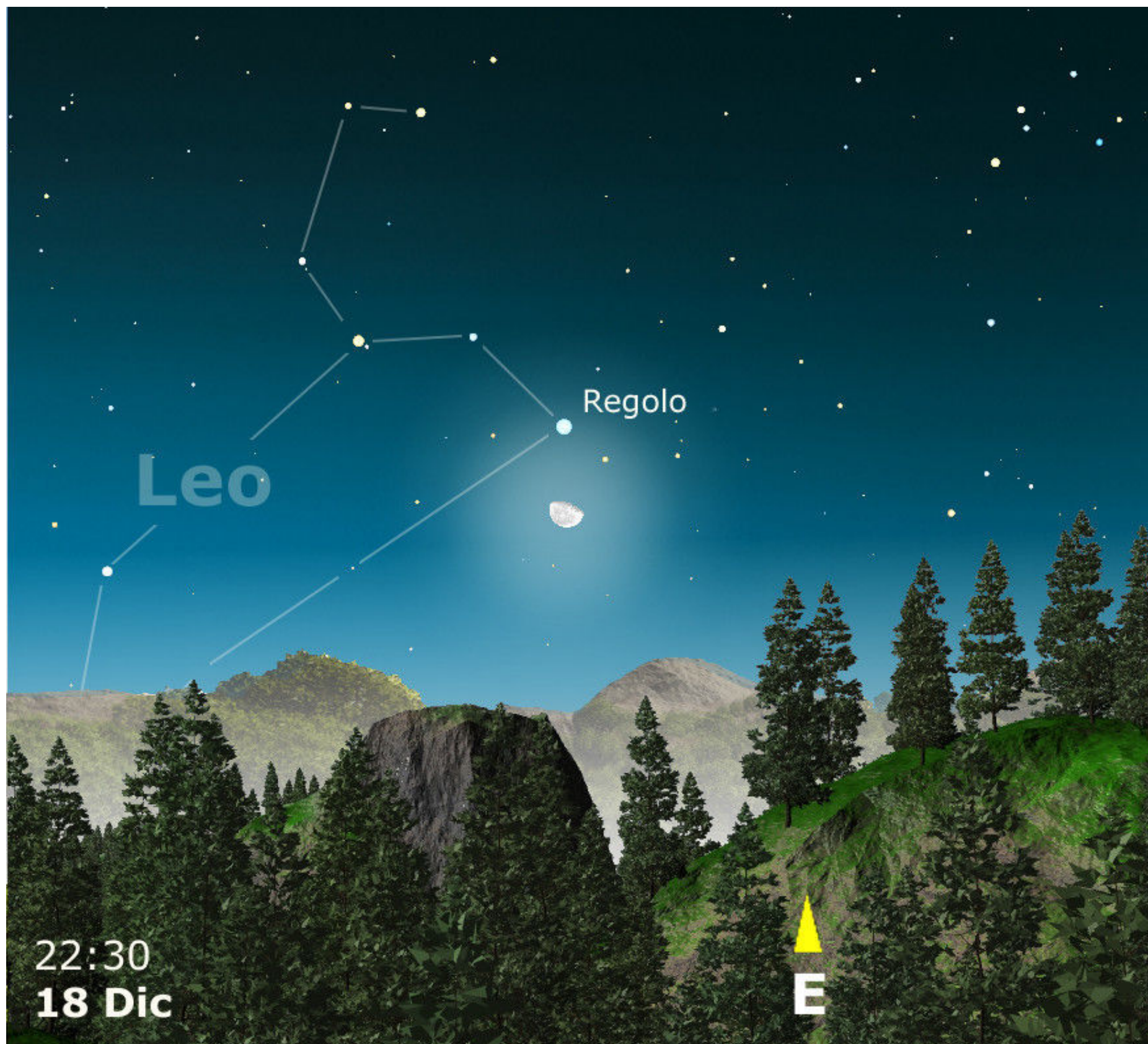
Il fenomeno evolverà nel corso della notte vedendo un progressivo avvicinamento della Luna ad Aldebaran: alle ore 5:24 la Luna passerà a circa 55' dalla stella, occultandola subito dopo essere scesa sotto l'orizzonte.



## 18 dicembre: congiunzione Luna – Regolo (alfa Leo)

Il 18 dicembre la Luna sorgerà dall'orizzonte est a circa  $2,8^\circ$  da Regolo (stella alfa del Leone, mag. +1,4). I due astri si allontaneranno lentamente man mano che la coppia aumenterà la sua altezza sull'orizzonte. Il consiglio è di

fotografarli verso le 22:30 quando raggiungeranno un'altezza di circa  $10^\circ$  e saranno distanti poco più di  $3^\circ$  e mezzo. Il fenomeno potrà essere inserito in riprese paesaggistiche notturne a grande campo.



## 23 dicembre: congiunzione Giove – Spica – Luna

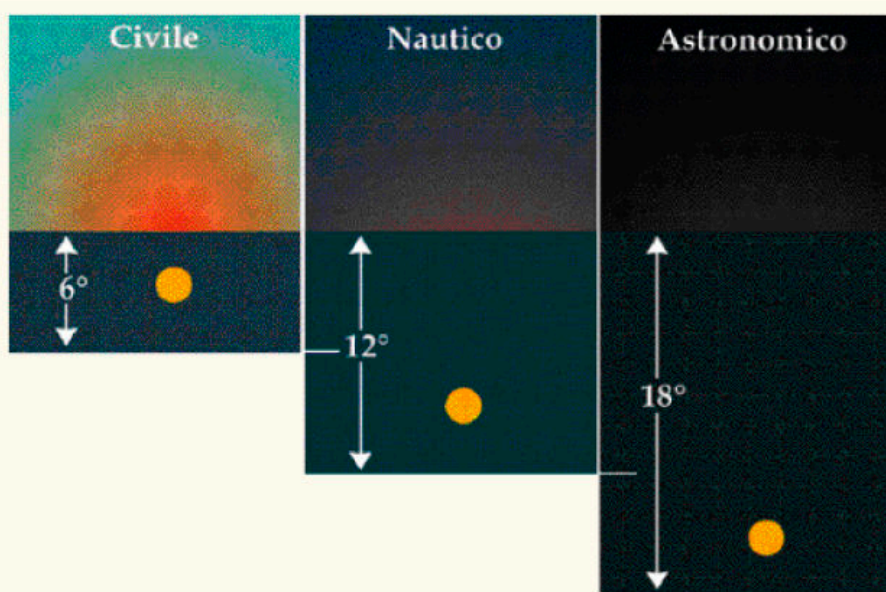
La mattina prima della Vigilia di Natale, la Luna sorgerà attorno alle 2 dall'orizzonte est seguendo Giove a  $4,7^\circ$  verso nordovest, e anticipando Spica (alfa Virginis, mag. +1,1), che sorgerà circa venti minuti dopo a  $5,5^\circ$  a sudovest. I tre astri

formeranno un triangolo quasi equilatero e potranno essere seguiti nelle ore successive fino al sorgere del Sole, che li sorprenderà a un'altezza di circa  $40^\circ$  sull'orizzonte sud.



**A sinistra.** Una bella congiunzione a tre tra una sottile falce di Luna (fase 31%), Giove (mag.  $-1,9$ ) e la brillante Spica (mag.  $+1,1$ ). I momenti migliori per fotografarla saranno dalle 3:00 in poi, quando i tre astri raggiungeranno l'altezza "comoda" di almeno  $10^\circ$  per essere fotografati con gli elementi del paesaggio.

## LA NOTTE ASTRONOMICA



|            |           | FINE<br>CREPUSCOLO<br>SERALE | DURATA<br>NOTTE<br>ASTRONOMICA | INIZIO<br>CREPUSCOLO<br>MATTUTINO |
|------------|-----------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Dic</b> | <b>01</b> | 18:21                        | 11:20                          | 05:41                             |
|            | 06        | 18:21                        | 11:24                          | 05:45                             |
|            | 11        | 18:21                        | 11:28                          | 05:49                             |
|            | 16        | 18:23                        | 11:30                          | 05:53                             |
|            | 21        | 18:25                        | 11:31                          | 05:56                             |
|            | 26        | 18:28                        | 11:30                          | 05:58                             |
|            | 31        | 18:31                        | 11:28                          | 05:59                             |

I tempi, in TMEC, sono calcolati per una località a  $12^\circ$  Est e  $42^\circ$  Nord. Il crepuscolo astronomico inizia, o termina, nel momento in cui il Sole si trova  $18^\circ$  sotto l'orizzonte (vedi l'articolo all'indirizzo [www.coelum.com/articoli/risorse/il-crepuscolo](http://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  $18^\circ$  sotto l'orizzonte. Come istante (all'alba o al tramonto) è definito dall'istante in cui il Sole ha l'altezza  $-18^\circ$  sull'orizzonte. Come intervallo di tempo (all'alba o al tramonto) è definito dall'intervallo di tempo che il Sole impiega a passare da  $0^\circ$  a  $-18^\circ$  sull'orizzonte.

# GEMINIDI: picco il 14 dicembre alle 3:00... in compagnia della Luna!



Lo sciame meteorico delle Geminidi è uno dei più attivi oggi noti: quest'anno il suo periodo di attività sarà dal **4 al 16 dicembre**, e il picco sarà atteso per le 3:00 del **14 dicembre**, con uno **ZHR di circa 90 meteore all'ora**, anche se già il giorno prima e quello successivo si attende una discreta attività.

Quest'anno purtroppo però la presenza della **Luna piena**, in transito poco distante dal radiante, disturberà l'osservazione di questo sciame meteorico, ma ciò non toglie che si possa tentarne comunque l'osservazione; il modo migliore è senz'altro a occhio nudo, ma si potranno anche riprendere le scie attraverso una macchina fotografica con un obiettivo grandangolare orientata verso il radiante, che si trova nelle vicinanze della stella Castore a queste coordinate: AR 7h 30, DEC +32° 30' al momento del picco.

...e se proprio non riusciremo a vederne, ci sarà sempre una Luna magnifica da osservare (assolutamente simile a occhio nudo alla "Super Luna" del 14 novembre scorso).

## Cosa significa ZHR? Cos'è il radiante?

Ricordiamo che lo ZHR (Zenithal Hourly Rate) è il numero di meteore che sarebbe possibile osservare in un'ora se il radiante dello sciame fosse allo zenit e se il cielo fosse buio e terso (magnitudine limite +6,5). Il radiante è la zona di cielo da cui sembrano provenire le meteore: ad esempio, le Geminidi si chiamano così perché esse sembrano originarsi all'interno della costellazione dei Gemelli.

A differenza degli altri sciame meteorici, la particolarità delle Geminidi è quella di non essere originate da una cometa, ma da un asteroide della Fascia Principale, 3200 Phaeton, di diametro 5 km, scoperto l'11 ottobre 1983 attraverso l'Infrared Astronomical Satellite. Sono tre le teorie che spiegano l'origine delle Geminidi:

1) 3200 Phaeton potrebbe essersi originato dalla disgregazione di un oggetto più grande, espellendo frammenti che in seguito avrebbero dato origine alle Geminidi;

2) una collisione con un altro oggetto migliaia di anni fa avrebbe prodotto detriti che ora sarebbero attraversati dalla Terra mentre percorre la sua orbita attorno al Sole;

3) 3200 Phaeton potrebbe essere una cometa "spenta", cioè il nucleo di una cometa i cui ghiacci sarebbero stati completamente consumati da innumerevoli passaggi al perielio, e i cui detriti

prodotti in passato ora intersecano l'orbita della Terra.

Attualmente quest'ultima è la teoria più accreditata: nel 2009 la sonda STEREO-A della NASA osservò un aumento piuttosto inaspettato, di un fattore 2, della luminosità di 3200 Phaeton in corrispondenza del suo passaggio al perielio. Questo repentino aumento di luminosità era probabilmente dovuto a un rilascio di polveri dall'oggetto (forse causato dal riscaldamento) e dalla successiva rottura delle rocce superficiali, avvenuto man mano che 3200 Phaeton si avvicinava al Sole.



Una bella composizione dello sciame meteorico delle Geminidi, realizzato da Christian Lavarian, frutto di quasi 80 singoli scatti ottenuti tra il 13 e 14 dicembre 2015 da Pergine Valsugana (con relativo inquinamento luminoso). Scattata con camera Nikon D700, obiettivo 17 mm f/2.8, singole pose da 8 secondi a 3200 ISO.

# Uno Sguardo al Cielo di Dicembre

## 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

Alle 22:00 il cielo di fine autunno mostra all'orizzonte est le costellazioni tipiche delle notti invernali. Già abbiamo iniziato ad ammirare la magnificenza di **Orione**, la sua maggiore altezza ce ne farà apprezzare ancora meglio la sua maestosità. La figura, ben nota anche ai non appassionati, si innalza sull'orizzonte sudest perfetta nel suo asterismo di 4 stelle a formare un grande rettangolo di stelle luminose con al centro le caratteristiche 3 stelle perfettamente allineate tra loro (a formare la cintura del gigante Orione). Abbiamo già iniziato lo scorso mese a utilizzare questa costellazione come marker di riferimento per trovare le splendenti costellazioni invernali. Orione è una regione del cielo ricchissima di nebulose luminose - fucine e culle di giovani stelle - e di nebulose oscure, composte di polveri disseminate tra le stelle a formare immense nubi grandi anche decine di anni luce.

Nell'area a sinistra di Orione, troviamo 3 stupende costellazioni: i **Gemelli** con Castore (mag. +1,9) e Polluce (mag. +1,2) ai piedi, più sopra l'**Auriga** con

### 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://astronews.uai.it/telescopioremoto.uai.it/index.php/>) naviga nel sito di ASTRA ([www.astratelescope.org](http://www.astratelescope.org)) con il quale potrai navigare tra stelle e galassie con i telescopi remoti (dopo aver richiesto la pw gratuita) e iscriverti al gruppo Facebook (<https://www.facebook.com/groups/127716650039/>).

la bellissima gigante Capella (mag. +0,1) e il **Toro** con il suo occhio rosso come una fornace, Aldebaran (mag. +0,9), e le misteriose Pleiadi in alto, (misteriose all'occhio nudo: quante stelle riuscite a distinguere nell'asterismo? 5, 7 o addirittura 12?) delle quali abbiamo scritto lo scorso mese.

Guardando più in basso sull'orizzonte, in direzione sudest, l'allineamento delle 3 stelle della cintura ci indicano, molto evidente, la luminosissima stella Sirio (mag. -1,5), di inconfondibile colore bianco-azzurro, una delle stelle più vicine a noi. Ancora bassa sull'orizzonte ma si imporrà con la sua luce quasi abbagliante (si dice che possa addirittura proiettare delle ombre).





**Sopra.** La "Testa di Cavallo", una nebulosa oscura che si staglia su un fondo di nebulosità che emette la luce nella banda dell'idrogeno (il rosso dell'H-alfa). Telescopio remoto ASTRA #4. **Caterina Cioce & Tommaso Sancilio.**

## Sirio

Sirio è la stella più vicina a noi: solo 8,6 anni luce dalla Terra. È la stella più luminosa del nostro cielo notturno, raggiungendo la magnitudine di -1,46. Per gli antichi Greci, che ci hanno tramandato i nomi di gran parte delle costellazioni e le storie ad esse associate, Sirio, che in greco antico significa sia "splendente" sia "bruciante", con il suo freddo brillare di luce bianco-azzurra, quando sorgeva all'alba avrebbe potuto portare siccità, danneggiare i raccolti e diffondere tremende epidemie. I Romani, per scongiurare i disastri all'inizio dell'estate — nei "giorni del Cane", quelli della "canicola", quando Sirio si vedeva spuntare all'alba — sacrificavano un cane, insieme a una pecora e del vino.

Per noi abitanti della Terra del XXI secolo, Sirio è una stella due volte più massiccia del nostro

Sole, 25 volte più brillante e molto più calda — 9 000 °C in fotosfera — e per questo di colore bianco-azzurro. Si tratta di una stella giovanissima, 200-300 milioni di anni, ma così massiccia che non arriverà mai all'età attuale del nostro Sole, 5 miliardi di anni. In origine il sistema era costituito da due stelle in mutua orbita tra loro, ambedue azzurre. 120 milioni di anni fa la seconda iniziò a invecchiare e a diventare una gigante rossa della quale oggi ne è rimasta solo una piccolissima nana bianca (Sirio B) grande come la Terra, cioè in volume 1 milione di volte meno del Sole, ma con ancora una intera massa solare compattata in un volume molto piccolo (per una stella si intende!). Un cadavere di stella che si sta lentamente raffreddando, oggi debolissima, in orbita a circa 3 miliardi di chilometri dalla principale.

Congiungendo invece le due stelle più in alto, gamma Orionis con Betelgeuse, e procedendo nella direzione dell'orizzonte a est, ecco Procione (mag. +0,4). Questo astro è posto più in alto rispetto a Sirio e quindi è stato chiamato "colui che viene prima del Cane". Si tratta di un altro astro luminosissimo, leggermente più distante da noi rispetto a Sirio (circa 11 anni luce). Alla destra dei piedi di Orione, verso sud, troviamo invece l'**Eridano**, con il suo lungo

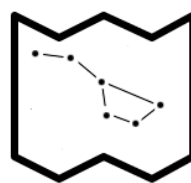
serpeggiare di deboli stelle, che potrà essere apprezzato solo nel buio e trasparente cielo della campagna.

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](http://www.astronomiamo.it). Dalle 21:30 alle 22:30.

## Emisfero Ovest

### Guardando a Ovest

Nella regione occidentale del cielo dominano alte le costellazioni di **Cefeo**, **Cassiopea**, **Perseo**, **Andromeda** e **Pegaso**. Se le prime sono attraversate dalla debole Via Lattea invernale, le ultime due, lontane dal Disco Galattico, sono ricche di lontane galassie. Cigno, Lira e le piccole costellazioni Volpetta e Freccia scompaiono invece all'orizzonte,



Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Ovest

tramontando già alle 21:00 circa. Solo la piccola **Lucertola**, ancora abbastanza alta sull'orizzonte ovest, ci offre un'ultima occasione per vedere questi campi ricchissimi di stelle.

A nord possiamo ammirare l'**Orsa Maggiore** e, più in alto, il **Dragone** che continuano a girare nella notte intorno all'**Orsa Minore** e alla sua Stella Polare.



**A sinistra. NGC 7331**, una galassia a spirale, e più lontane galassie nel cielo del Pegaso. Lontani "Universi isola" costituiti da centinaia di miliardi di stelle. Telescopio remoto ASTRA #1. **Massimo Orgiazzi.**

NGC 7331    Telescopio 1 - Astra    05.09.2016    25' LRGB bin 1x1    Massimo Orgiazzi



Sopra. NGC 7246 (al centro): si possono trovare anche galassie lontane centinaia di milioni di anni luce a ben guardare tra le stelle della Lucertola, proprio come questa galassia ellittica. Una bella stella doppia prospettica è nelle sue "vicinanze". Telescopio Remoto UAI (ASTRA #2). Massimo Orgiazzi.

# Tecn★Sky

[www.tecnosky.it](http://www.tecnosky.it)  
[info@tecnosky.it](mailto: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

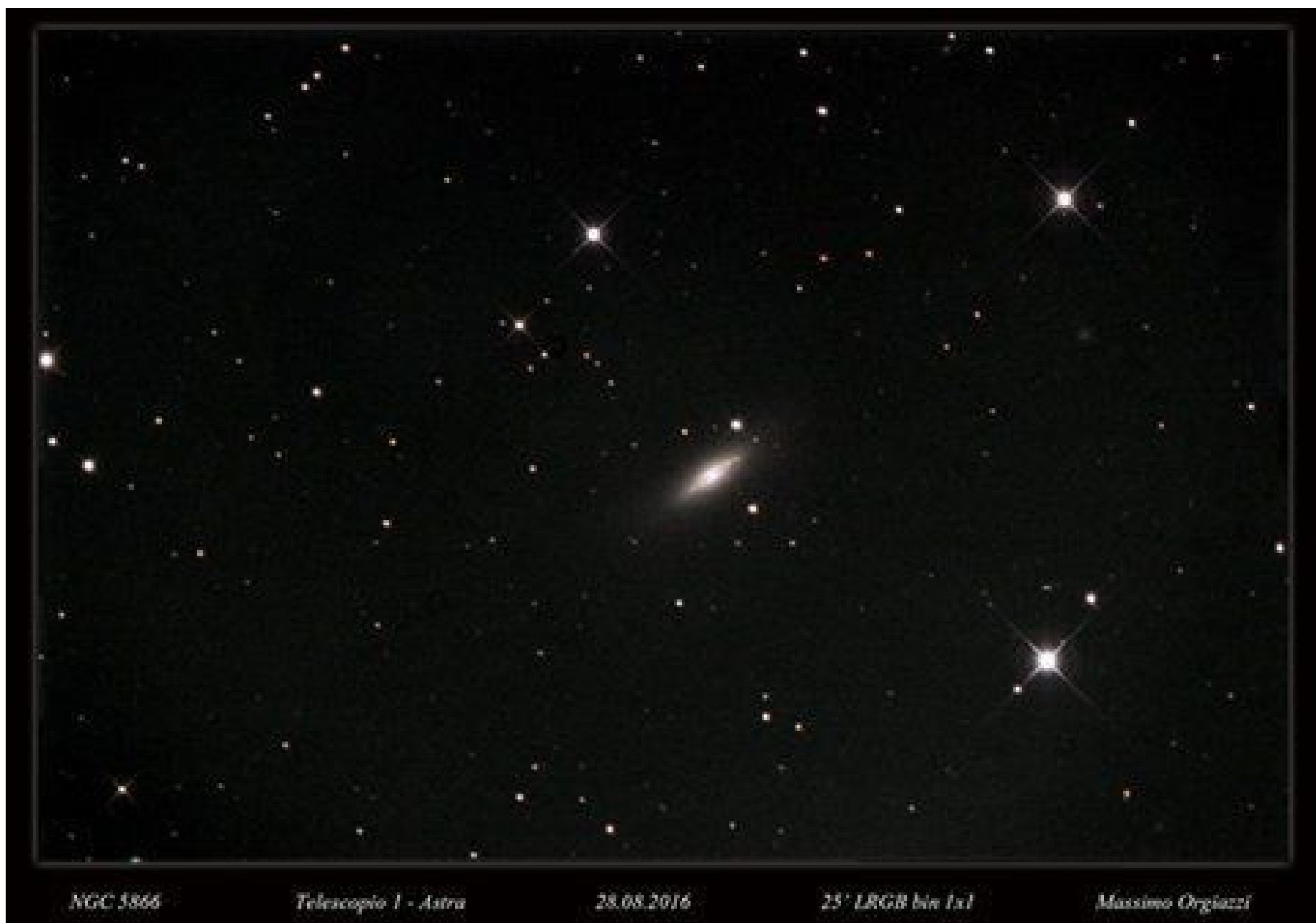
Cannocchiale polare illuminato

Base con regolazioni micrometriche

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

Prezzo:

**360€**



Sopra. NGC 5866, una galassia lenticolare nel cielo del Dragone. Telescopio remoto ASTRA #1. Massimo Orgiazzi.

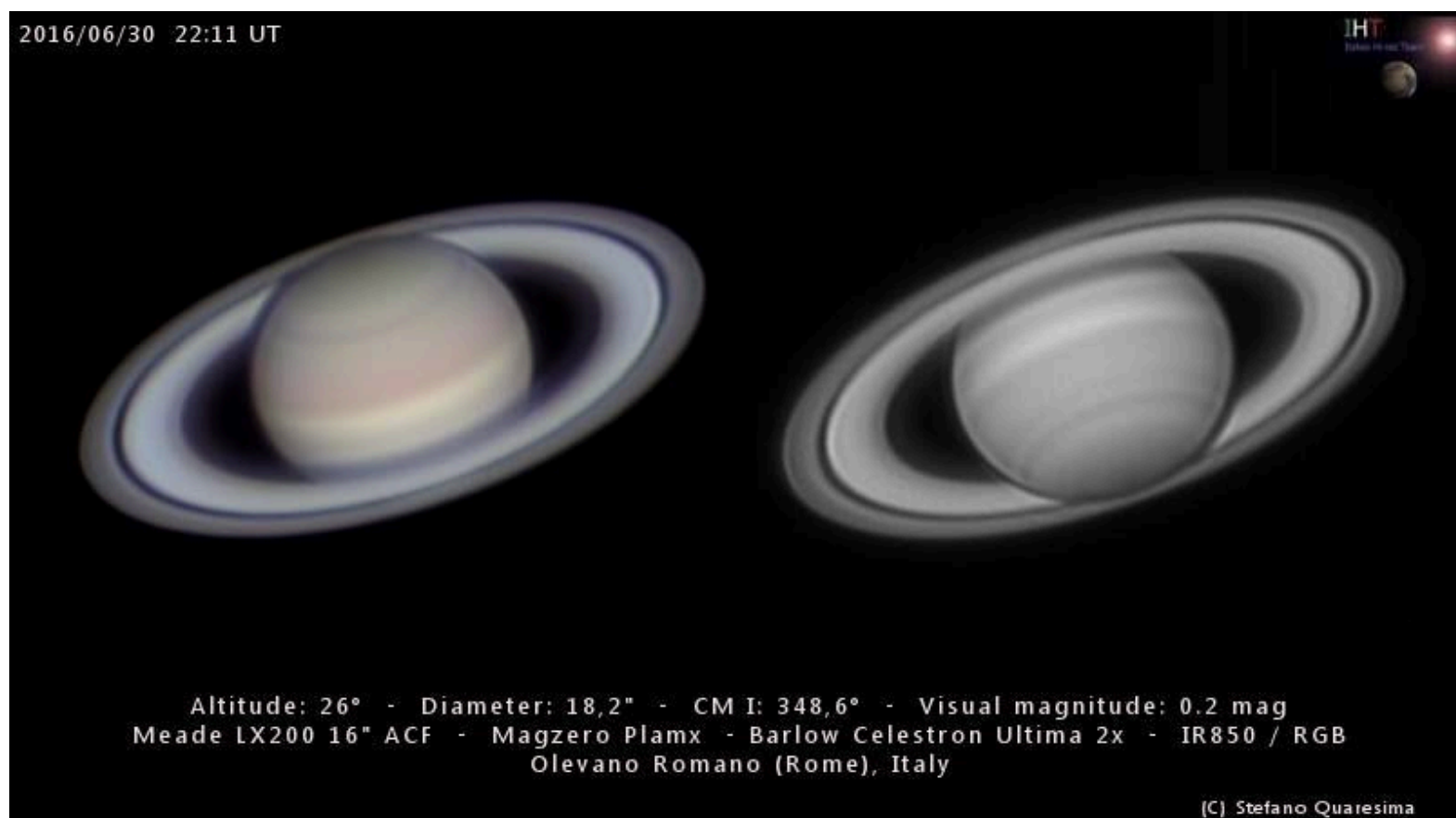
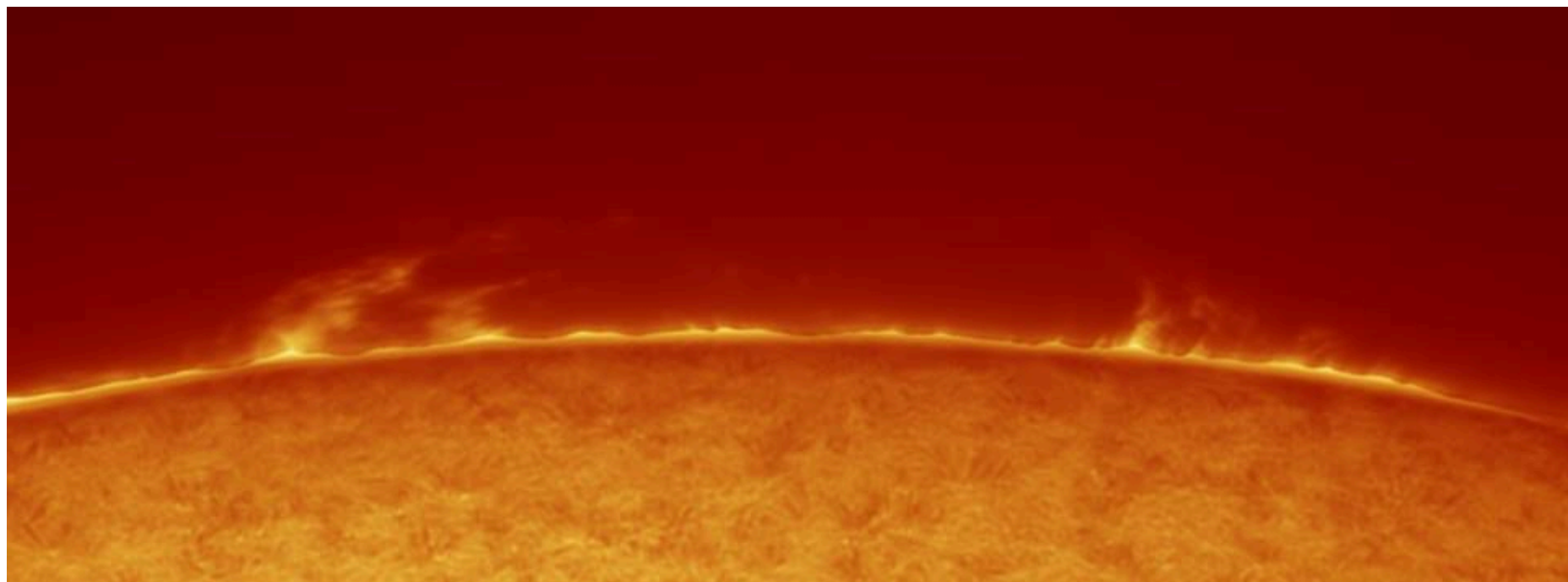
## L'Orsa Maggiore

E' la costellazione più conosciuta, sicuramente, ma è anche la più antica. Si ritiene che, collegata al culto dell'orso, risalga alla più lontana preistoria: ben 30 000 anni fa, in Europa. Siamo all'alba dell'Homo Sapiens moderno: non è strano che il grande animale, raffigurato nelle 7 stelle del Carro e nelle altre più deboli che la delimitano, lo ritroviamo anche in molte civiltà antiche. Gli abitanti del Nord America riconoscono, ad esempio, in questo asterismo un grande orso.

Gli antichi greci ci spiegano come mai l'Orsa Maggiore si muova intorno alla stella Polare senza mai tramontare (alle nostre latitudini!). L'Orsa Maggiore era in origine la bella ninfa Callisto, che trasgredì il voto di verginità fatto a Diana Artemide, essendosi congiunta a Zeus, con un inganno da parte di quest'ultimo. La moglie di Zeus, Era, la trasformò per vendetta in una

vecchia e brutta orsa (alcune versioni riportano che la trasformazione avvenne ad opera di Diana o dello stesso Zeus per sottrarla all'ira delle dee). Un giorno il figlio di Callisto, Arcade, vedendola, senza sapere che non si trattava di una pericolosa orsa ma di sua madre, la inseguì per ucciderla. Tuttavia Zeus intervenne per impedire un matricidio, proiettandoli nel cielo (Arcade diventò Arturo, colui che insegue l'orsa, la stella più brillante della costellazione del Boote o Bifolco). Era, non soddisfatta, chiese alla dea marina Teti di lanciare una maledizione affinché l'orsa non si riposasse mai, costretta a girare per sempre intorno al Polo Celeste e mai tramontare. Per maggiori dettagli sull'asterismo del Grande Carro dell'Orsa Maggiore, leggi l'articolo di Stefano Schirinzi su Coelum Astronomia n. 201.

# Immagini dal Sistema Solare



**In alto. Sole in H-alfa.** Lingue di "fuoco" si innalzano possenti dalla fotosfera solare. **Stefano Quaresima, collaboratore UAI.**

**Sopra. Saturno** sta scomparendo sotto l'orizzonte, ancora qualche mese e lo vedremo ritornare. Eccolo in una serie di immagini come ci è apparso nel 2016. **Stefano Quaresima, collaboratore UAI.**

**A sinistra. Giove** a dicembre lo vediamo nel cielo dell'alba. Eccolo con la sua atmosfera tempestosa come ci è apparso nel 2016. **Marco Guidi, collaboratore UAI.**



# I Gioielli del Cielo Invernale

## I Migliori Oggetti Celesti da osservare durante la Stagione Invernale

di Giuseppe Petricca

L'inverno è ormai alle porte (ricordiamo che quello meteorologico inizierà il giorno 1 dicembre, mentre quello astronomico il giorno 21 dicembre alle 11:44 ora italiana, momento del Solstizio d'Inverno), e con esso le notti più lunghe dell'anno. Questo connubio, anche se correlato alle spesso rigide temperature, è di sicuro un'occasione da sfruttare per osservare alcuni tra i più belli e affascinanti oggetti celesti nel cielo notturno.

La volta celeste pullula letteralmente di una miriade di soggetti, e questo fatto ha reso difficile

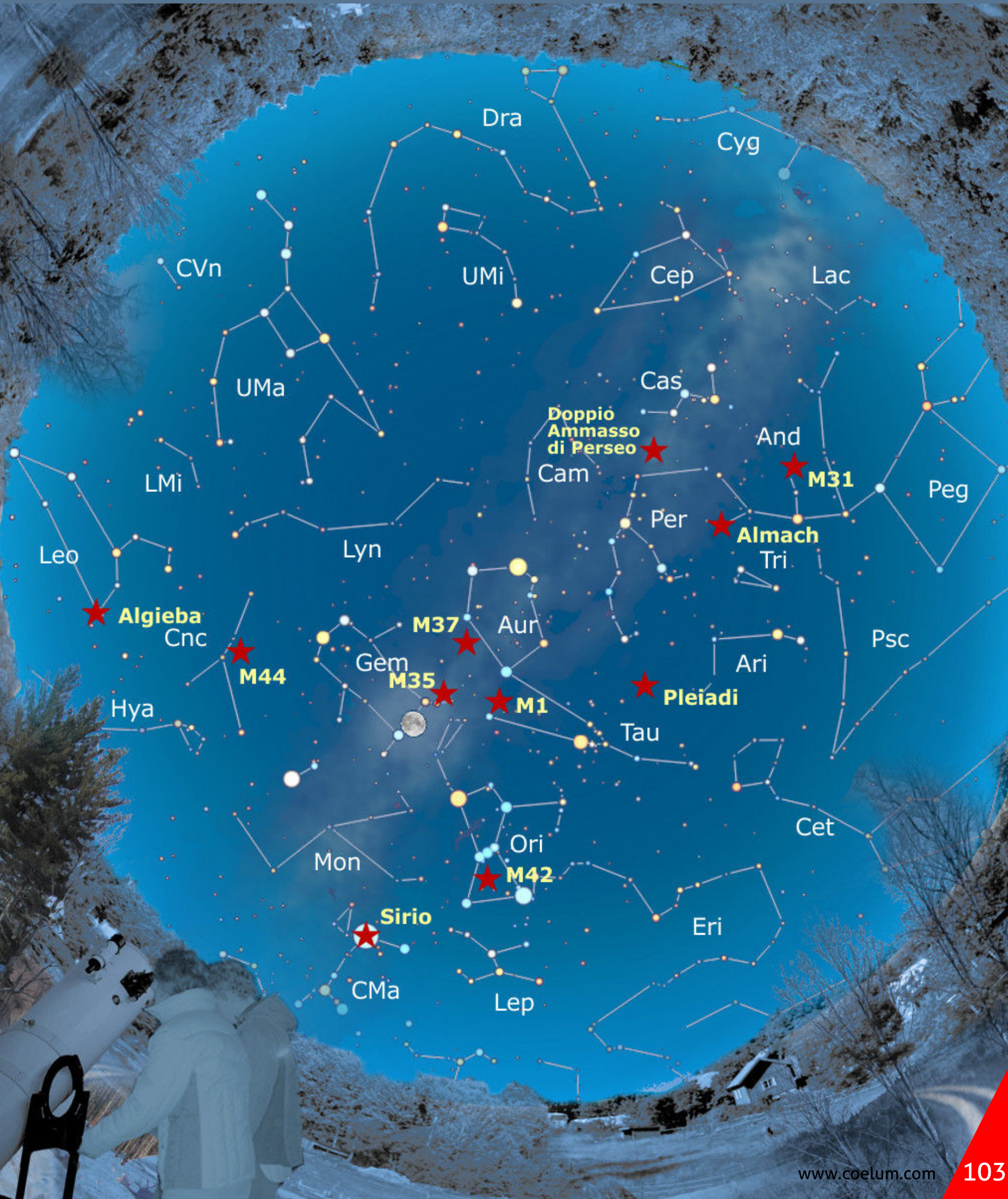
la compilazione di questo articolo. Tuttavia, sia per gli astrofili e osservatori alle prime armi, sia per i professionisti, la lista comprende alcune nebulose, galassie, stelle e ammassi, e i pianeti che delizieranno i nostri occhi nei mesi a venire.

**In alto. L'alba del cacciatore.**

La cintura e la spada di Orione con la brillante *Rigel*, sorgono sull'orizzonte montano. Parte di fotogramma ottenuto con un obiettivo 50 mm Nikon. Esposizione di 5 minuti su pellicola *Fuji 800*. Crediti: Paolo Gironda Veraldi - Monza.

# Mappa del Cielo

Nella mappa qui sotto è riportato l'aspetto del cielo alle ore 00:00 del 15 dicembre per una località posta a lat. 42° N, long. 12° E. Gli indicatori rossi indicano la posizione dei target osservativi proposti nell'articolo.



## Pianeti

Partendo proprio dai pianeti, per chi possiede dei telescopi di media/grande apertura, nella prima parte dell'inverno i due giganti gassosi più lontani del nostro Sistema Solare saranno ottimamente posizionati per le osservazioni prima della mezzanotte. **Urano** e **Nettuno** sono mondi lontani, più di 2,5 miliardi di chilometri per il primo, e più di 4,3 miliardi di chilometri per il secondo, e per questo difficili da osservare a causa della ridotta magnitudine.

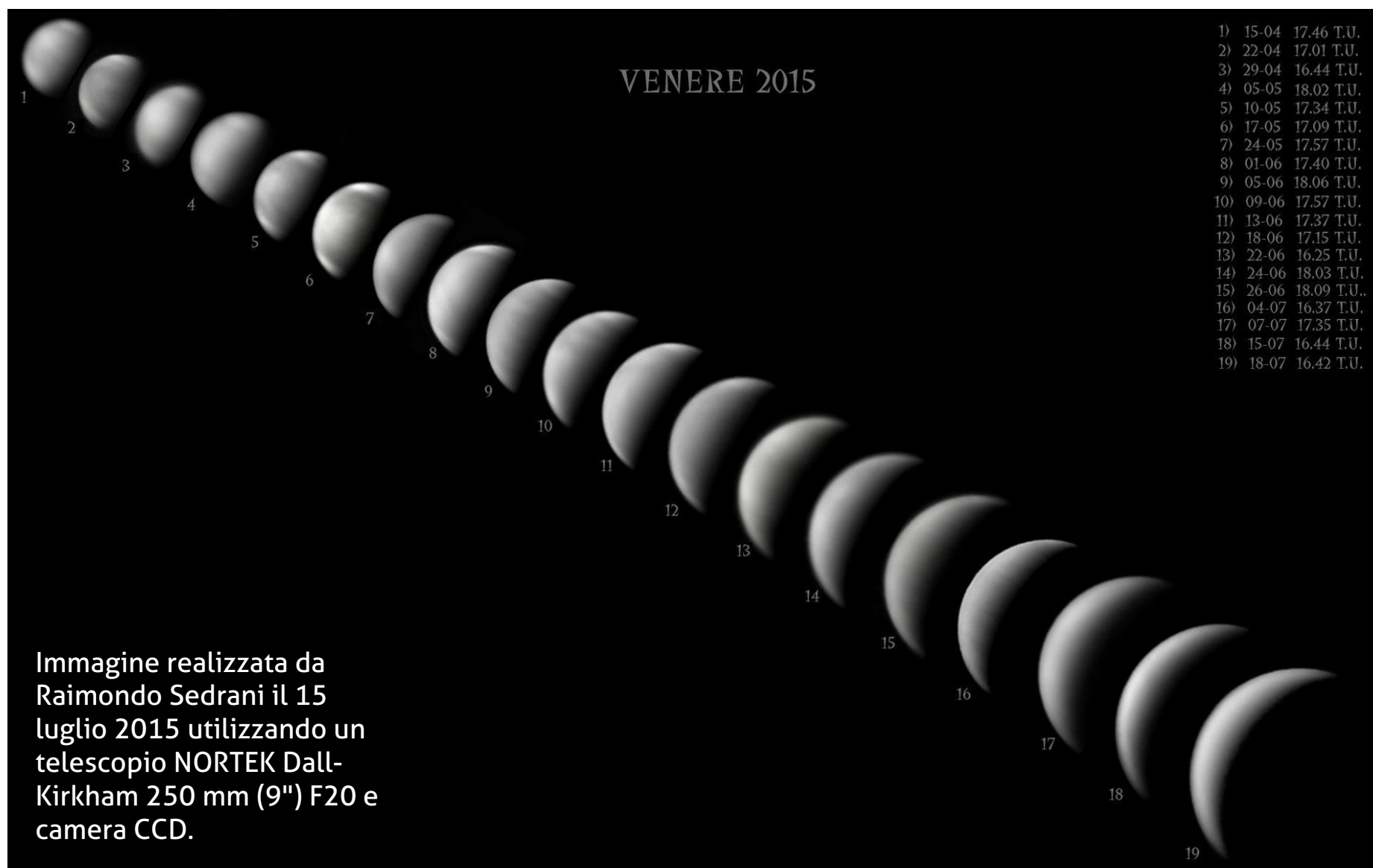
In realtà Urano può essere avvistato, con maggiore successo nei dintorni delle opposizioni, anche a occhio nudo. Questa potrebbe sembrare una contraddizione con quanto appena detto, ma la sua visibilità è relegata a osservazioni lontane dai principali centri abitati, con cieli scuri che ormai stanno divenendo sempre più rari (a causa dell'aumentare dell'inquinamento luminoso), a meno che non ci si rechi in montagna. Avere a disposizione un telescopio aiuterà nettamente a riconoscere i due pianeti color acquamarina e blu scuro.

**Urano** (mag. +5,7/+5,8) è rintracciabile nella costellazione dei Pesci, mentre **Nettuno** (mag. +7,8/+7,9) in quella dell'Acquario, dove rimarrà fino al 2022.

Passando a osservazioni più facili, che potranno essere condotte anche a occhio nudo, i due pianeti più luminosi del cielo serale e mattutino faranno la loro comparsa rispettivamente durante tutta la stagione e nella seconda parte dell'inverno.

**Venere** sarà rintracciabile dopo il tramonto sopra l'orizzonte occidentale. Visibile da dicembre a marzo, con magnitudini inferiori a -4, sarà l'astro più luminoso di tutto il cielo notturno, impossibile da mancare anche tra le ultime luci del crepuscolo! Con l'ausilio di un piccolo telescopio sarà possibile apprezzarne anche il cambiamento di fase (vedi la composizione qui sotto), come succede con la Luna, che varierà giorno dopo giorno.

**Giove** invece inizierà a trovarsi in una posizione proficua per buone osservazioni solo qualche ora





dopo la mezzanotte, mentre si avvia alla sua opposizione del 7 aprile 2017. Passando da circa 33 a circa 42 secondi d'arco di diametro apparente e con magnitudini che a partire da gennaio scenderanno oltre al valore di  $-2$  (e quindi luminosità più alta), potrà essere apprezzato con ogni strumento: un binocolo fornirà già una stupenda vista del pianeta insieme ai quattro satelliti medicei (Io, Europa, Ganimede, Callisto), che diventerà via via migliore con l'uso di un telescopio, fino a poter osservare le varie

bande nuvolose dell'atmosfera del pianeta e la sua Grande Macchia Rossa.

Una nota finale all'osservazione planetaria va alla nostra sempre presente **Luna**, che viene troppe volte "snobbata", a mio avviso. La sua cangiante fase e gli infiniti dettagli della sua superficie sono sempre e comunque un soggetto affascinante da osservare. **Potete trovare i consigli di Francesco Badalotti nella sua rubrica dedicata alla Luna (a pagina 128), per osservare ogni mese un diverso**

## Deep Sky

Passiamo ora agli oggetti di profondo cielo, che costituiscono di sicuro la maggioranza. Quando ormai il giorno ha ceduto del tutto il passo alla notte, e la Luna non è troppo invadente nel cielo con la sua luminosità, ecco che una miriade di obiettivi diventano disponibili per i nostri strumenti.

Di certo sono osservabili anche con la Luna, ma si può arrivare a perdere gran parte dei dettagli e

delle sfumature più sottili e deboli in queste situazioni, meglio scegliere quindi le serate di Luna Nuova, o comunque con una fase dalla luminosità non troppo invadente. Gli oggetti indicati saranno osservabili per tutta la durata della stagione, quindi di sicuro si riuscirà a trovare delle notti con le giuste condizioni per risolverli al meglio.

# Tecn★Sky

[www.tecnosky.it](http://www.tecnosky.it)  
[info@tecnosky.it](mailto:info@tecnosky.it)

**Nuovi focheggiatori Tecnosky V-power**

**Carico massimo 5kg**

**Meccanica anti slittamento**

**Cuscinetti sovra dimensionati**

**Disponibili per newton, RC e SC**



## Stelle e Ammassi Stellari

Cominciamo con una rassegna di alcune tra le più belle stelle che ci offre il cielo invernale, senza trascurare gli affascinanti ammassi stellari con il loro brulicare di stelle.

### Algieba

La prima è certamente **Algieba**, nella costellazione del Leone, distante circa 126 anni luce dal nostro pianeta. Conosciuta anche come *gamma Leonis*, questa doppia presenta le due componenti separate da circa 4,6 secondi e sarà facile da risolvere con l'aiuto di un telescopio. Basterà infatti anche uno strumento modesto per risolvere le due stelle, una primaria di colore rosso/arancione (mag. +2,2) e una secondaria gialla/verdina (mag. +3,5).

Nel diciannovesimo secolo, l'astronomo **Smith** l'ha descritta come «una splendida stella doppia dalle componenti arancione e giallognola» mentre **Camille Flammarion** nel suo "Le stelle e le curiosità del cielo" scrive: «La stella Gamma è una doppia magnifica: è, con Castore, una delle più belle doppie

Cominciamo con due stelle doppie tra le più belle e affascinanti del cielo notturno che saranno ben osservabili nella stagione invernale.

*dell'emisfero boreale. Le due stelle sono brillanti, limpide, sfolgoranti come raggi d'oro: due diamanti gialli traslucidi».*

Le coordinate sono le seguenti: RA 10h 19m 58s - Dec. +19° 50m 30s.

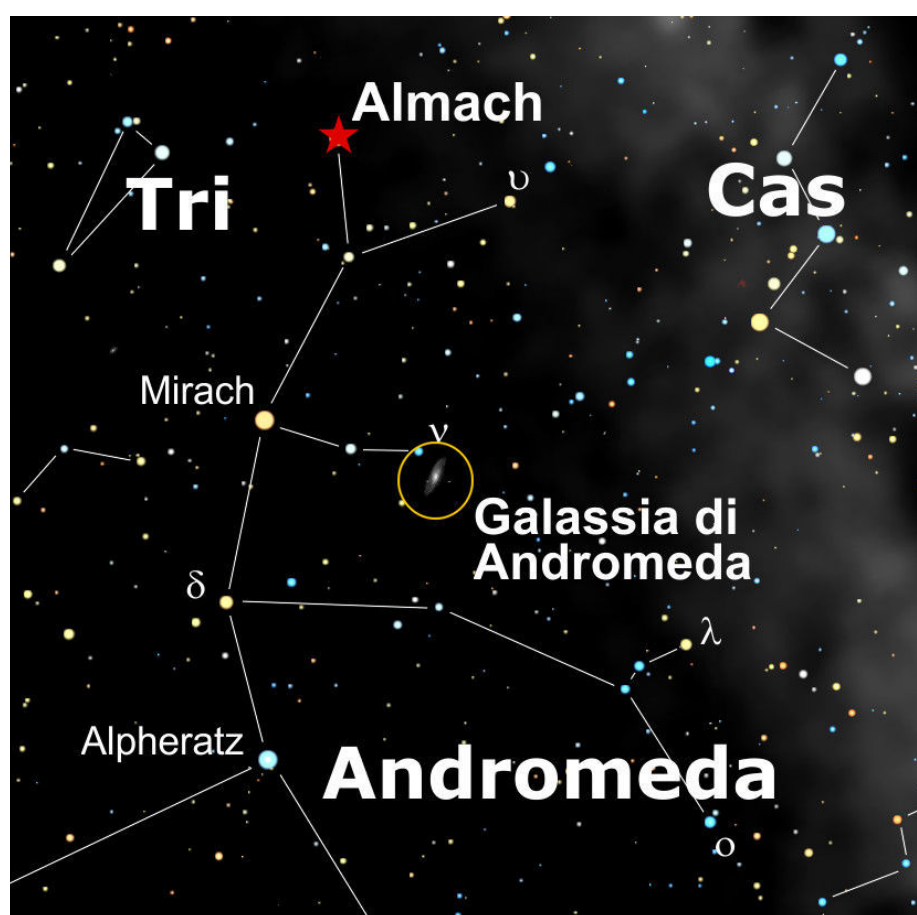


### Almach

Mentre il Leone è foriero della primavera che arriverà in alcuni mesi, con le sue stelle a corredo, la costellazione di Andromeda si troverà a occidente, con la sua Gamma Andromedae, o Almach,

Una delle stelle doppie la cui osservazione dà grande soddisfazione, risolvibile anche con piccoli telescopi. La componente primaria risplende di un colore giallo dorato, con magnitudine +2,3, mentre la secondaria, separata da 9,8 secondi d'arco, la contrasta in modo splendido con un colore blu/verdastro o acquamarina!

La prima citazione di questa stella come doppia fu a opera dell'astronomo tedesco Joahn Mayer, che il 27 gennaio 1778 osservò la compagna secondaria, Alamach B, senza però, stranamente,



rilevarne lo stupendo contrasto cromatico. Osservazioni nel tempo hanno mostrato che questa doppia è in realtà un sistema quadruplo, anche se tutte le componenti possono essere

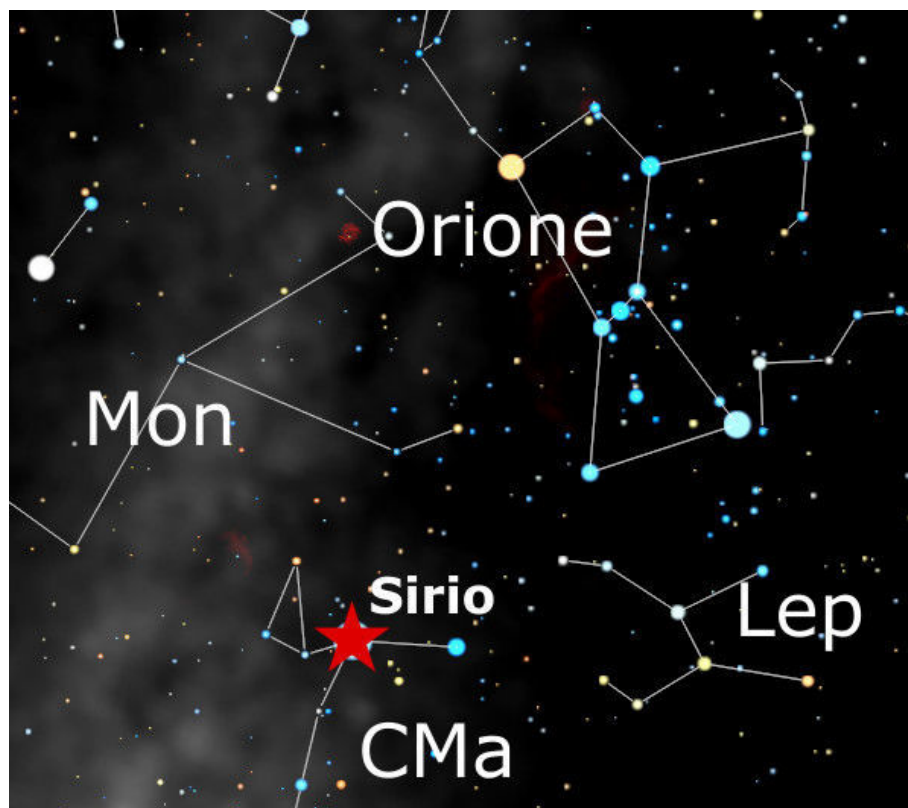
osservate principalmente tramite analisi spettroscopica.

Coordinate: RA 02h 03m 54s - Dec. +42° 19m 46s.

## Sirio

Sirio, o Alpha Canis Major, è la stella più luminosa del cielo notturno, impossibile da mancare, con una magnitudine di  $-1,47$ . Nel cielo invernale possiamo rintracciarla a sinistra e verso il basso rispetto alla più grande costellazione di Orione, nella costellazione del Cane Maggiore.

Distante 8,6 anni luce dalla Terra, è tra le stelle a noi più vicine, la quinta per essere precisi, e risplende di un pallido colore bianco/blu. Anche se è una semplice stella, in una osservazione telescopica appare come un diamante nel cielo invernale, al pari di Vega (Alpha Lyrae) in quello estivo. Poco più di 150 anni fa venne avvistata per la prima volta la sua compagna, Sirio B, una nana bianca estremamente densa, tanto densa che un cucchiaino da the della sua materia stellare peserebbe circa due tonnellate!



**A destra.** Il rifrattore da 18,5" con cui il giovane Alvan Graham Clark (1832-1897) la sera del 31 gennaio 1862 scoprì Sirio B, presso il Dearborn Observatory di Chicago.

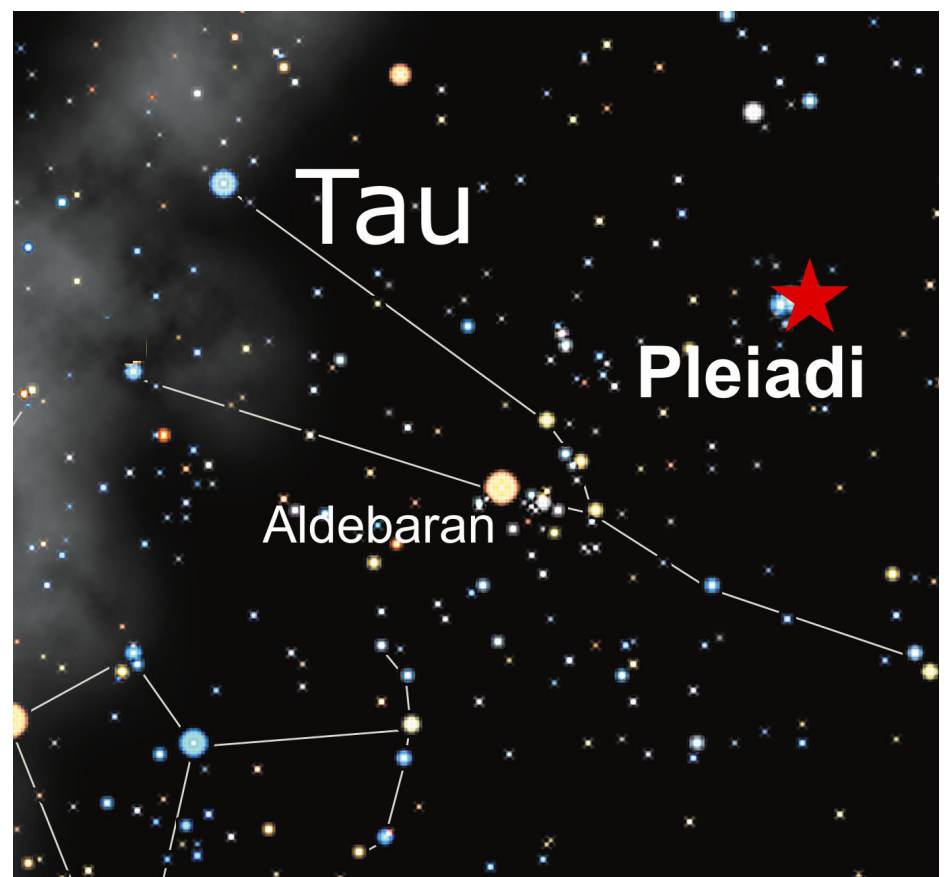


## M45, l'Ammasso delle Pleiadi

E, parlando di stelle, non possiamo trascurare certamente uno degli oggetti celesti che più affascina e ammalia gli osservatori notturni: l'ammasso stellare di **M45**, le **Pleiadi**.

Conosciute anche come **Le Sette Sorelle**, sono l'ammasso più famoso del cielo, descritte dal poeta **Alfred Tennyson** «... scintillano come uno sciame di lucciole intrappolate in una treccia d'argento».

A occhio nudo appaiono come una piccola nuvola di luce che si staglia sopra la costellazione del Toro, ma osservando con più attenzione si riusciranno ad apprezzare alcune delle componenti principali. Con dei binocoli l'ammasso diventa così affascinante da non poter quasi essere descritto a parole, e decine e decine di stelle si rendono visibili. Distante 440 anni luce dalla Terra, con una magnitudine di +1,2 e coordinate RA 03h 47m 24s - Dec. +24° 07m 00s, è molto facile da rintracciare.



**Sotto.** Immagine realizzata da Mauro Gabibbo il 22 settembre 2012 utilizzando un telescopio Takahashi FSQ106 EDXIII 106 mm (4") e camera CCD.

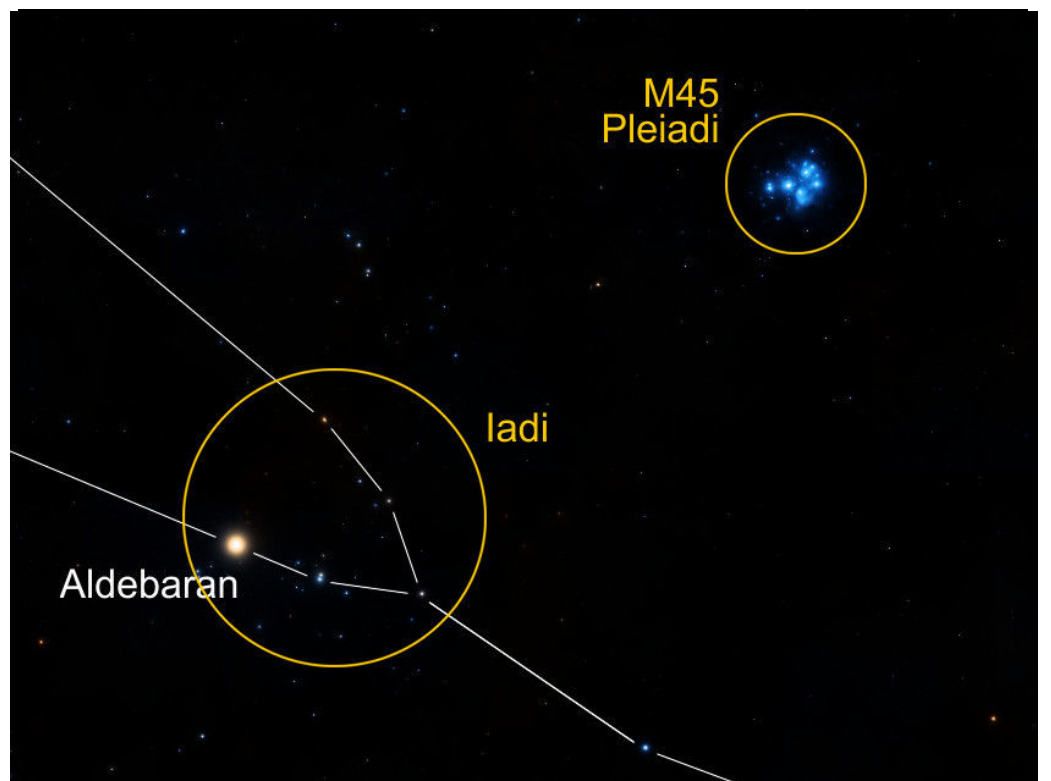


## Le Iadi e Aldebaran

Poco lontano da questo oggetto, l'ammasso aperto delle **Iadi** domina gran parte della costellazione del Toro, insieme alla grande stella arancione **Aldebaran**. È uno degli ammassi più vicini a noi, distante solo 130 anni luce, e questo spiega perché sono visibili così tante stelle. La sua forma a V lo rende facilmente riconoscibile anche da chi è alle prime armi nell'osservazione astronomica, con Aldebaran, la gigante arancione, che ci guida verso di loro come un faro. Aldebaran è grande circa 40 volte il nostro Sole in diametro ed è 125 volte più luminosa, a una distanza di 65 anni luce da noi.

Prospettivamente per ora sembra appartenere all'ammasso, ma tra circa 50000 anni la sua posizione sarà nettamente differente.

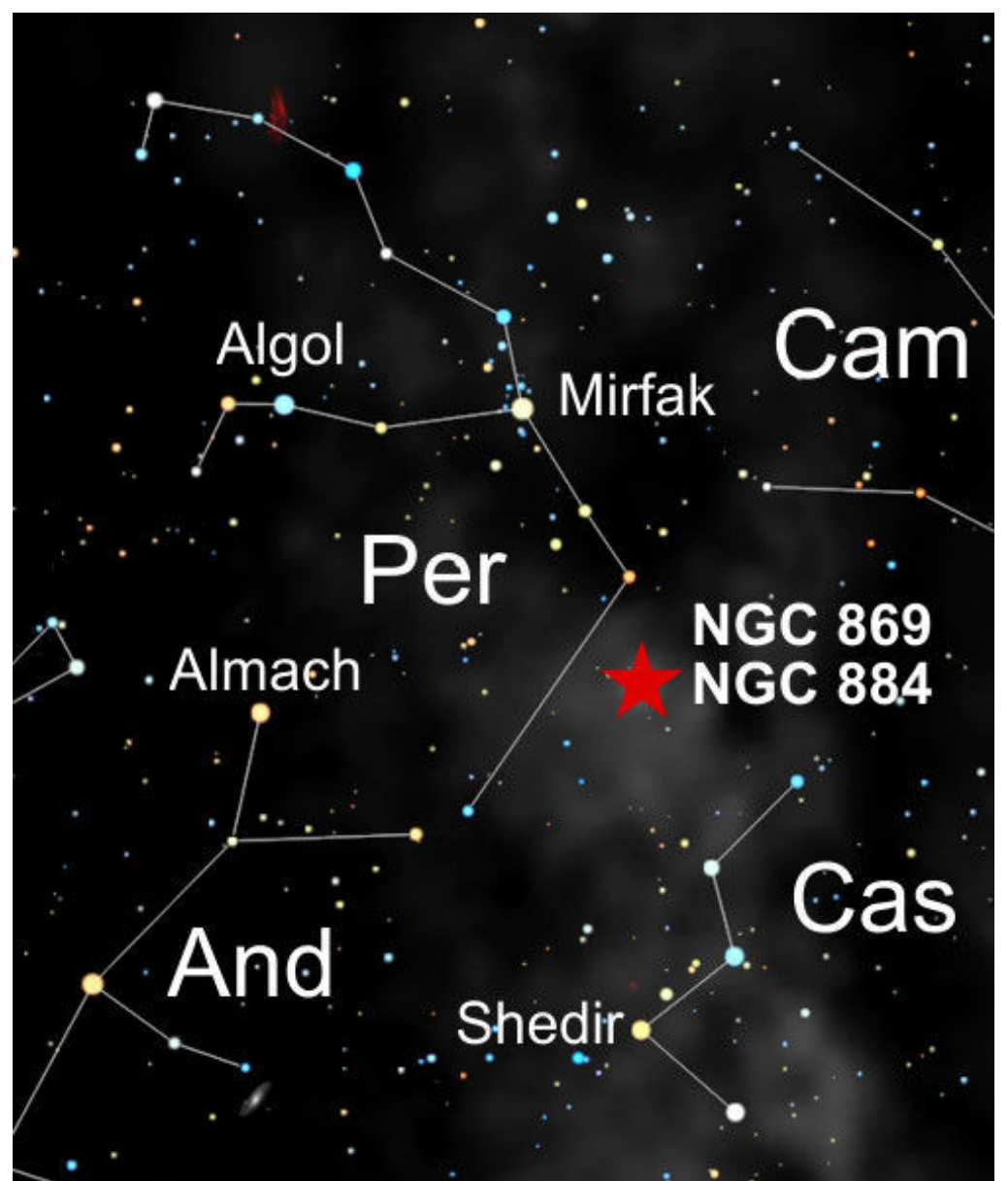
Le coordinate sono: RA 04h 27m 53s - Dec. +15° 52m 12s.



Sopra. Un'immagine che riporta nello stesso campo le Iadi con la caratteristica forma a "V", Aldebaran e le Pleiadi. Crediti: DSS2.

## Il Doppio Ammasso di Perseo

Continuando sulla scia degli ammassi stellari, di sicuro non possiamo non menzionare quello che è *un doppio scrigno di gioielli*, ovvero il **Doppio Ammasso di Perseo** (NGC 869 e NGC 884 o rispettivamente, h Persei e chi Persei). A una distanza media di 7 250 anni luce dal nostro pianeta, e con magnitudine che si aggira attorno a +4, questa coppia di ammassi può essere osservata anche a occhio nudo da cieli bui. Ma è con binocoli e telescopi che emerge in tutta la sua grandiosità. Ogni ammasso è esteso per circa 30 minuti d'arco ed è quasi un peccato che non possano essere osservati entrambi a forti ingrandimenti. **Walter Scott Houston** scrisse al loro riguardo: «*Si possono osservare a lungo gli innumerevoli dettagli, i colori, le forme e i nuclei di questo doppio ammasso, fino alla fusione con lo sfondo di stelle che li circonda. Osservare*



*questi oggetti crea una sequenza di emozioni troppo difficile e complessa da poter essere illustrata con semplici parole».*

Le coordinate sono RA 02h 19m 00s / 02h 22m 00s - Dec. +57° 09m 00s / +57° 07m 00s.

Concludiamo con gli ammassi stellari con tre dei più affascinanti tra loro (un elenco completo sarebbe troppo esteso e occuperebbe ben più del previsto).



**Sopra.** Doppio Ammasso di Perseo. Immagine realizzata da Maurizio Cabibbo il 2 settembre 2016 con Takahashi TOA130 e camera CCD Sbig STL11000. Autoguida Orion SSAG su SkyWatcher 70/500. Montatura Losmandy G11.

## M44, l'Ammasso del Presepe

M44, il Beehive Cluster (Alveare), conosciuto anche come l'Ammasso del Presepe, è probabilmente l'ammasso aperto più famoso del cielo dopo le Pleiadi. Difficile da osservare a occhio nudo per via della sua ridotta luminosità, esplose letteralmente con dei semplici binocoli, data la sua grande estensione.

M44 dista circa 600 anni luce ed è composto da un centinaio di stelle con magnitudini che vanno dalla +6 alla +11, contate tra quelle raggiungibili con un buon binocolo o un piccolo telescopio. La sua



magnitudine lo rende purtroppo invisibile da cieli che non siano quasi del tutto oscuri. Sotto cieli molto bui, questo ammasso appare anche a occhio nudo come una

“nubecula” indistinta posta nel centro della costellazione del Cancro.

*«Nel centro del Cancro si trova una stella bianca come la farina o come l'infiorescenze di salice. Essa somiglia a una nube, ma non è una nube, somiglia a una stella, ma non è una stella...»*

Così riportano antichi codici celesti della Cina, paese in cui la costellazione, ponte tra Gemelli e Leone, era considerata il punto di contatto fra il mondo umano e l'aldilà, con una porta proprio al centro, attraverso cui passavano i defunti affollandosi come tanti puntini luminosi...

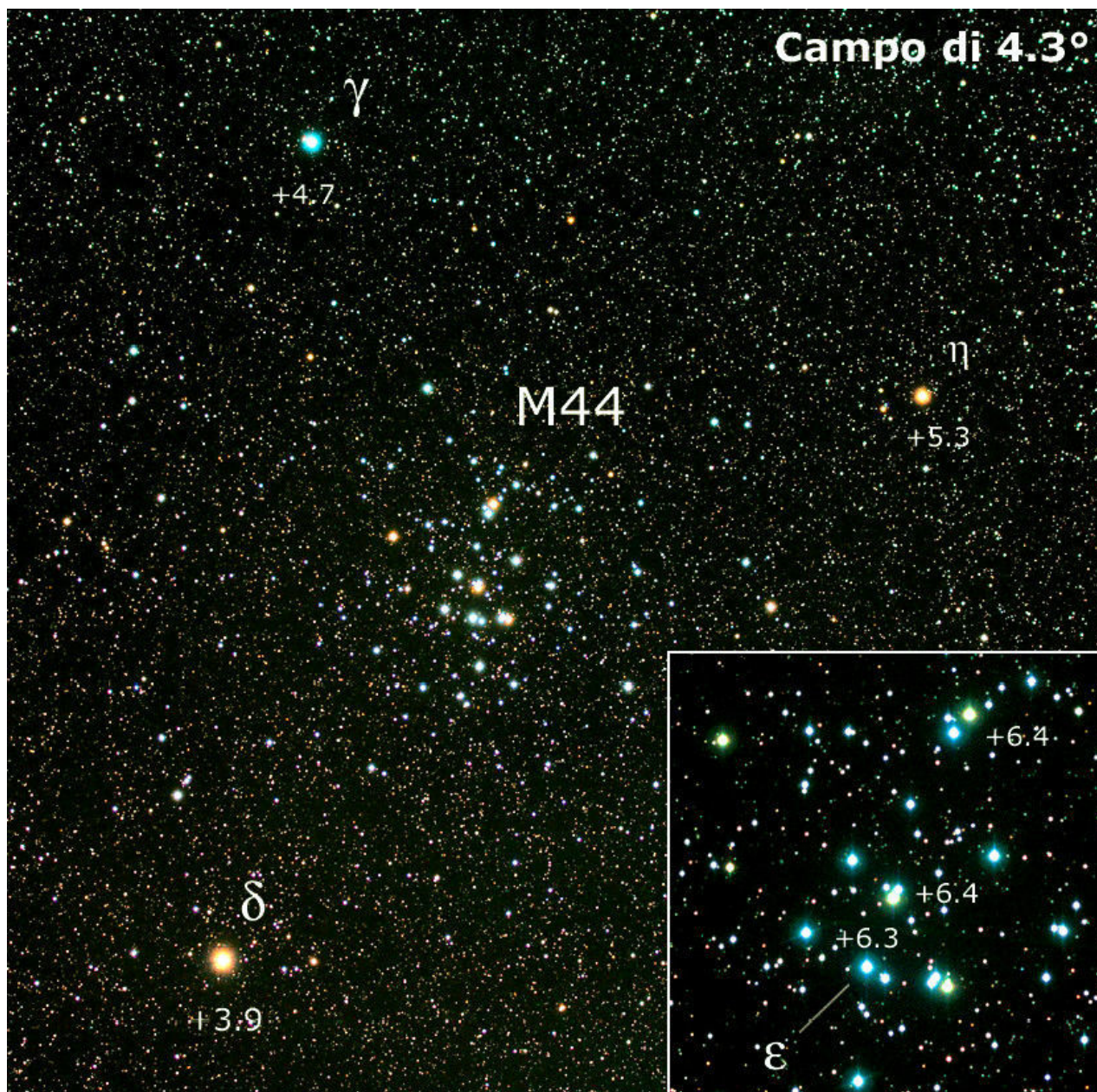
Credo che lo strumento ideale per apprezzare al meglio le caratteristiche di M44 sia il binocolo 25x150 (campo di 2,7°), dato che l'ammasso è troppo grande (circa 1,5° di diametro angolare) perché il campo di un telescopio possa contenerlo tutto.

Una curiosità al suo riguardo risale al Medioevo: da alcune cronache dell'epoca sappiamo che a quei tempi l'ammasso stellare veniva utilizzato come “previsore del tempo meteorologico”. Data la sua bassa luminosità — e la quasi totale assenza di inquinamento luminoso all'epoca, se non nelle città più grandi — quando diventava invisibile grazie alle sottili nubi cirriforimi che precedono un fronte di maltempo, chi osservava sapeva prepararsi all'occasione. I cirri sono nubi leggere, che diminuiscono di poco la luminosità del Sole, della Luna o delle stelle principali, ma abbastanza opache da “cancellare” dal cielo questo ammasso. Un esempio pratico di come anche nei tempi antichi si sapeva come unire differenti campi di conoscenza.

Le sue coordinate sono: RA 08h 40m 00s – Dec. +19° 41m 00s.



**Sopra.** Immagine realizzata da Luca Marinelli il 10 aprile 2015 con telescopio Skywatcher Newton 200 mm F1000 mm e fotocamera reflex digitale. Singola posa di 301 sec a 1600 ISO.

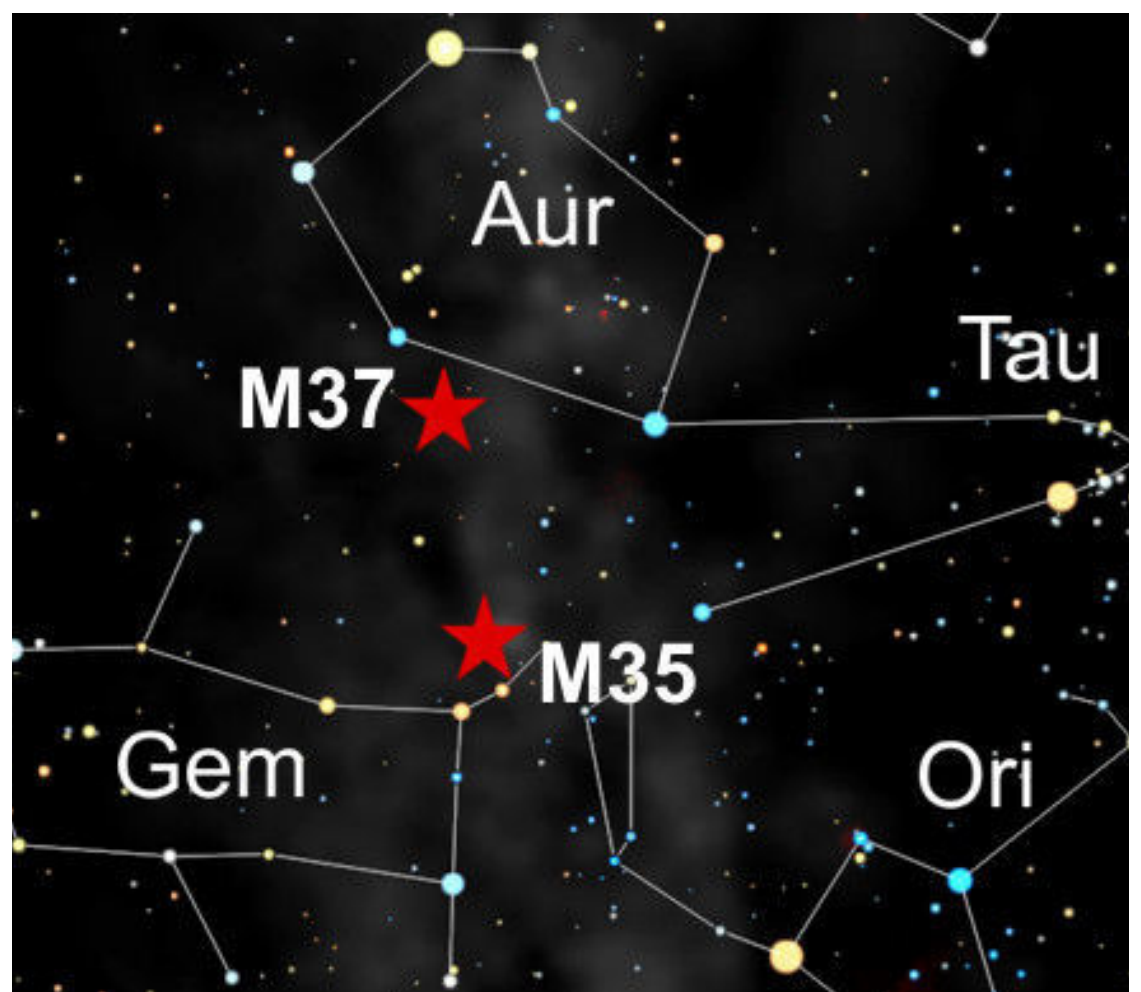


A sinistra. Una bella fotografia a largo campo riprende l'ammasso **M44** insieme alle due stelle **delta** e **gamma Cancri**, rispettivamente conosciute come *Asellus australis* e *Asellus borealis*, ovvero "gli asinelli"; nomi che si ricollegano a uno dei numerosi appellativi con cui è conosciuto l'ammasso fin dall'antichità, e cioè quello di "la Mangiatoia", con riferimento al fatto che le due stelline si trovano simmetricamente davanti all'ammasso come due asini davanti alla mangiatoia. Nell'ingrandimento in basso a destra, in cui si vede chiaramente come la parte centrale di M44 riproduca curiosamente la forma delle ladi, è indicata anche la posizione di **epsilon Cancri**, stella appartenente all'ammasso.

## Gli Ammassi Aperti M35 e M37

**M35** e **M37** sono una coppia di ammassi aperti rintracciabili, rispettivamente, nella costellazione dei Gemelli e in quella dell'Auriga. Ottimi soggetti nel cielo invernale, risplendono con magnitudine simile, di poco superiore al valore di +5, il che li rende osservabili anche ad occhio nudo da cieli perfettamente bui. Tramite binocoli si riescono a risolvere già molte componenti, ma al telescopio i due oggetti riempiono tutto il campo di osservazione con innumerevoli stelle, da bordo a bordo! Distanti 2800 e 4400 anni luce dal nostro pianeta, sono tra i migliori osservabili.

Il primo, **M35**, delle dimensioni apparenti della Luna Piena, data la sua vicinanza all'eclittica, può essere periodicamente occultato, completamente o parzialmente, dalla



Luna stessa o da altri pianeti. Vicino a questo troviamo anche il piccolo ammasso **NGC 2158**, risolvibile con strumenti di grandi aperture.

Coordinate celesti: RA 06h 09m 01s – Dec. +24° 21m 00s.

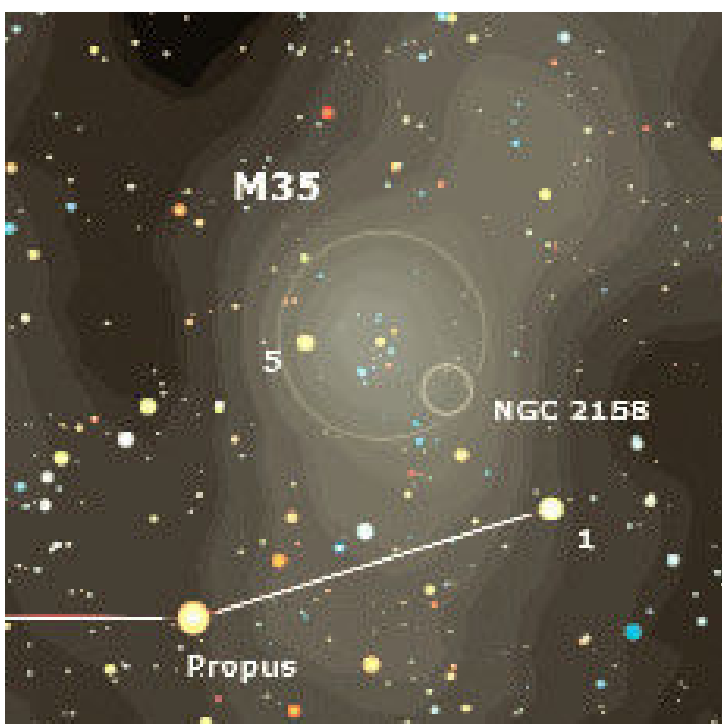


**A destra.** Una bellissima immagine dei due ammassi **M35** e **NGC 2158** ripresi tramite il telescopio CFHT (Hawaii) ed elaborato dalla Redazione di Coelum Astronomia. Crediti: CFHT-Coelum.

**A destra in basso.** L'ammasso aperto M37 (NGC 2099) che gli inglesi chiamano "Salt and Pepper". Composto di circa 500 stelle, di cui 150 più brillanti della magnitudine 12, lo si stima collocato a una distanza di 4600 anni luce.

**Sotto.** Un ingrandimento della regione interessata dalla presenza degli ammassi M35 e NGC 2158. Siamo nella zona del cosiddetto "piede dei Gemelli", e il campo inquadrato è di circa 5°. L'ammasso M35 si trova circa 30' a ovest della stella 5 Geminorum.

Molto ricco di stelle (circa 150 stelle più luminose della magnitudine +12), l'ammasso **M37** al binocolo appare come una zona nebulosa poco distinta, anche se soddisfacente, mentre già con piccoli/medi telescopi è possibile risolvere molte stelle. La parte più affascinante è di sicuro la colorazione differente delle stesse, che varia dall'arancione al blu, immerse in zone più scure che sembrano dividere l'ammasso in differenti porzioni. Una vista che non è sufficiente descrivere semplicemente come "affascinante". Le sue coordinate sono: RA 05h 52m 18s – Dec. +32° 33m 11s.



# Nebulose e Galassie

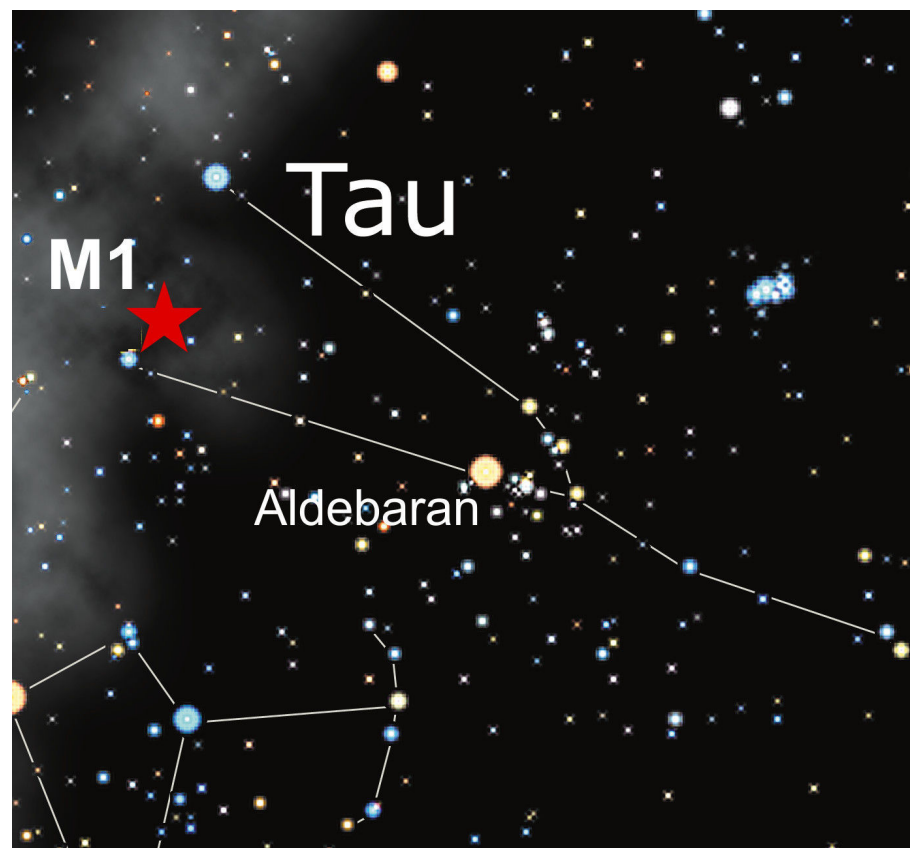
## M1, la Nebulosa del Granchio

Il primo oggetto del catalogo Messier può essere un bel punto di partenza per l'osservazione delle nebulose del cielo invernale. La **Nebulosa del Granchio** (*Crab Nebula*), catalogata **M1**, si trova nella costellazione del Toro.

Nell'anno 1054 una stella molto luminosa fu vista apparire improvvisamente nel cielo: dalle cronache dell'epoca sembra che fosse molte volte più luminosa di Venere e visibile addirittura durante il giorno! Pian piano la sua luminosità svanì, ma solo dopo più di 600 giorni di visibilità ad occhio nudo.

I Cinesi la chiamarono "la stella ospite", perché con le conoscenze dell'epoca, sembrava che ci avesse "visitato" per poi andare via. Ora sappiamo che si trattava di una stella massiccia che esplose, lasciandosi dietro una bellissima e intricata nuvola di gas. Proprio questi gas ora costituiscono la nebulosa.

L'oggetto, di magnitudine +8,4 e distante circa 6300 anni luce dalla Terra, è ben piazzato sopra le nostre teste nella prima parte della notte.



Occorrono però cieli bui per poterla apprezzare al meglio, anche con dei semplici binocoli. Con l'ausilio di un telescopio invece potrà essere vista come una piccola nube ovale, mentre tutti i suoi intricati dettagli possono essere catturati e ripresi anche con una strumentazione amatoriale.

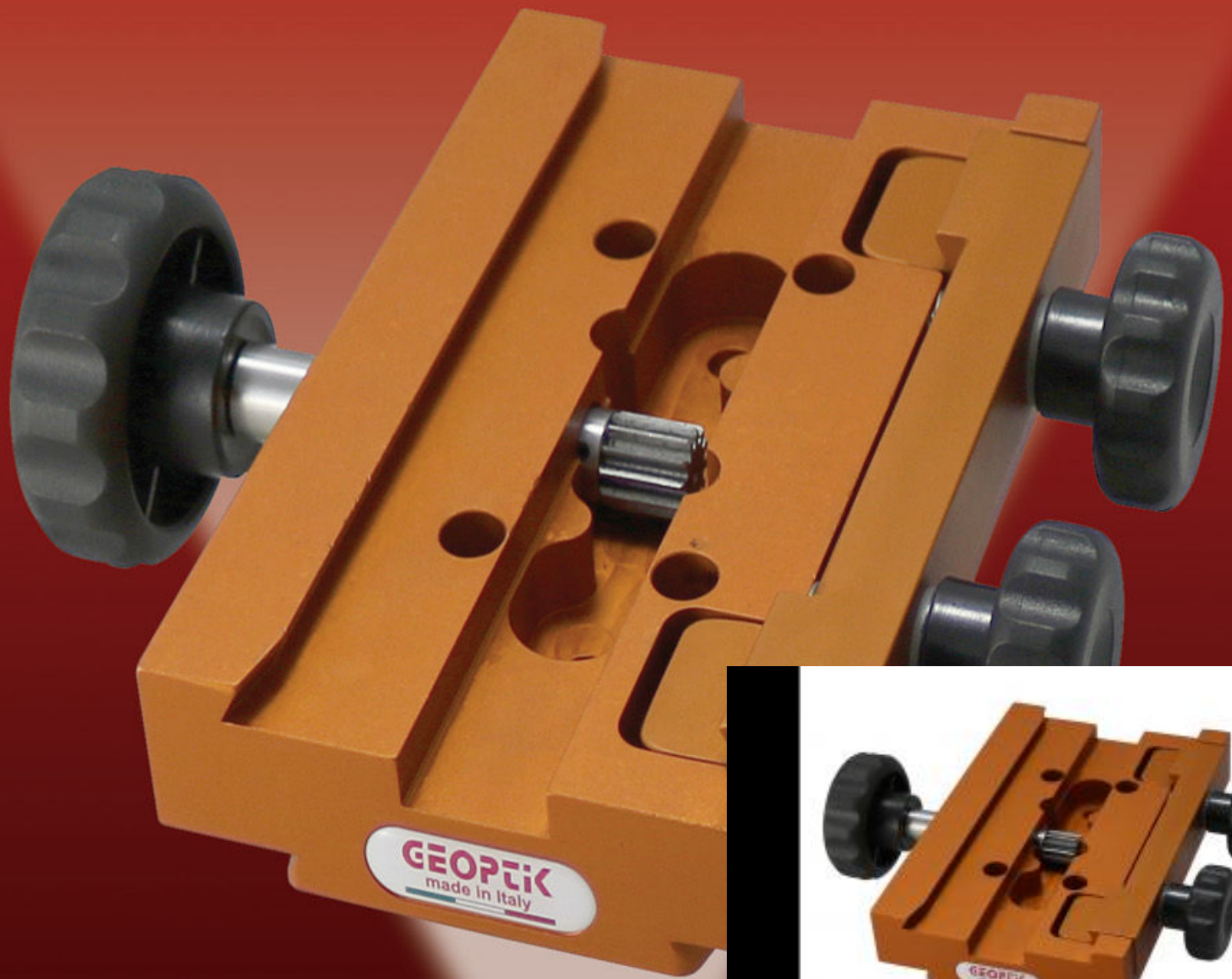
Le sue coordinate sono: RA 05h 34m 32s - Dec. +22° 00m 52s



**A sinistra.** Una ripresa ottenuta da **Andrea Tamanti** il 19 dicembre 2006 con un Ritchey-Chrétien 12" f/8 e camera CCD SBIG ST10XME. Pose da 150 minuti senza filtri, 280 minuti in H-alfa, 30 minuti in OIII e 90-120-120 minuti nei rispettivi canali RGB.

# GK-8

## Rack & Pinion

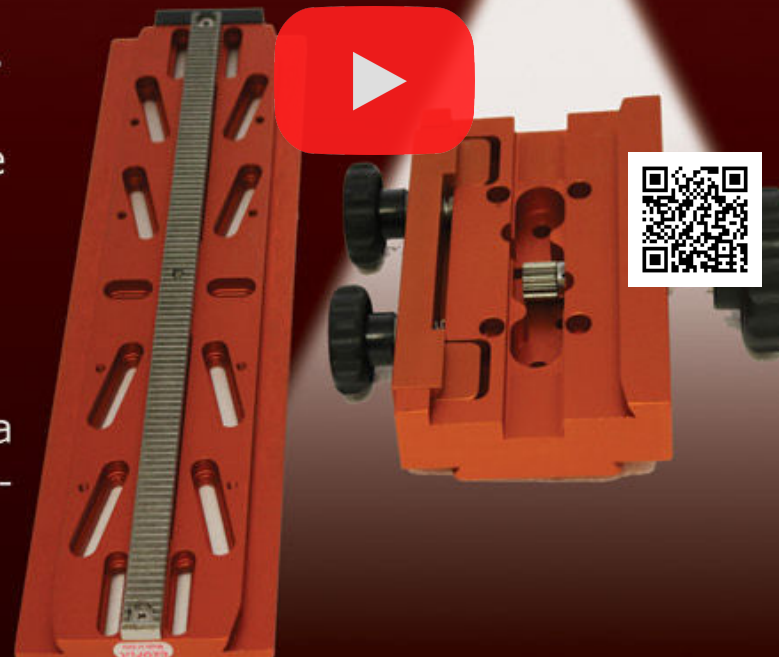


### GK-8 MORSETTO CON CREMAGLIERA



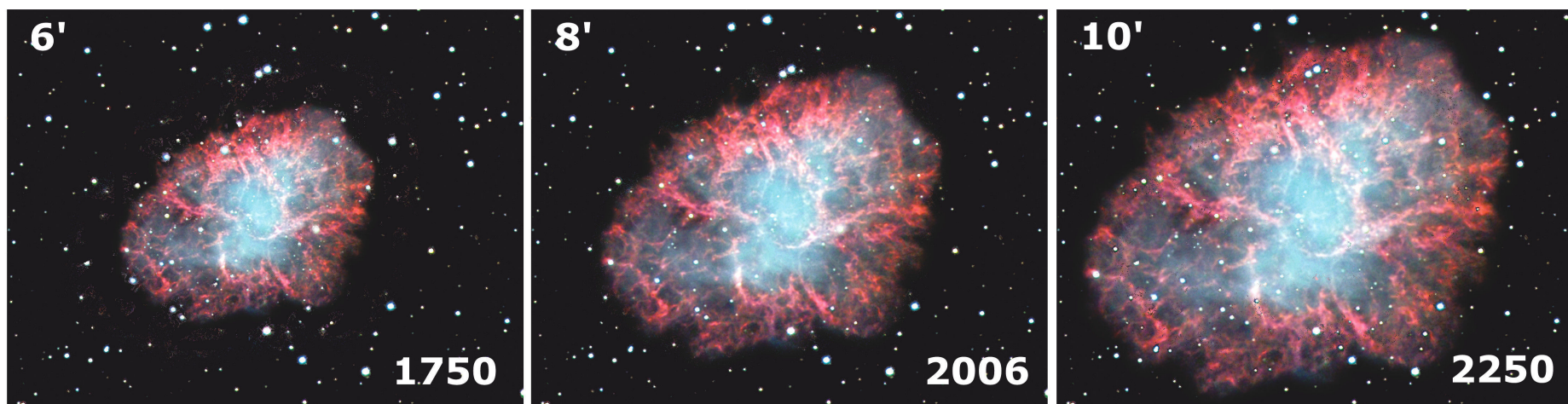
Morsetto dedicato al bilanciamento. E' possibile muovere il telescopio per un buon bilanciamento, anche di pochi millimetri senza nessun rischio e nessuno sforzo.

Potrete usare le slitte Geoptik da 340 mm, 450 mm, 480 mm. già pronte con la cremagliera oppure la sola cremagliera che potrete adattare alle vostre slitte.



**GEOPTIK**

[www.geoptik.com](http://www.geoptik.com) - [info@geoptik.com](mailto:info@geoptik.com)



**Sopra.** Recenti misure hanno verificato che i filamenti esterni della Crab Nebula si espandono a 1000 km/s, con una velocità angolare radiale di 0,4" all'anno, tanto che lo spostamento è già percepibile in riprese amatoriali effettuate a distanza di 3 anni (1,2"). La simulazione in alto raffigura nelle stesse dimensioni di campo come doveva apparire la Crab Nebula nel 1750, come appare oggi e come apparirà nel 2250.

## M31, la Grande Galassia di Andromeda

Il primo è noto come M31, ovvero, la **Grande Galassia di Andromeda**.

Nel decimo secolo il famoso astronomo persiano Al Sufi la descriveva come una "piccola nuvola nel cielo" (oggi sappiamo che la sua magnitudine è +3,4), e questo suo aspetto è rimasto invariato se la si osserva ad occhio nudo da cieli scuri, oppure con dei piccoli binocoli. Tuttavia, la "piccola nuvola" nascondeva al tempo un segreto risolto solamente con l'avanzare della conoscenza e della tecnologia: era una intera galassia, come la nostra Via Lattea.

La luce delle sue 300 miliardi e oltre di stelle impiega 2,2 milioni di anni a raggiungerci alla velocità della luce, circa 22 mila secoli, attraversando una distanza di oltre 24 quintilioni di km!

L'oggetto è così distante che solo tramite telescopi e fotografie a lunga posa emerge in tutta la sua grandiosità, un'altra enorme isola nell'universo, ricolma di stelle e mondi.

La galassia è accompagnata da due galassie satelliti principali, **M32** e **M110**, che possono essere viste con telescopi di medie dimensioni. Risulta essere più grande della Via Lattea, arrivando a circa 220 000 anni luce di estensione, ed è stato calcolato che tra circa 3,75 miliardi di anni le due entreranno in collisione, andando a formare una gigantesca galassia ellittica.

Successivi studi hanno illustrato che anche una galassia vicina M33, potrebbe partecipare a questo evento.

Le sue coordinate sono: RA 00h 42m 44s – Dec.+41° 16m 09s.

**Di questo soggetto è disponibile nell'Astroshop di Coelum Astronomia anche il poster CFHT-Coelum in formato 50×70 cm.**





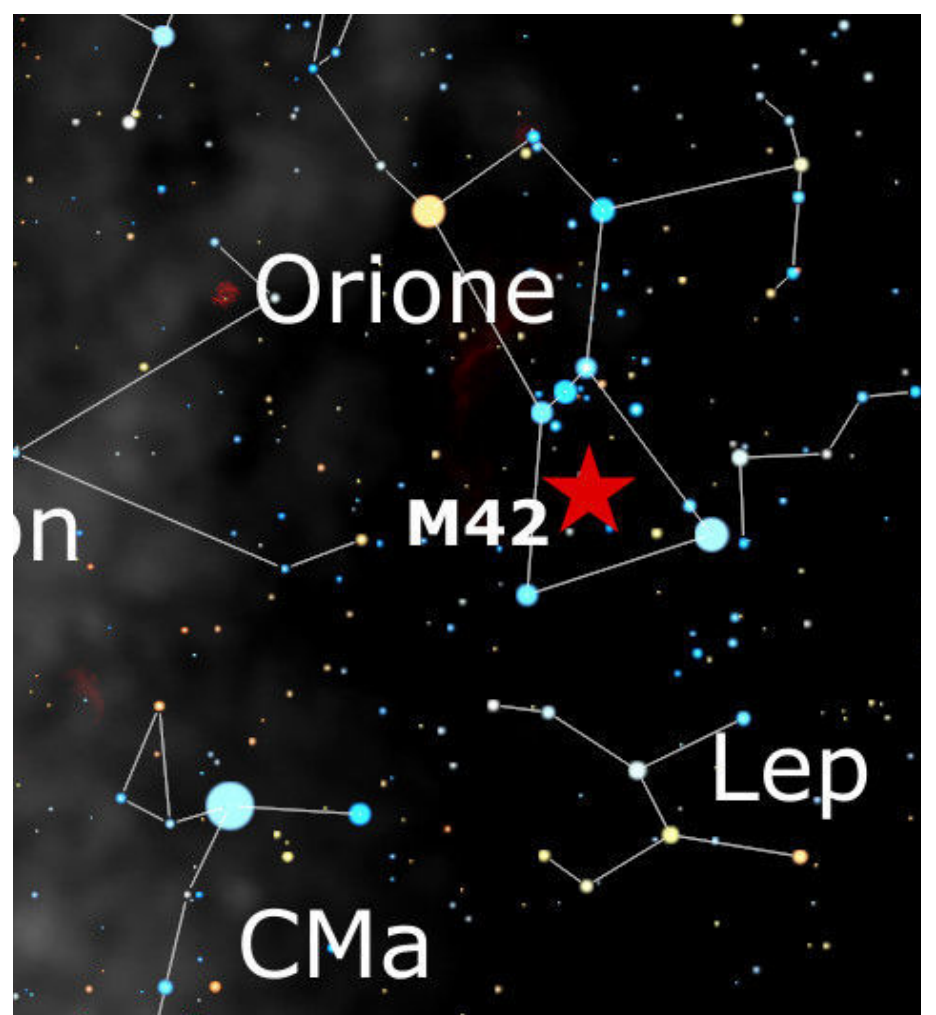
**Sopra.** Immagine della Galassia di Andromeda M31 realizzata da Sergio Bove il 30 dicembre 2015 con un Rifrattore apocromatico TS APO65Q 65/420 f/6.5 e fotocamera digitale CCD.

## M42, la Grande Nebulosa di Orione

L'ultimo oggetto, che detiene senza alcun dubbio il titolo di Re delle osservazioni invernali è catalogato come **M42**, la **Grande Nebulosa di Orione**.

Distante dalla Terra circa 1500 anni luce, con una magnitudine di +3, è stata classificata come nebulosa nel 1610 da **Nicolas Persec**, nella "prima era" dell'osservazione astronomica tramite telescopi. La *nebula* è visibile a occhio nudo anche da cieli moderatamente inquinati, ed è ritenuta dagli astrofisici come una zona di creazione stellare, dove nuove stelle prendono vita dalla materia stessa della nube.

Si estende per oltre 22000 volte il nostro Sistema Solare, elongandosi per circa 30 anni luce, e la sua vista migliore si otterrà in una notte perfettamente tersa e senza Luna, quando tutte le sfumature delle volute di gas che la compongono emergeranno

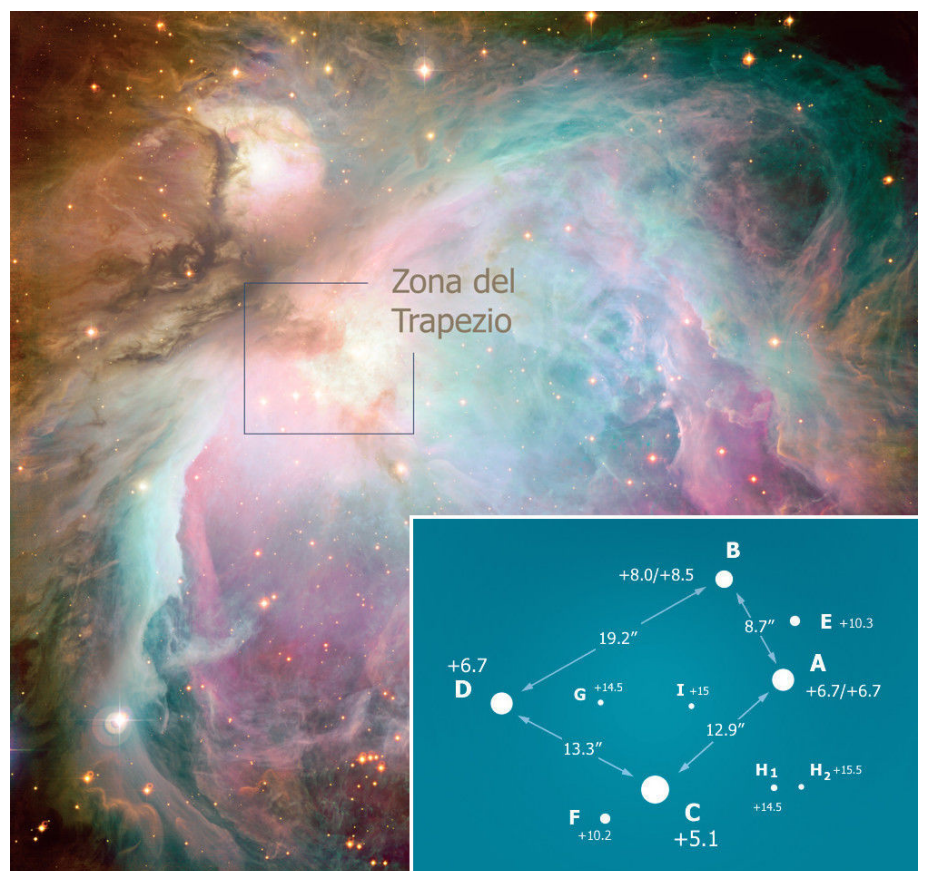




**Sopra.** Immagine della grande nebulosa di Orione M42 realizzata da Francesco di Biase il 24 Dicembre 2014 con un telescopio Takahashi FSQ106 ED 106 mm F530 mm e fotocamera digitale CCD.

in un modo semplicemente perfetto (osservando tramite telescopi di medie/grandi dimensioni). Utilizzando grossi binocoli, o comunque strumenti molto aperti (magari abbinati a oculari a grande campo), si rimane stupiti dalle enormi dimensioni angolari (anche nel visuale) di questo complesso nebulare, e soprattutto dalla grande quantità di particolari che emergono man mano durante un'osservazione prolungata.

Osservando con telescopi dal diametro modesto, ma dotati di ottiche di prim'ordine, il campo si restringe ma i particolari aumentano, specialmente con l'aiuto di filtri come l'OIII. Ciò che colpisce di più all'osservazione visuale è il colore spiccatamente verde, diversamente dai colori mostrati nelle riprese fotografiche.

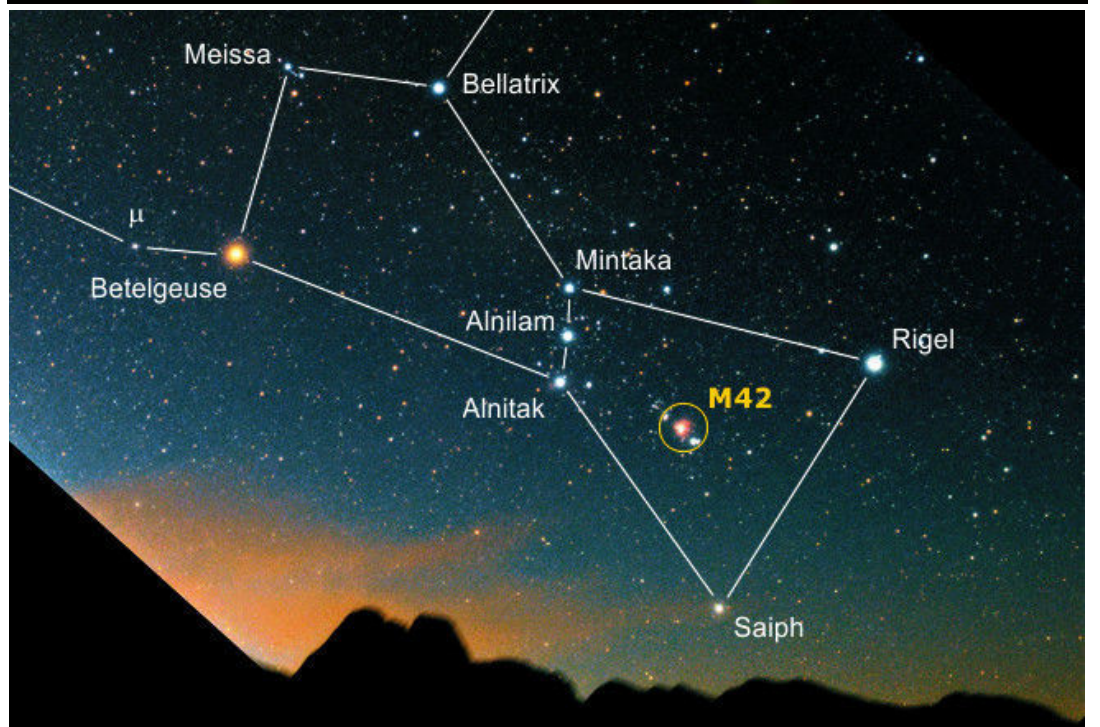
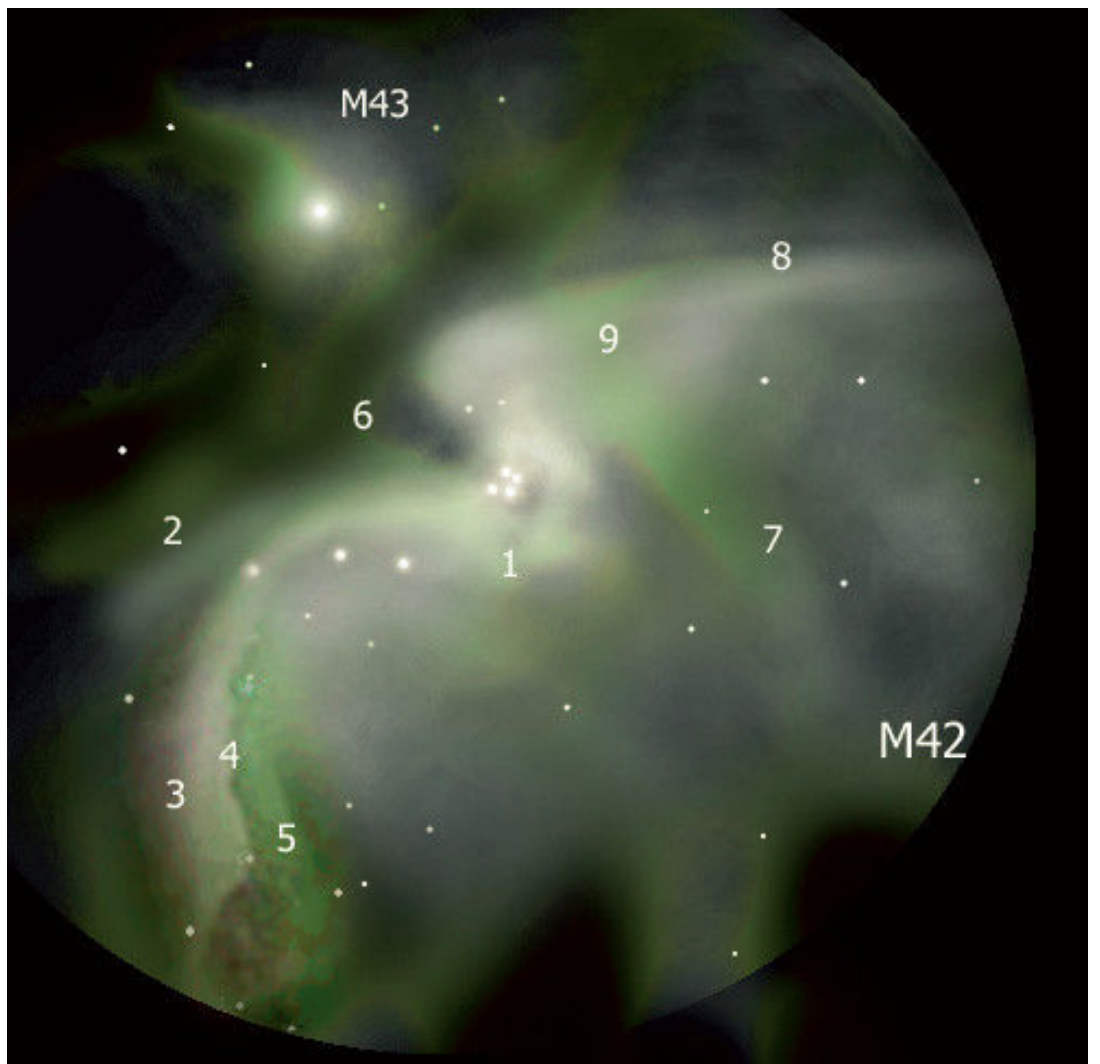


**Sopra.** L'immagine grande propone una bella ripresa della **Nebulosa di Orione**: il quadrato che indica la posizione della regione del Trapezio misura circa 5' di lato. In basso a destra, l'immagine piccola riassume le informazioni essenziali sulle stelle del Trapezio: denominazione, posizione, magnitudine, distanza angolare reciproca.

**A destra.** Come avviene sempre per gli oggetti estesi del cielo profondo, la loro estensione apparente nel visuale è di molto inferiore a quella rivelata dalle fotografie a lunga posa. E questo avviene a maggior ragione per oggetti dalle delicatissime velature come M42.

Il disegno che presentiamo esemplifica molto bene, specialmente dopo un confronto con la foto proposta, la differenza quantitativa e qualitativa tra l'aspetto percepito con i nostri occhi (tramite un telescopio) e quella registrata da un sensore digitale. Allo stesso tempo il disegno coglie l'essenzialità della forma della nebulosa, molto simile al profilo alare di un uccello in volo.

I numeri sovrainposti alla figura segnano le zone in cui John Herschel suddivise nel 1827 la nebulosa per identificare certe caratteristiche: **1) Regio Huygeniana**, così chiamata in onore dell'astronomo olandese Christiaan Huygens (da Herschel creduto lo scopritore di M42): è l'area che circonda il Trapezio; **2) Rostrum** (Herschel considerava l'intero corpus della nebulosa come quello di un mitico mostro marino); **3) Proboscis Mayor**; **4) Regio Messieriana**, la cordonatura di polveri che separa le due proboscidi; **5) Proboscis Minor**; **6) Sinus Magnus** (o "Grande golfo", la bocca aperta della "bestia"); **7) Regio Fouchiana**, in onore dell'osservatore francese, Jean-Paul Grandjean De Fouchy (1797-1788); **8) Regio Godiniana**, in ricordo di Louis Godin (1704-1760); **9) Regio Picardiana**, in onore di Jean Picard (1620-1682).



**Sopra.** La posizione di M42 e le principali stelle della costellazione di Orione.

La sua forma a ventaglio è impossibile da mancare, insieme alla sua luminosità cangiante e all'alone quasi impercettibile che la circonda, dovuto alla fluorescenza dalla forte radiazione ultravioletta di quattro stelle presenti nel suo centro, note come il **Trapezio**. Si tratta di un ammasso di giovanissime stelle, conosciuto fin dai tempi di Galileo. Osservando la regione interna con un (ottimo) binocolo 10x70 le componenti del Trapezio risultano confuse: servirà un 16x70 per distinguere agevolmente le tre stelle principali, con una quarta appena percepibile. Al telescopio, con diametri da 100 o meglio 150 mm (se rifrattori), sarà possibile discernere anche la

quinta (E) e la sesta (F) componente (entrambe di magnitudine superiore alla +10), sotto un cielo buio e trasparente.

Le parole non bastano a descrivere la maestosità e la bellezza di questo oggetto celeste, quindi l'unico vero modo per apprezzarlo è di osservarla con l'ausilio di un telescopio, con i nostri occhi. Le sue coordinate sono: RA 05h 35m 17s - Dec. -05° 23m 28s.

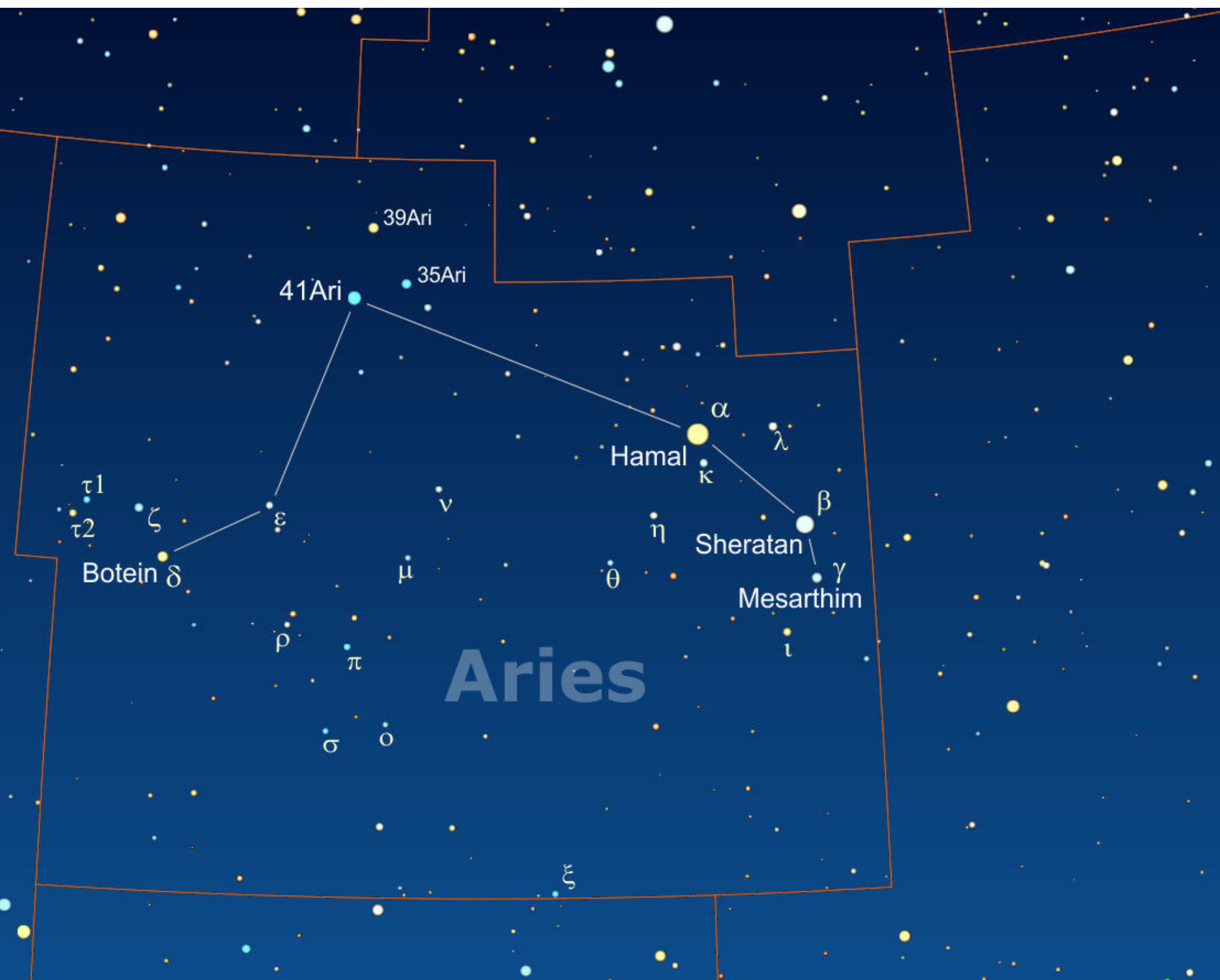
**Termina qui il nostro viaggio alla scoperta dei gioielli del cielo invernale, non mi resta che augurare a tutti voi *buone osservazioni!***

# Alla Scoperta del Cielo dalle Costellazioni alle Profondità del Cosmo

## L'Ariete

### I Parte

di Stefano Schirinzi



In termini di stelle luminose, il cielo autunnale presenta una netta distinzione tra il numero di quelle presenti a meridione, dove la sola *Fomalhaut* regna solitaria, e di quelle che transitano nei pressi dello zenit, ben più numerose. A tutti gli effetti, la citata stella del Pesce Australe e *Mirfak*, in Perseo, possono essere considerate le due più luminose di questa

stagione; a circa metà strada tra le due, al di sotto della luminosa scia di astri che dal Quadrato di Pegaso passano per Andromeda giungendo fino a Perseo, vi è la terza stella più luminosa d'autunno, la *lucida* di una costellazione tra le più importanti da un punto di vista storico: l'**Ariete**.

**In latino: Aries**  
**Codice: Ari**





## Nella Storia e nel Mito

L'area sulla quale oggi si estende la costellazione che ci apprestiamo a visitare è stata nel corso dei secoli terreno fertile per l'apparizione di altre figure minori. La più antica rappresentazione delle tre stelle che oggi delineano il capo e le corna del montone celeste è presente nel *Mul-Apin*, compendio di conoscenze astronomiche e astrologiche compilato in Assiria attorno al 1370 a.C, dove rappresentavano MULLU-HUN-GA ovvero un bracciante agricolo. La tradizione babilonese, in seguito, la cambiò in DUMUZI, il "bovaro", anche se è cronologicamente difficile determinare quando tale passaggio di consegne accadesse.

La prima identificazione dell'Ariete come tale è presente su ceppi confinati in pietra che risalgono attorno al 1350-1000 a.C.

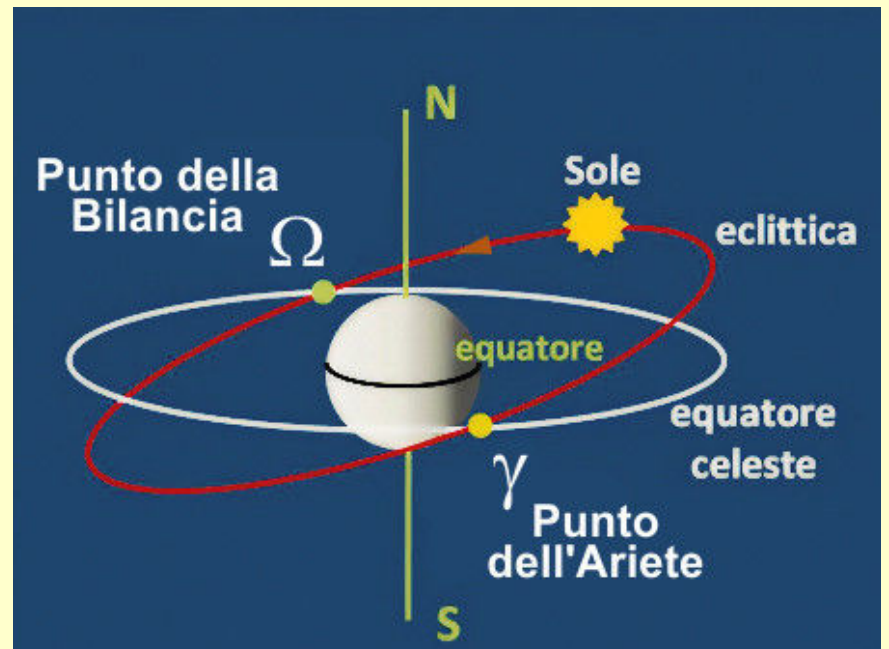
In Egitto, l'Ariete era stato associato ad Amon-Ra, raffigurato proprio come un uomo con la testa di ariete. Il fatto di associare l'Ariete alla figura più importante del pantheon egizio non era casuale: la costellazione, infatti, veniva chiamata "l'indicatore del rinato Sole" in quanto il transito

del Sole tra le sue stelle segnava l'equinozio di Primavera, simbolo di rinascita.

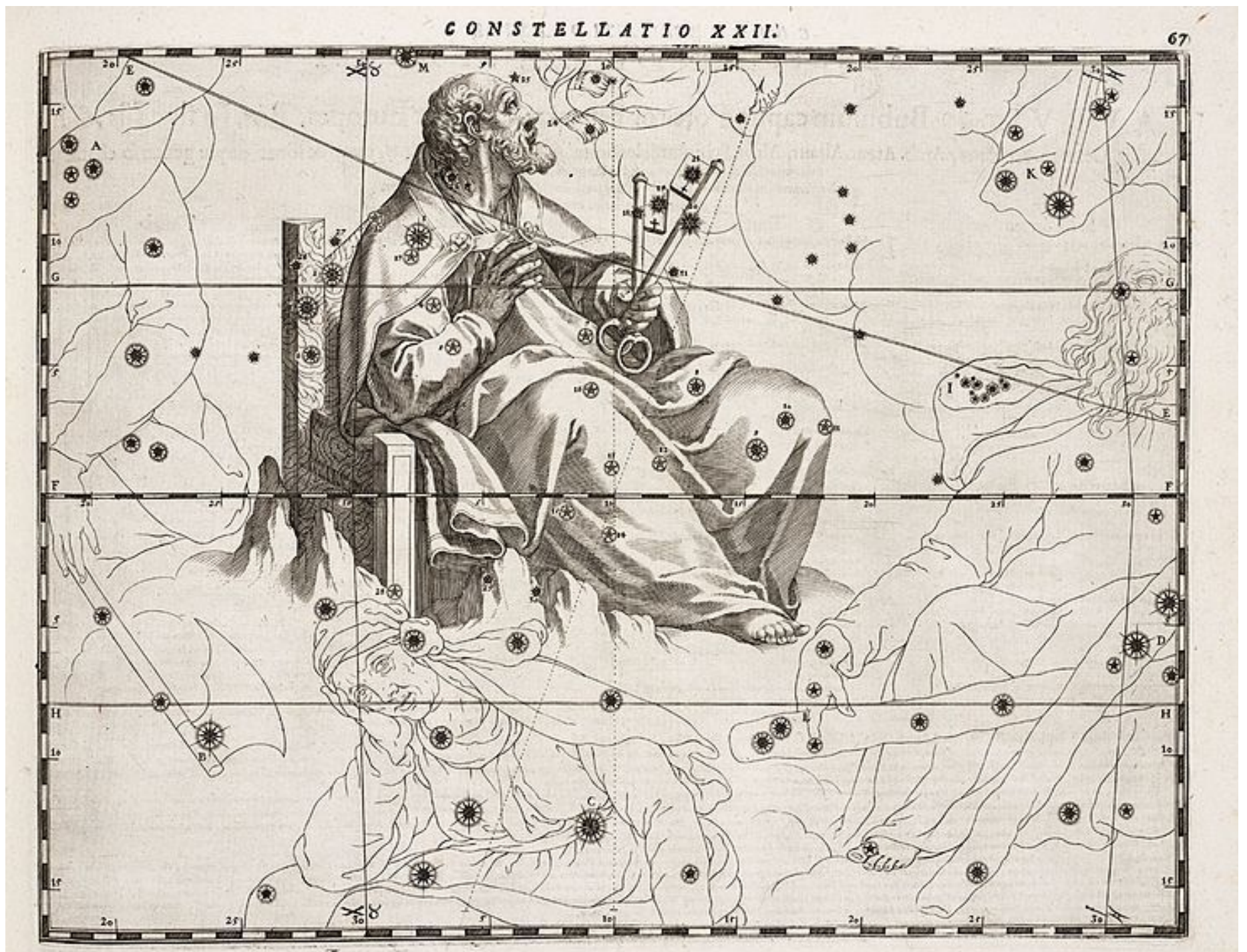
Fu comunque nella Grecia classica che il famoso mito di Giasone e del vello d'oro venne associato alle stelle di questa costellazione. Storia, questa, assai nota al contrario dei fatti antecedenti: la famosa spedizione degli Argonauti. Atamante, re di Beozia, ebbe due gemelli da Nefele, dea delle nubi, Frisso ed Elle. La seconda compagna del re, gelosa di loro, convinse questo a sacrificarli, ma un ariete volante dal vello d'oro, inviato da Hermes a cui Nefele chiese aiuto, andò a salvarli prima che il sacrificio fosse compiuto. Levando in volo verso la Colchide, antica denominazione dell'odierna Georgia, Elle però cadde dalla schiena del fantastico animale nel tratto di mare che separa l'Egeo dal Mar Nero (che da essa prese quindi il nome: l'Ellesponto) mentre Frisso, dopo l'arrivo nella Colchide, sacrificò l'ariete a Zeus e ne regalò il vello al re Eete che lo ospitava. Quest'ultimo lo appese su un albero in un luogo sacro, custodito da un drago da dove, più tardi, venne infine rubato da Giasone e dai suoi compagni, gli Argonauti

## Il Primo Punto d'Ariete

Più di due millenni fa, il Sole, risalendo lungo l'eclittica, attraversava l'equatore celeste proprio in corrispondenza della costellazione dell'Ariete. Stiamo parlando infatti del cosiddetto "punto vernale", altrimenti noto come "primo punto d'Ariete" o "punto gamma". Nel 130 a.C. Ipparco fornì indicazione precisa del punto vernale, posizionandolo a poco a sud di Ari. A causa della precessione degli equinozi, però, questo importante luogo astronomico è traslato nell'adiacente costellazione dei Pesci per poi attraversare, attorno all'anno 2600, il confine con quella dell'Acquario. Nonostante oggi il Sole transiti



tra le stelle dell'Ariete nel periodo compreso da fine Aprile a metà Maggio, la tradizione associa ancora questo evento con l'inizio della Primavera.



Sopra. La rappresentazione di Julius Schiller nel suo *Coelum Stellatum Christianum* del 1627, che proponeva di sostituire il mondo mitologico greco con quello ispirato al Vecchio e al Nuovo Testamento: qui, i connotati dell'Ariete vennero cambiati in quelli di S. Pietro.

# Struttura e Visibilità

Estesa su 441 gradi quadrati, l'Ariete si colloca al 39 posto per estensione tra tutte le 88 moderne costellazioni che popolano il cielo. Transita di prima sera, alta nel cielo più di 60° alle latitudini medio-settentrionali, tra novembre e dicembre. Il famoso terzetto  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  Ari che delinea capo e corna del mitico animale è collocato nella parte nord-occidentale della costellazione. Più a est,  $\delta$  Ari ne delinea il dorso mentre a definire il ventre, o comunque le zampe posteriori, è il più debole terzetto  $\epsilon$ ,  $\delta$  e  $\zeta$  Ari.

## I Due Segni

La prima stella che andiamo a conoscere è anche quella più orientale della costellazione, situata non lontana dal confine con quella dei Pesci: si tratta di  $\gamma$  Ari, nota col nome proprio di **Mesarthim**. Sebbene in letteratura compaia il termine di origine araba *Al Muthartim* a identificarne l'origine, il significato di questo rimane oscuro. È comunque anche nota come *“la prima stella d'Ariete”* in quanto, in antichità, era la più vicina al punto vernale.

La sua luminosità apparente, pari a +3,88 magnitudini — valore che la rende quarta in ordine di luminosità apparente tra le stelle dell'Ariete — risulta però combinata. Basta infatti un piccolo telescopio per risolvere Mesarthim in quella che risulta **una delle più incantevoli doppie di tutta la volta celeste!** La coppia, che risulta distante 164 anni-luce a seguito di accurate misure di parallasse, detiene il record di prima stella doppia a essere scoperta, fatto che avvenne nel 1664 ad opera di R. Hooke, mentre cercava una cometa. L'importanza storica di tale scoperta è resa nelle parole del grande Flammarion, che qui riportiamo: *«Seguendo la cometa di quell'anno, l'astronomo inglese Hooke,*

Entro i suoi confini si contano in tutto 12 stelle entro la quinta grandezza; la maggior parte di quelle elencate dal Bayer sono per lo più deboli e sparse qua e là nella costellazione che, lontana dalla Via Lattea, accoglie in essa molte galassie e le curiosità certo non mancano. Iniziamo il nostro viaggio *“Sulle Corna di Aries”*, parafrasando un bellissimo disco sperimentale di Franco Battiato, che mi è particolarmente caro.

*contemporaneo di Newton e di Flamsteed, rilevò casualmente l'accoppiamento, dandone partecipazione con queste precise parole: “I took notice that it consisted of two small stars very near together; a like instance to which I have not else met with in all the heaven”* [trad.: prendo atto che si tratta di due piccole stelle molto vicine tra loro; una tale circostanza non ho l'ho mai incontrata in tutto il cielo]; *l'Hooke non ha neppur sospettata l'importanza alla quale più tardi doveva salire lo studio di questi remoti sistemi siderali»*. Dall'epoca di J. Bradley — che nel 1823 fu il primo a misurare



**Sopra.** L'immagine ritrae in un unico campo le due brillanti stelle beta (Sheratan, in alto) e gamma (Mesarthim, in basso) dell'Ariete con, a poca distanza da esse, la bella galassia a spirale NGC 772. Crediti: DSS2.

la relativa posizione delle due stelle, stimandone la separazione in 8,63" d'arco — il valore è diminuito oggi a 7,1". Il lento moto proprio è comune ma la coppia, separata da almeno 500 UA, impiegherebbe, stando alle stime, non meno di 5000 anni per completare una mutua orbita. Le due stelle possiedono l'insolita caratteristica di essere identiche in luminosità, cosa che la rende un oggetto alquanto facile per gli astrofili oltre che per il singolare fatto che l'angolo di posizione delle due componenti è pari a 0°: in altre parole, la coppia è allineata esattamente lungo la direzione nord-sud.

Mesarthim e la vicina  $\beta$  Ari contrassegnavano il punto dell'equinozio di primavera circa 2000 anni fa. L'importanza di questa coppia fu grande in passato poiché, come detto, l'arrivo del Sole in questo particolare punto dell'eclittica coincideva con l'inizio del nuovo anno. Tale era l'importanza di queste due stelle in passato che gli antichi arabi le designarono con il termine *Al-Sharatan*, "i due

segni", da cui deriva il nome proprio di  $\beta$  Ari: *Sheratan*.

La stella, splendendo di magnitudine +2,64, si pone al secondo posto in ordine di luminosità tra le stelle dell'Ariete e al 102° tra le stelle più luminose dell'intera volta celeste. Lontana 60 anni-luce, pur essendo un'ordinaria stella di sequenza principale di tipo A5 (8200 K) e 22 volte più luminosa del Sole, questa stella bianca rivela la presenza di una vicinissima compagna spettroscopica,  $\beta$  Ari B, osservata direttamente solo tramite interferometria. La distanza di questa da  $\beta$  Ari A è inferiore al raggio orbitale di Venere e la sua orbita, avendo la stessa massa del Sole, è insolitamente eccentrica: durante i 107 giorni impiegati a percorrerla arriva a sole 0,08 UA dalla principale (distanza pari a solo il 20% per cento del raggio orbitale di Mercurio) per poi spingersi fino a 1,2 UA, almeno 16 volte più lontano. La massa delle due stelle è stata misurata con elevata precisione:  $\beta$  Ari A è 2 volte più massiccia del Sole, rispetto al quale anche il raggio è due

## Mesarthim, l'incantevole stella doppia

Basta un piccolo telescopio per risolvere Mesarthim in quella che risulta essere **una delle più incantevoli doppie di tutta la volta celeste!**

La componente più settentrionale, chiamata  $\gamma^1$  Ari, di magnitudine +4,52, è una stella di sequenza principale di tipo B9 V (11000 K alla superficie), di massa pari a quasi 3 volte quella solare e 56 volte più luminosa. L'intensità intrinseca di questi due astri così uguali tra loro ammonta a 50 volte quella del Sole.  $\gamma^2$  Ari, che con magnitudine +4,58 è appena più debole ed è un oggetto più complesso: si tratta di una stella di sequenza principale 2,5 volte più massiccia del Sole e una variabile del tipo del tipo  $\alpha^2$  CVn, che esibisce variazioni di 0,04 magnitudini in un periodo di 2,61 giorni. Non solo: il tipo spettrale, A1pSi, denota una stella chimicamente peculiare, con una abbondanza insolitamente alta di silicio nella sua atmosfera.

Come tutte le stelle di questo tipo, in soli 1,6 giorni compie una veloce rotazione attorno al proprio asse, che porta la sua struttura a divenire ovoidale, schiacciata ai poli ed estesa all'equatore laddove la forza centrifuga è molto maggiore. È ben noto come tali astri siano altamente magnetizzati, tanto che il campo magnetico di  $\gamma^2$  Ari è circa 1000 volte più intenso di quello terrestre. Esattamente come il prototipo di questa classe, il campo magnetico induce a concentrare in determinate zone alcuni elementi chimici quali il silicio: man mano che la stella ruota, l'apparizione e scomparsa di tali aree non solo causa variazioni minime nella sua luminosità ma permette anche di determinare il periodo di rotazione della stella.  $\gamma^2$  Ari è stata la prima stella il cui esame spettroscopico, unito allo spostamento Doppler, abbia permesso di creare "immagini" della superficie.

volte maggiore e la sua luminosità intrinseca, 23 volte maggiore, contribuisce al 95% della luminosità globale del sistema;  $\beta$  Ari B, invece, risulta essere una stella molto simile al Sole per massa, temperatura e raggio.

Sono solo una quarantina i sistemi doppi di questo tipo "visibili" tramite due differenti sistemi di rilevamento (spettroscopia e

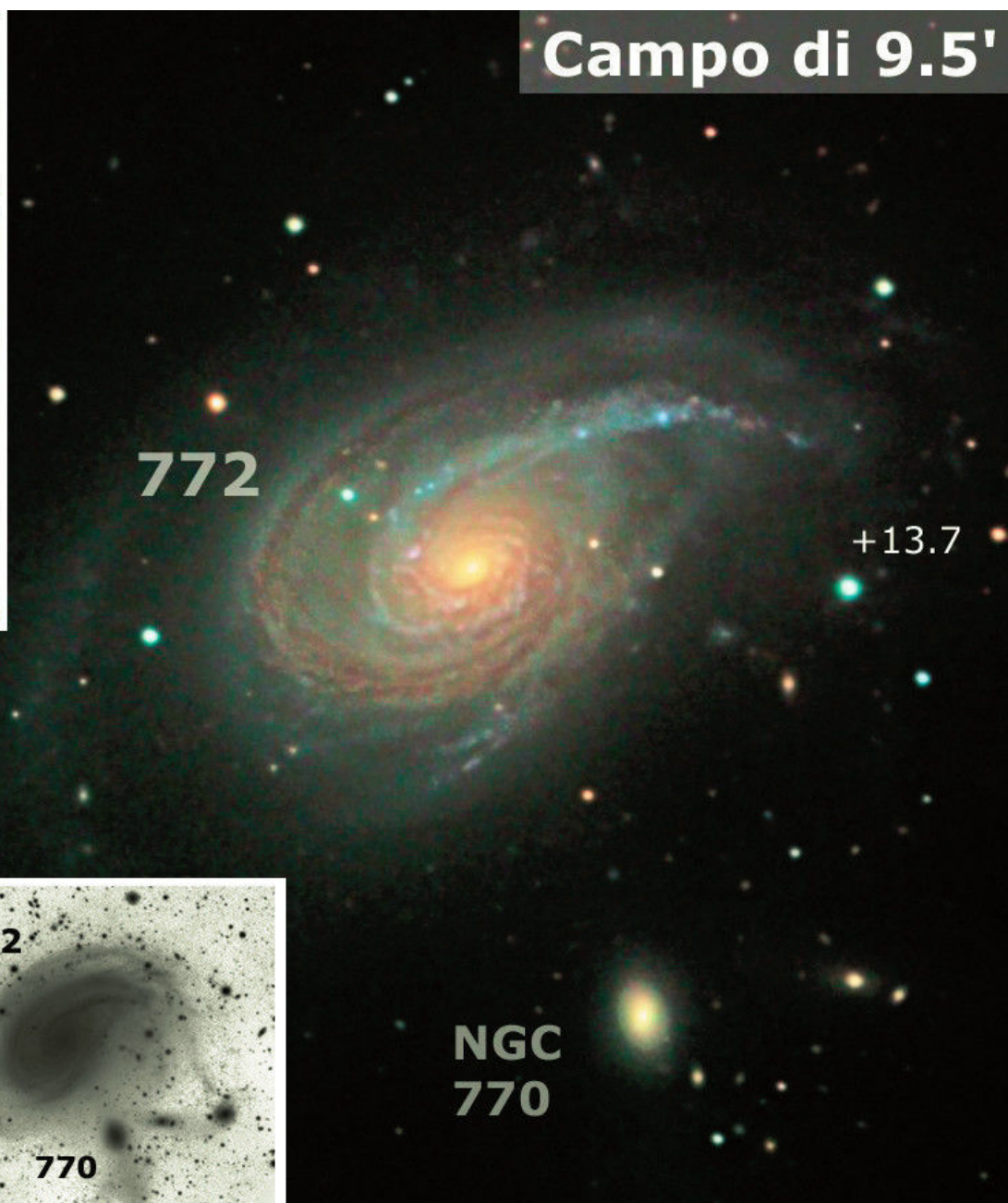
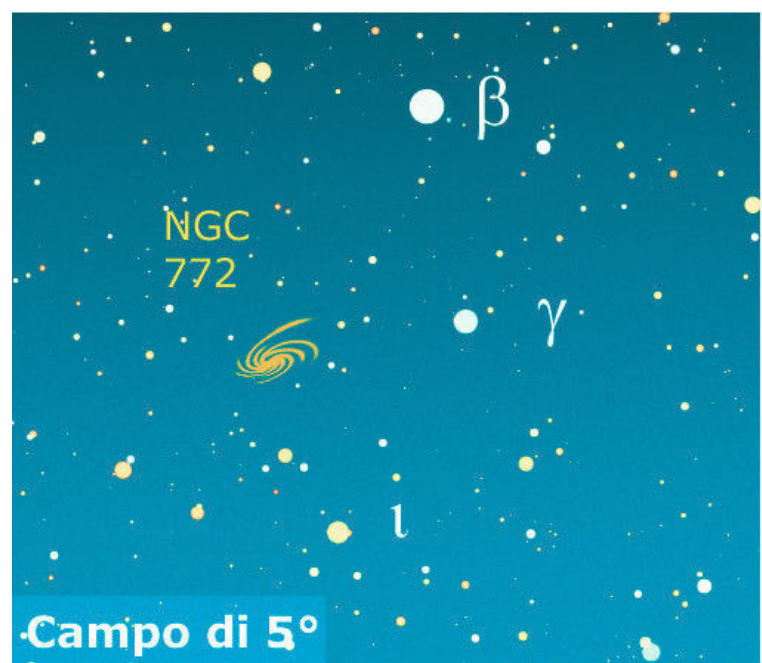
l'interferometria), caratteristica che, permettendo una valutazione accurata della relazione teorica tra massa stellare e luminosità, costituisce quindi una prova robusta che tale teoria è corretta. Entro un paio di miliardi di anni, comunque, i ruoli nella coppia però saranno invertiti, allorché  $\beta$  Ari A si evolverà in una nana bianca, rendendo Sheratan B la futura componente principale di questo singolare sistema doppio.

## NGC 772

Tenendo presente il segmento che unisce Sheratan a Mesarthim e, a partire da quest'ultima, direzionando tale misura esattamente in direzione est, già un binocolo del tipo 10x50 è sufficiente per scorgere l'oggetto deep-sky più luminoso dell'Ariete: **NGC 772**, una grande e

luminosa galassia a spirale lontana circa 104 milioni di anni-luce!

Nonostante la notevole distanza, la luminosità integrata di questo oggetto, esteso per ben 7' (non più di 3' nel visuale), è di magnitudine +10, si tratta quindi di uno quegli oggetti »



**In alto a sinistra**, la posizione della coppia di galassie NGC 772/770 è mostrata in un campo di circa 5° che comprende le stelle di riferimento beta e gamma Arietis (la mappa sottostante mostra invece la posizione delle medesime galassie in un campo più ampio). **Sopra**, una bella fotografia amatoriale di NGC 772 evidenzia tutti i particolari che di certo l'osservazione visuale non potrà offrire. Per quel che se ne sa, i bracci di questa galassia hanno subito un'evidente deformazione per effetto dell'interazione mareale della vicina galassia ellittica NGC 770, legata alla prima da ponti di materia visibili in pose fotografiche molto più lunghe (vedi il riquadro in basso). Nel 2003, fatto più unico che raro, in NGC 772 esplosero quasi contemporaneamente due supernovae.

# NGC 772, i Consigli per l'Osservazione

di Salvatore Albano

NGC 772 è una galassia di notevoli dimensioni fisiche (quasi il doppio della nostra Via Lattea) ma decisamente piccola in quelle angolari (non più di 3' nel visuale) a motivo della sua grande distanza (circa 104 milioni di anni luce).

Per raggiungere queste due galassie basterà partire da una qualsiasi delle luminose stelle dell'Ariete che fanno loro da contorno.

Consigliamo di scegliere la più brillante (beta Arietis, di mag. +2,6) e poi di spostarsi di 2,1° in direzione sudest. Dal punto di vista osservativo è possibile staccare NGC 772 dal fondo cielo (non inquinato dalla luci) già con un telescopio da 100 mm d'apertura, che ci mostrerà una debole macchietta lattescente vagamente allungata (particolare non facile per questa classe d'apertura), con una debole ma apprezzabile regione nucleare, almeno in visione distolta. È estremamente affascinante che, con un telescopio di modesta apertura, possiamo scorgere un oggetto distante un centinaio di milioni di anni luce!

Strumenti da 200/250 mm di diametro consentiranno invece di intuire la presenza della debole compagna, visibile come una tenue macchietta di luce evanescente situata 3,5' a sudovest del nucleo.

Le grandi aperture ci regalano delle belle emozioni, come la presenza di deboli stelline che attorniano la coppia di galassie, donando un bell'effetto tridimensionale di profondità. NGC 772, come ho potuto scrivere osservando con il dobson da mezzo metro, rivelerà un allungamento più netto a partire dai 300 mm di diametro: **«A 133x NGC 772 si mostra decisamente bella, con un nucleo molto brillante e appare leggermente elongata. A 200x, con la visione distolta, sembra di vedere qualche cenno di struttura spiraliforme».**

luminosi che però, stranamente, non sono stati inclusi nel famoso catalogo di Messier: probabilmente sfuggì all'astronomo parigino. Venne scoperta, invece, da William Herschel la notte del 27 novembre 1785, che la descrisse come *«brillante, considerevolmente grande, più luminosa verso il centro»*. A conti fatti, il diametro di tale galassia supera i 240 mila anni-luce, più del doppio della nostra Via Lattea. Questa enorme galassia è circondata da diverse piccole galassie satelliti poste, alquanto stranamente, tutte dallo stesso unico lato rispetto ad essa. La più luminosa di queste è la nana ellittica (solo 30 000 anni luce di diametro) di decima grandezza **NGC 770** scoperta il 3 novembre 1855 da R. J. Mitchell, astronomo assistente di Lord Rosse. NGC 770 è situata alla stessa distanza della compagna ma in passato le venne attribuito un redshift molto più alto di quello della NGC 772. Questo fatto, unito all'evidenza di ponti di materia che uniscono i due oggetti, fece sì che la coppia in interazione venisse inserita come **Arp 78** nell'atlante delle galassie peculiari compilato da Halton Arp. Le misurazioni degli ultimi anni hanno però corretto la distanza di NGC 770 fino a farla coincidere con quella di NGC 772, facendo quindi rientrare il problema.

A meno di 3' da NGC 770, si trovano le più piccole **PGC7509** e **PGC212884**.

Gli effetti mareali indotti dai molteplici passaggi ravvicinati di tali oggetti hanno distorto a tal punto la struttura a spirale della grande galassia da deformarne il braccio più esterno che, avvolgendo quasi per intero la galassia — altro particolare indotto dai medesimi effetti gravitazionali — appare non solo letteralmente troncato, ma le sue parti più lontane, rilevabili nelle foto a lunga posa effettuate con i grandi telescopi professionali, si spingono a distanze pari a più del doppio del diametro stesso della galassia.

Già all'osservazione effettuata con telescopi da almeno 250 mm, NGC 772 presenta uno dei bracci che parte direttamente dal nucleo, quest'ultimo dall'aspetto quasi stellare, notevolmente più luminosa delle restanti; quando ripresa, tale area appare notevolmente azzurrina, indice dell'elevato

numero di stelle giovani e calde, spesso riunite in associazioni OB, li presenti. La peculiarità di NGC 772 è tale che Halton Arp la incluse nel suo Atlante delle Galassie Peculiari con il codice Arp 78, descrivendola come «*galassia a spirale con un piccolo compagno ad elevata luminosità superficiale*».

Curiosamente, ben due supernove sono apparse

tra le sue stelle nel 2003 (2003hl e 2003lq).

Come spesso accade con gli oggetti del profondo cielo, la curiosa forma di galassia è stata "bersaglio" della fantasia di astrofili che l'hanno paragonata a un Nautilus, il mollusco la cui sezione del guscio è una perfetta spirale logaritmica simile proprio alla forma di NGC 772.



**Sopra.** Una fantastica immagine di NGC 772 che mostra in tutto il suo dettaglio la struttura deformata dei bracci a spirale della galassia in interazione con le più piccole satelliti.

NGC 772 è un esempio sorprendente dell'alterazione di una galassia a causa dell'interazione gravitazionale con altri oggetti. I bracci a spirale sono stati gravemente stirati su un lato, mentre i deboli resti del braccio più esterno sono stati dispersi nel mezzo intergalattico. Facilmente identificabili dal loro colore giallastro (a causa di una popolazione di vecchie stelle) alcune piccole galassie ellittiche sono state catturate nell'interazione mareale. Questa immagine è stata catturata dal grande telescopio CFHT (Canada France Hawaii Telescope) ed elaborate dalla Redazione di Coelum Astronomia. Puoi acquistare il poster in formato 50×70 cm con questo soggetto nell'Astroshop sul sito di Coelum Astronomia. Crediti: CFHT-Coelum.

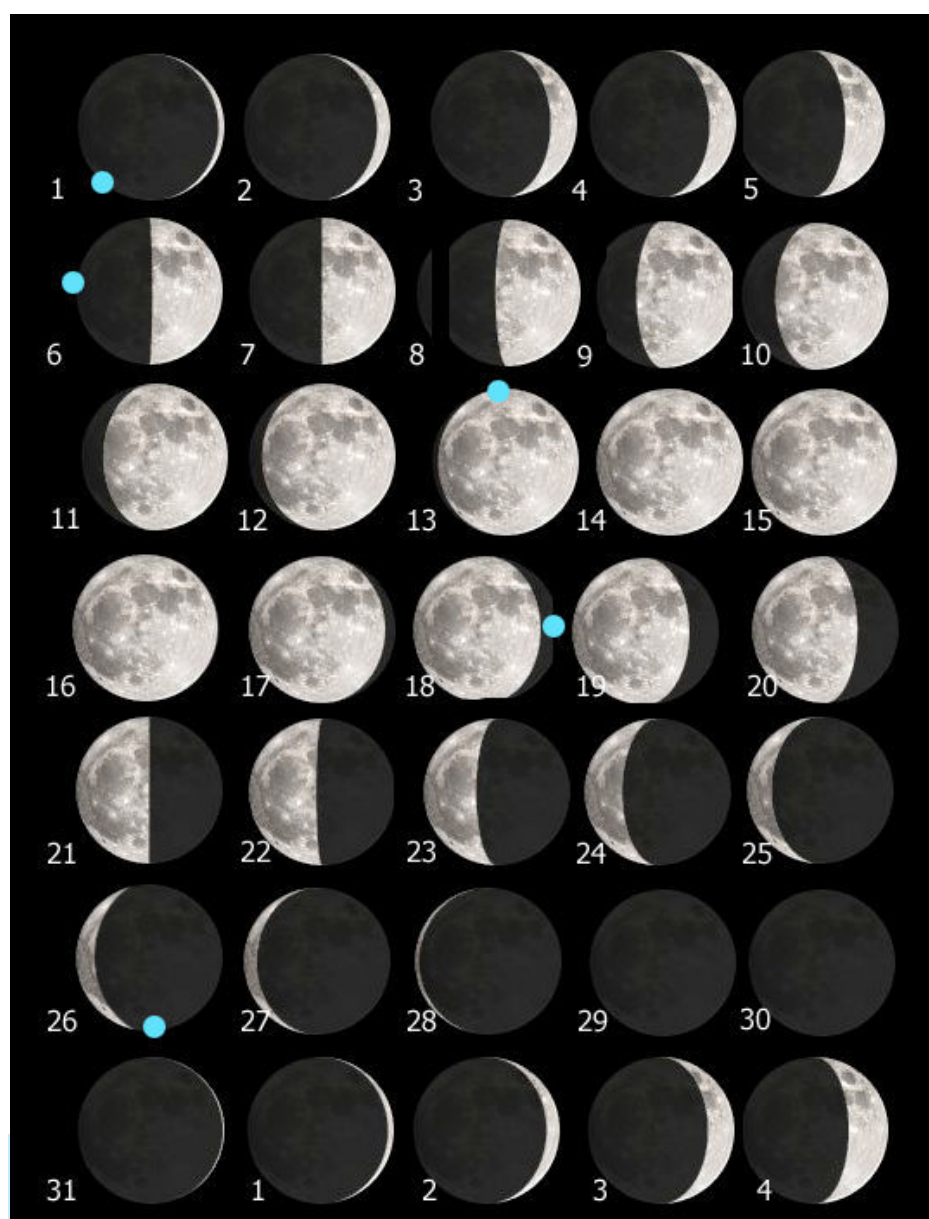
# La Luna di Dicembre

Il mese di dicembre inizia col tramonto intorno alle ore 18:30 di una sottile falce lunare di 2,2 giorni, con la linea del terminatore in corrispondenza del bordo più orientale del mare Crisium. Condizioni certamente difficili per l'osservazione, considerata la posizione della Luna ormai prossima all'orizzonte, oltre alla ristretta finestra osservativa e all'accentuata turbolenza atmosferica tipica di questi casi. Tuttavia, per chi gode di una visuale libera verso ovest-sudovest, potrebbe rivelarsi un'ottima occasione per interessanti osservazioni o scatti fotografici.

Posticipando progressivamente il proprio tramonto, la Luna sarà in fase di **Primo Quarto** alle

ore **10:03 del 7 dicembre**, quando culminerà in meridiano alle ore 18:39 a un'altezza di 39°, mentre la fase crescente terminerà col **plenilunio** alle ore **01:06 del 14 dicembre**. Successivamente, in fase di Luna calante, il nostro satellite sarà in **Ultimo Quarto** il **21 dicembre alle ore 02:56**, a un'altezza di 26°, mentre avremo la **Luna Nuova** alle ore **07:53 del 29 dicembre**. Infine, una falce lunare di 2,38 giorni chiuderà l'ultimo mese dell'anno tramontando intorno alle ore 19:00 nelle medesime condizioni del primo giorno di dicembre, regalando agli appassionati un'altra possibilità per osservazioni "al limite".

**Passiamo ora ai consigli per l'osservazione »**



| Data   | Sorge<br>hh:mm | Transita<br>hh:mm | h transito<br>(°) | Tramonto<br>hh:mm | Cost. |
|--------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
| 1 Dic  | 08:39          | 13:37             | 28                | 18:35             | Oph   |
| 2 Dic  | 09:28          | 14:27             | 29                | 19:25             | Sgr   |
| 3 Dic  | 10:13          | 15:17             | 30                | 20:20             | Sgr   |
| 4 Dic  | 10:55          | 16:06             | 32                | 21:19             | Cap   |
| 5 Dic  | 11:33          | 16:56             | 35                | 22:20             | Cap   |
| 6 Dic  | 12:08          | 17:45             | 38                | 23:23             | Cap   |
| 7 Dic  | 12:42          | 18:34             | 42                | -:-               | Aqr   |
| 8 Dic  | 13:15          | 19:24             | 47                | 00:29             | Aqr   |
| 9 Dic  | 13:49          | 20:16             | 52                | 01:37             | Cet   |
| 10 Dic | 14:25          | 21:10             | 57                | 02:47             | Psc   |
| 11 Dic | 15:05          | 22:06             | 61                | 03:59             | Cet   |
| 12 Dic | 15:50          | 23:05             | 64                | 05:13             | Ari   |
| 13 Dic | 16:41          | -:-               | -                 | 06:25             | Tau   |
| 14 Dic | 17:38          | 00:06             | 66                | 07:34             | Tau   |
| 15 Dic | 18:41          | 01:08             | 67                | 08:36             | Gem   |
| 16 Dic | 19:47          | 02:07             | 66                | 09:31             | Gem   |
| 17 Dic | 20:53          | 03:04             | 64                | 10:17             | Cnc   |
| 18 Dic | 21:57          | 03:57             | 61                | 10:57             | Leo   |
| 19 Dic | 23:00          | 04:47             | 57                | 11:32             | Leo   |
| 20 Dic | -:-            | 05:33             | 53                | 12:03             | Leo   |
| 21 Dic | 00:00          | 06:18             | 49                | 12:32             | Vir   |
| 22 Dic | 00:59          | 07:01             | 45                | 13:00             | Vir   |
| 23 Dic | 01:57          | 07:44             | 41                | 13:29             | Vir   |
| 24 Dic | 02:54          | 08:27             | 37                | 13:59             | Vir   |
| 25 Dic | 03:50          | 09:11             | 34                | 14:31             | Lib   |
| 26 Dic | 04:46          | 09:57             | 32                | 15:07             | Lib   |
| 27 Dic | 05:41          | 10:44             | 30                | 15:46             | Oph   |
| 28 Dic | 06:35          | 11:33             | 29                | 16:31             | Oph   |
| 29 Dic | 07:25          | 12:23             | 28                | 17:20             | Sgr   |
| 30 Dic | 08:12          | 13:13             | 29                | 18:14             | Sgr   |
| 31 Dic | 08:56          | 14:04             | 31                | 19:12             | Sgr   |

**Sopra.** Le fasi della Luna in dicembre, 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





holiclab.com

IDENTITÀ - VIDEO - GRAFICA

INTERVISTE

PHOTO SHOOTING

Click.



PRODOTTO scoperte

VIDEO MAKING

WEB

Publicità

STORYTELLING

REPORTAGE

grafica

still-life



## Questo mese osserviamo...

La nostra prima proposta (in ordine cronologico) riguarda il grande cratere **Janssen**, la cui osservazione è prevista per il **4 dicembre** dalle ore 17:30 circa, con fase lunare di 5 giorni e altezza



iniziale di 26°; considerando però che alle ore 19:00 il nostro satellite si troverà già a meno di 20° e con tramonto previsto intorno alle ore 21:20. Per il giorno **8**

**dicembre** viene proposta

l'osservazione di **Copernicus**, con Luna in fase di 9 giorni. In questo caso, col cratere in prossimità del terminatore e a un'altezza iniziale di 36°, il nostro satellite si renderà

perfettamente osservabile per buona parte della serata culminando in meridiano alle ore 19:29 a 44° e tramontando poco dopo la mezzanotte. Infine la nostra terza (ma non per questo meno importante oltre che oggetto del nostro approfondimento mensile) proposta per il mese in corso riguarda il noto e decisamente interessante "quartetto" formato dai crateri **Schickard**, **Nasmyth**, **Wargentin**, **Phocylides** per la cui osservazione viene indicata la sera del **13 dicembre** a partire dalle ore 18:30 circa. Inizialmente la Luna, circa 6 ore prima del plenilunio, si troverà a un'altezza di soli 17° ma, culminando in meridiano poco dopo la mezzanotte a un'altezza di 62°, sarà disponibile a mostrarsi ai nostri telescopi per tutta la serata.

## Guida all'Osservazione Il Quartetto dei crateri Schickard, Nasmyth, Wargentin, Phocylides

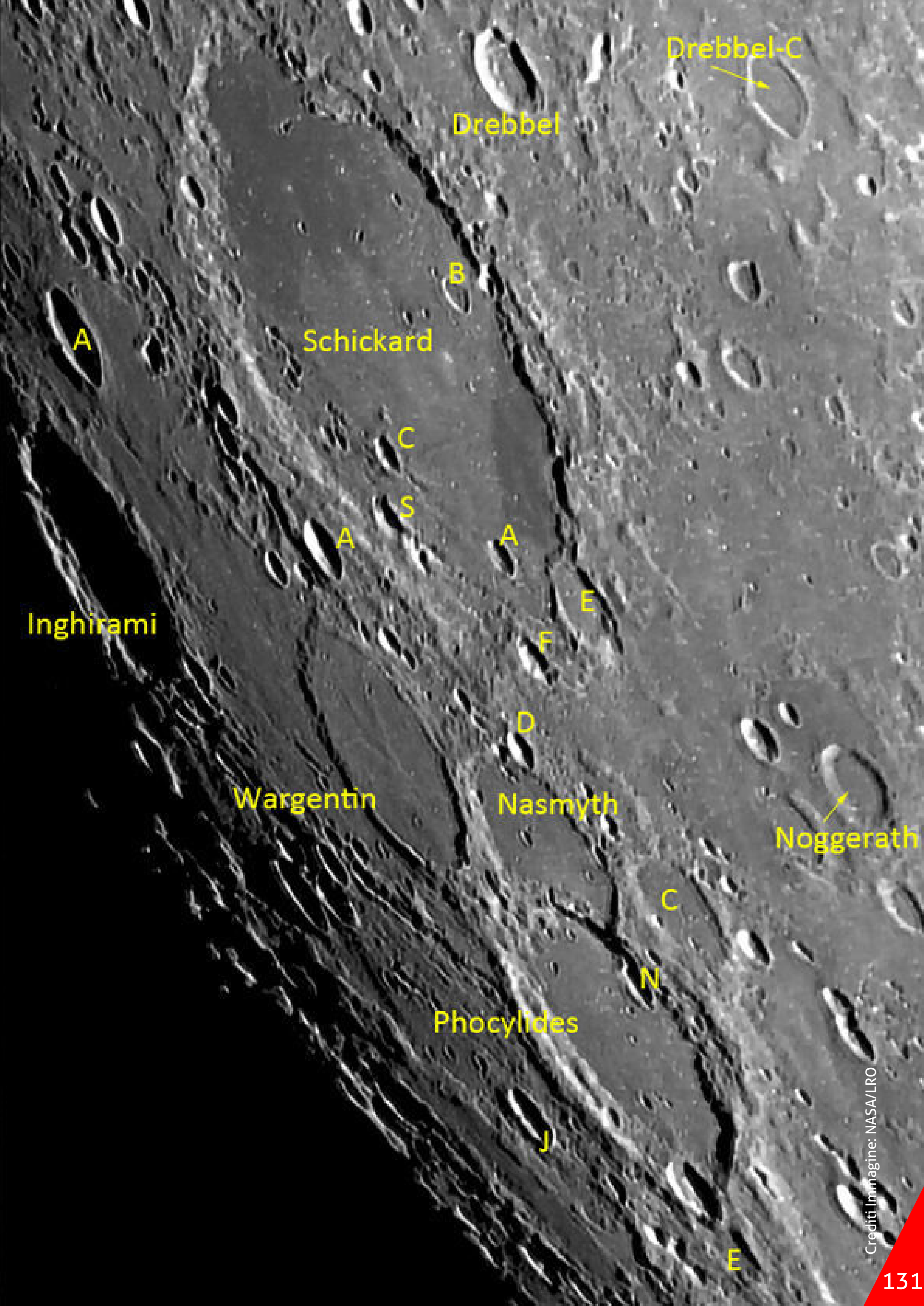
Data consigliata:

**13 dicembre**

Anche in fasi prossime alla Luna Piena, il nostro satellite può offrirci la possibilità di ammirare spettacolari panorami lunari, ed è proprio questa la proposta per la serata del **13 dicembre**. Infatti in fase di 14,2 giorni — poco più di 6 ore prima del plenilunio previsto per le ore 01:06 della notte immediatamente successiva — dalle ore 18:30 circa andremo a osservare **un bel quartetto di crateri composto da Schickard**, Nasmyth, Phocylides e Wargentin la cui origine risale dai 4,5/3,9 miliardi di anni fa per Schickard, nel periodo geologico Pre Nectariano, fino ai 3,9/3,8 miliardi di anni fa per i crateri Phocylides e Wargentin, entrambi nel periodo geologico Nectariano. Per Nasmyth invece non è ufficialmente nota l'era geologica di formazione, ma si presume che sia antecedente a Phocylides

in quanto (osservando attentamente tale struttura) quest'ultimo sembra parzialmente sovrapposto alla parete meridionale di Nasmyth. Questi quattro crateri, molto ravvicinati fra loro, si trovano nel settore sudovest del nostro satellite a breve distanza dalle cosiddette "zone di librazione", in prossimità del bordo lunare oltre il quale ci si avvicina all'emisfero non visibile dal nostro pianeta.

Per individuare questo interessante quartetto di crateri sul disco lunare occorrerà orientare il nostro strumento in direzione del settore sudovest del nostro satellite inquadrando la grande macchia scura delle rocce basaltiche che ricoprono il mare Humorum. Da qui, spostandoci in direzione sud in verticale, poco prima del bordo lunare non sarà difficile riconoscere la maestosa e



Drebbel-C

Drebbel

B

Schickard

A

C

S

A

A

E

F

Inghirami

D

Wargentini

Nasmyth

Noggerath

C

N

Phocylides

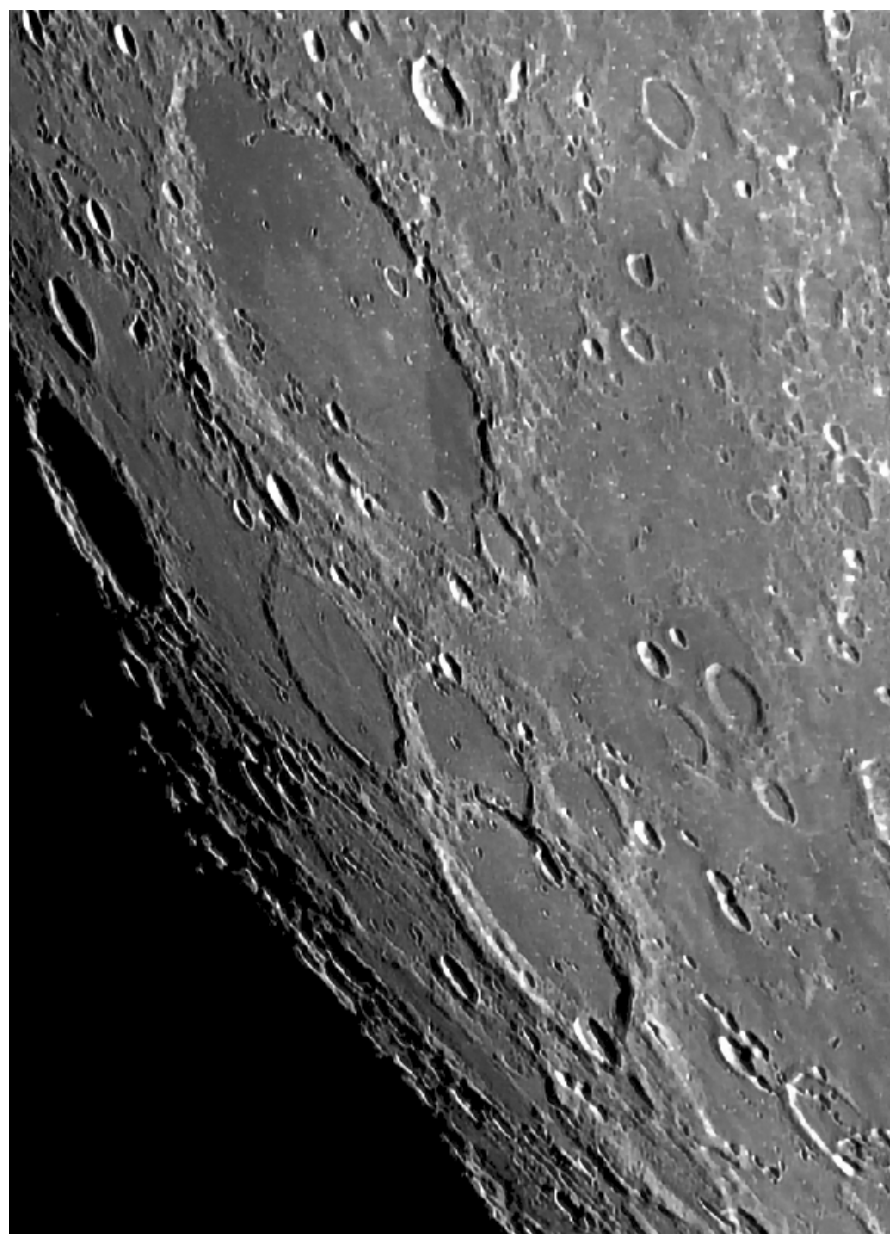
J

E

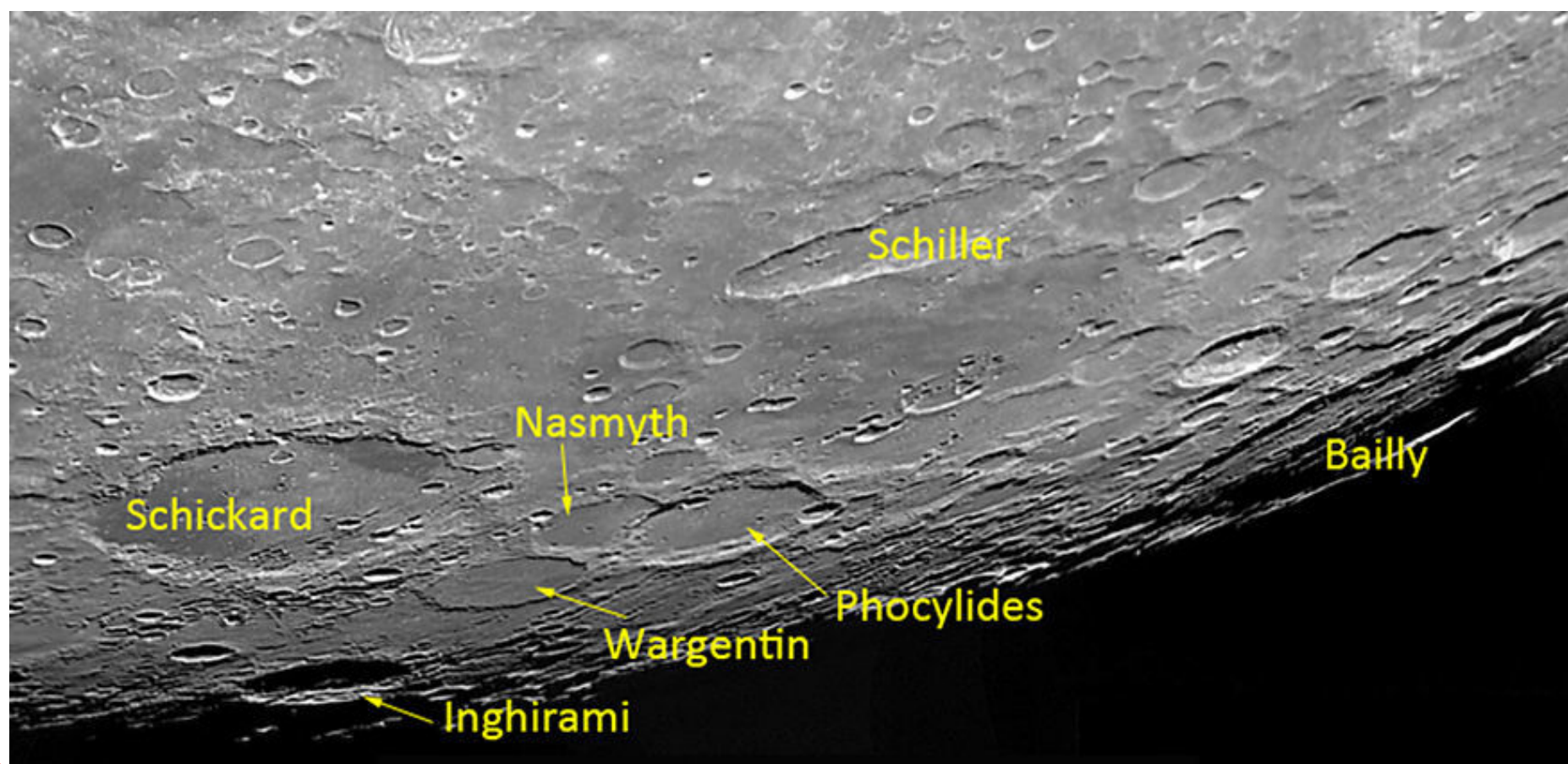
vasta area di Schickard. È importante notare come i componenti del "quartetto" oggetto della nostra proposta presentino un notevole schiacciamento prospettico (così come tutti i crateri ubicati in prossimità del bordo lunare), distorsione sempre più accentuata più ci si allontana dal centro geometrico del disco della Luna.

## Schickard

Partendo dal più antico, **Schickard**, ci troviamo di fronte a una enorme struttura crateriforme, dal diametro di 233 km, contornata da una cerchia montuosa alta mediamente 1600/1800 metri le cui cime più elevate non raggiungono i 3000 metri di altezza e su cui è possibile osservare numerosi crateri e lunghe dorsali. Il fondo di Schickard presenta una colorazione scura tipica delle rocce basaltiche, in modo particolare nei suoi settori nord e sudest, in contrasto con la colorazione più chiara del settore centrale in cui prevalgono rocce a più elevata albedo. Anche la platea, relativamente liscia e priva di particolari asperità, ad eccezione di modesti rilievi collinari, è cosparsa di crateri di vario diametro di cui il più esteso è Schickard-E di 32 km, situato proprio in corrispondenza della sua estremità meridionale. Sarà interessante effettuare osservazioni sistematiche di una decina di piccole **macchie**



notevolmente chiare sparse sul fondo di questa grande struttura, per comprenderne meglio la reale natura, attendendo eventualmente fasi lunari in cui queste coincidano con la linea del terminatore, così come potrebbero rivelarsi altrettanto interessanti le osservazioni dei medesimi dettagli in presenza di differenti condizioni di illuminazione solare. Consigliata



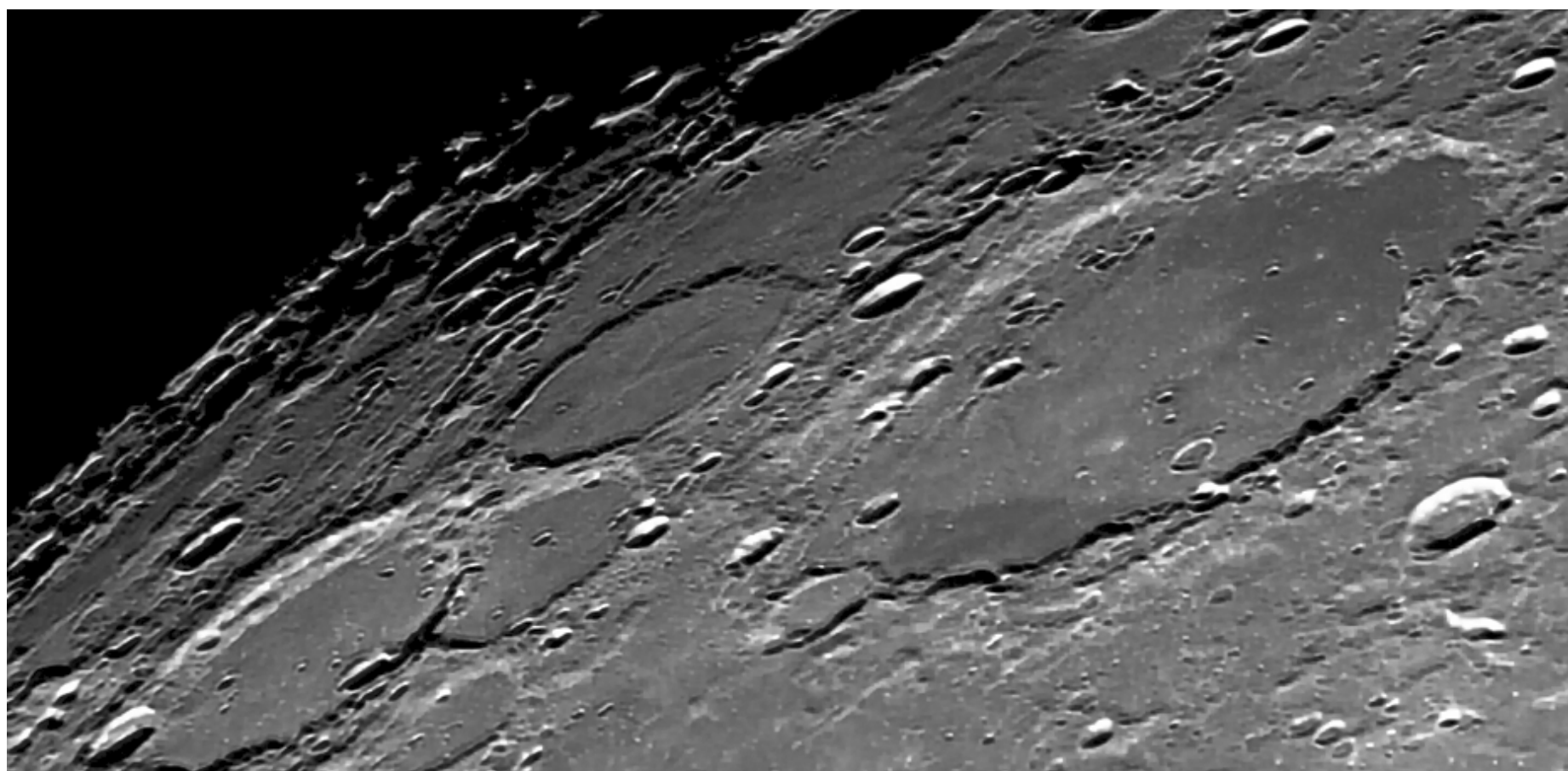
anche l'osservazione del vicino **Inghirami**, situato a ovest di Schickard, diametro di 94 km e pareti di 3000 m. La vicinanza di questo cratere alla linea

del terminatore ci permetterà di osservare in dettaglio il suo fondo tormentato da varie linee di cresta, crateri e un sistema montuoso centrale.

## Nasmyth e Phocylides

Pochi chilometri a sud di Schickard abbiamo i crateri **Nasmyth** (diametro 80 km, pareti alte 2300 m) e **Phocylides** (diametro 120 km, pareti alte 2700 m). Invasi dal materiale lavico in epoche remote, entrambi presentano un fondo almeno apparentemente livellato e privo di asperità, in cui non vi si notano neppure rilievi collinari degni di nota ma solo crateri di modesto diametro ad

eccezione di Phocylides-E (32 km, sulla parete sud) e Phocylides-N (15 km, fra la platea e la parete est). Entrambe le cerchie montuose sembrano abbastanza regolari e prive di zone particolarmente danneggiate, ad eccezione di una porzione più tormentata al confine fra i due crateri.



## Nella Storia

### Schickard

Il nome venne assegnato da Riccioli nel 1651, dedicato al matematico e astronomo tedesco Wilhelm Schickard (1592-1635) noto per il suo tentativo di determinare la traiettoria di una cometa osservando simultaneamente da località differenti.

### Nasmyth e Phocylides

La denominazione di Nasmyth, assegnata da Gaudibert nel 1890, fu dedicata all'omonimo ingegnere industriale scozzese (1808-1890), fondatore di un osservatorio astronomico a Penshursts (nel Kent). Noto per i suoi studi sulla

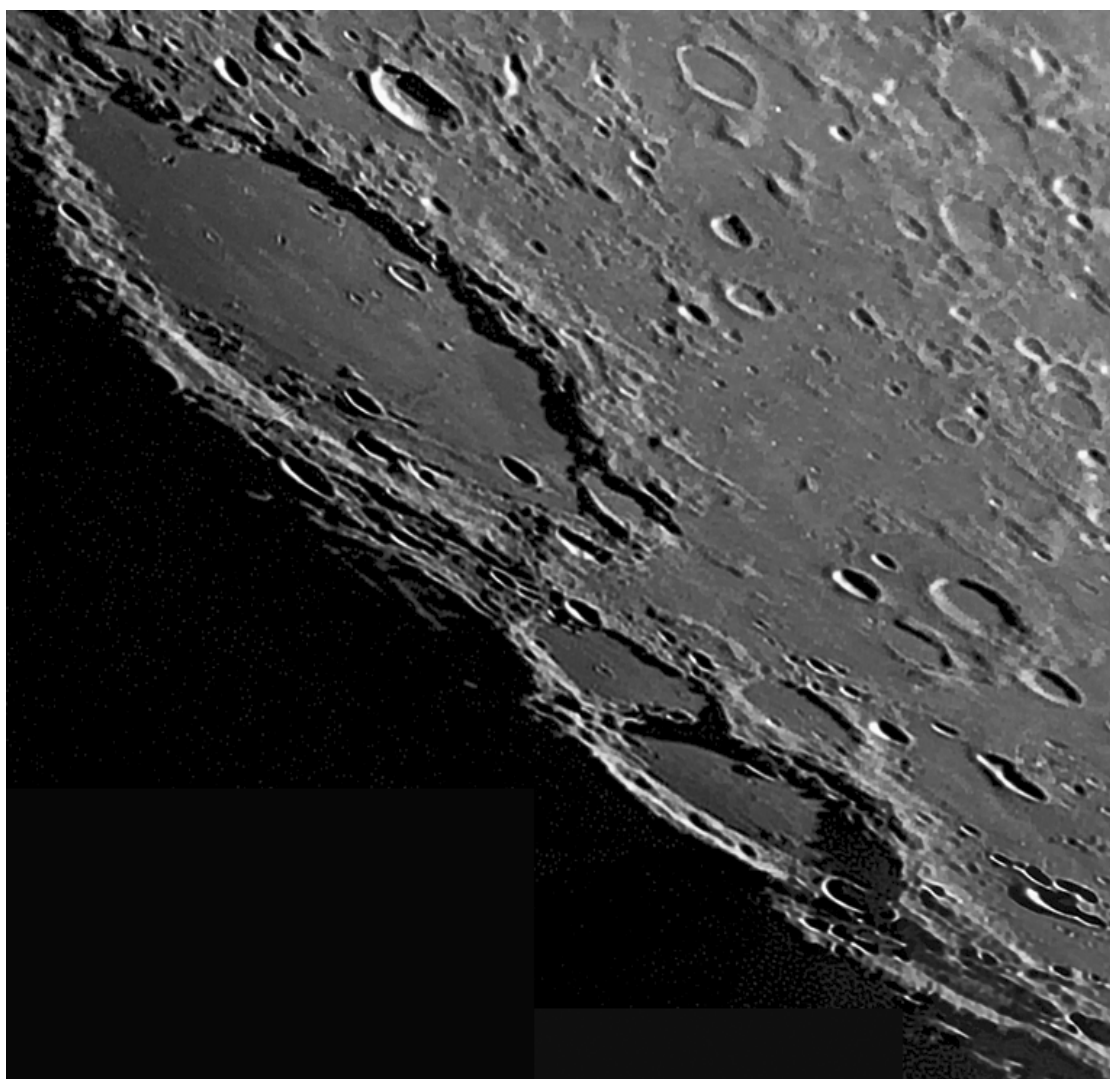
struttura della Luna, l'invenzione dei telescopi a fuoco fisso e di varie macchine utensili, tra cui il maglio a vapore. Per quanto riguarda Phocylides, il nome venne assegnato nel 1651 da Riccioli che lo dedicò all'omonimo astronomo olandese (alias Jan Fokker, 1618-1651) noto per aver intuito il moto proprio delle stelle.

### Wargentín

Dedicato all'astronomo svedese Pehr Wilhelm Wargentín, direttore dell'Osservatorio di Stoccolma, il nome venne assegnato da Schroter nel 1802.

## Wargentín

L'ultima struttura proposta per il 13 dicembre è **Wargentín**, situato fra Nasmyth e Schickard. Ci troviamo di fronte a una formazione lunare veramente eccezionale, testimonianza diretta di eventi che scandirono la storia geologica del nostro satellite. Col suo diametro di 87 km presenta la notevole peculiarità di una morfologia molto simile a un esteso altopiano colmato di materiale lavico fin quasi alla sommità, raggiungendo l'altezza di circa 400/600 metri rispetto al livello medio della piana circostante. In questo caso non esistono pareti come quelle già viste intorno ad altri crateri, ad eccezione di un modesto rialzo osservabile in modo particolare nel suo settore meridionale. Sulla sommità, relativamente liscia e pianeggiante, anche a modesti ingrandimenti vi si possono osservare lunghe ma poco elevate dorsali o linee di cresta, orientate prevalentemente in direzione nord/sud, oltre ad alcuni craterini.



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.

## Come osservare la Luna

Esistono differenti modalità per osservare la Luna, dettate sia dal personale interesse nei confronti del nostro satellite, sia dal tempo libero a disposizione fra impegni di varia natura o dal desiderio di non perdere alcuna occasione per orientare il telescopio verso i mari e i crateri lunari. C'è chi si accontenta di una veloce occhiata lungo il terminatore convinto che «*tanto la Luna è sempre la stessa*» quasi come si trattasse dell'espletamento di una inevitabile e noiosa formalità burocratica, poi c'è chi passa in rassegna le principali strutture con la necessaria calma alternando oculari e ingrandimenti in base alle condizioni osservative della serata, oppure chi invece si dedica al dettagliato studio anche di un

singolo cratere, cogliendo al volo le poche occasioni con seeing favorevole. Programmare approfondite osservazioni di tutte le strutture proposte in questo numero, unitamente ai rispettivi dettagli, richiederà probabilmente più di una singola sessione osservativa da distribuire anche nelle successive lunazioni, tenendo presente che una medesima formazione lunare mostrerà sempre qualcosa di nuovo e di interessante al variare dell'angolo di incidenza della luce solare, in stretta relazione col progressivo avanzamento della linea del terminatore.

*Buona Luna a tutti.*



## Dove e quando osservare la Stazione Spaziale

La ISS – Stazione Spaziale Internazionale sarà rintracciabile nei nostri cieli ad orari serali, quindi senza l'obbligo della sveglia al mattino prima dell'alba. Avremo cinque transiti notevoli con magnitudini elevate durante il corso dell'ultimo mese dell'anno, auspicando come sempre in cieli sereni.

Si inizierà il giorno **2 dicembre**, dalle 18:21 alle 18:27, osservando da ovest-sudovest a nord. La ISS sarà ben visibile dal Centro Nord del paese con una magnitudine massima che si attesterà su un valore di  $-3,3$ . Un classico transito, individuabile senza alcun problema.

Saltando in avanti di due giorni, avremo un nuovo transito il **3 dicembre**, dalle 17:30 guardando a sudovest alle 17:37 in direzione est-nordest. La visibilità migliore sarà al Centro Sud per questa occasione, con una magnitudine di picco a  $-3,2$ . Per chi osserverà dal Centro Italia, la ISS transiterà vicina alla coppia Luna/Venere: un'ottima occasione fotografica! Leggi i dettagli dell'osservazione a pagina 88.

Passiamo al giorno **17 dicembre**, dalle 18:14 in direzione ovest-nordovest alle 18:21 in direzione sudest. Questo sarà un transito ottimamente osservabile da tutta Italia, con una magnitudine massima di  $-3,3$ . Sperando come sempre in cieli sereni.



Immagine di Giuseppe Petricca - PhotoCoelum

Il **18 dicembre** avremo un passaggio nuovamente osservabile al meglio da tutto il paese. La ISS transiterà nei nostri cieli dalle 17:22 alle 17:32, osservando da nordovest a est-sudest. La magnitudine massima sarà di  $-3,2$ , il che lo renderà facilmente rintracciabile anche a chi lo osserverà per la prima volta.

L'ultimo transito notevole del mese sarà apprezzabile al meglio dalle regioni occidentali, il **20 dicembre**. Dalle 17:14 alle 17:25, da ovest-nordovest a sudest, la Stazione Spaziale "taglierà" in due il Mar Tirreno. La magnitudine di picco sarà pari a  $-2,8$ .

### I TRANSITI DELLA ISS IN DICEMBRE

| Giorno | Ora inizio | Direz. | Ora fine | Direz. | Mag. max |
|--------|------------|--------|----------|--------|----------|
| 02     | 18:21      | OSO    | 18:27    | N      | -3,3     |
| 03     | 17:30      | SO     | 17:37    | ENE    | -3,2     |
| 17     | 18:14      | ONO    | 18:21    | SE     | -3,3     |
| 18     | 17:22      | NO     | 17:32    | ESE    | -3,2     |
| 20     | 17:14      | ONO    | 17:25    | SE     | -2,8     |

*N.B. Le direzioni visibili per ogni transito sono riferite ad un punto centrato sulla penisola, nel Centro Italia, costa tirrenica. Considerate uno scarto  $\pm 1-5$  minuti dagli orari sopra scritti, a causa del grande anticipo con il quale sono stati calcolati.*

### DOVE SI TROVA LA ISS ORA?

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

### Live stream dalla ISS

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

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

## Una rara Supernova nel Cielo Autunnale

Proseguono le scoperte italiane in questo autunno 2016. Nella notte del 22 ottobre **Paolo Campaner**, veterano astrofilo di Ponte di Piave, ha raggiunto la sua scoperta numero 10 individuando un oggetto di magnitudine +17,2 nella galassia a spirale **NGC 819**, posta nella costellazione del Triangolo a circa 310 milioni di anni luce e situata a meno di 8° a est dalla stupenda e famosa galassia a spirale M33.

Immediatamente dopo la scoperta è stato allertato il team dell'Osservatorio di Asiago nella speranza di ottenere un rapido riscontro con uno spettro di conferma, ma alcuni problemi tecnici e di natura meteorologica hanno ostacolato l'operazione. La paura era che la luminosità del transiente calasse inesorabilmente ma, per fortuna, nei giorni seguenti la scoperta ha continuato a mantenersi costante intorno alla magnitudine +17,5.

Finalmente nella notte del 30 ottobre dall'**Osservatorio di Cerro Tololo** con il Souther Astrophysical Research Telescope – un moderno telescopio da 4,10 metri con ottiche attive posto a 2700 metri di altitudine sul Cerro Pachon in Cile –

### Le Supernovae di tipo IIb

Questo tipo di supernovae presentano delle caratteristiche intermedie tra le supernovae di tipo Ib e quelle di tipo II. Mostrano infatti linee dell'idrogeno nello spettro, che permette di classificarle di tipo II, ma la loro curva di luce presenta, dopo il picco iniziale, un secondo picco, che le assimila alle supernovae di tipo Ib. Le supernovae di tipo IIb hanno una magnitudine assoluta che varia da -15 a -18, in questo caso -17,5. Alcune teorie ipotizzano che i progenitori siano delle stelle non eccessivamente massicce e poste in sistemi binari che perdono massa tramite interazione con la stella compagna. Altre teorie invece sostengono che il progenitore sia una stella singola molto massiccia, la cui instabilità è dovuta al fatto che ha da poco superato la fase di LBV. L'esempio più famoso di supernova di tipo IIb è la **SN1993J** esplosa nella bella galassia **M81**.



**A sinistra.**  
**SN2016hkn**  
**NGC819.**  
Immagine scattata dal prof. Giancarlo Favero con il Newton da 800 mm F.4 dell'Osservatorio del Celado.



è stato ottenuto lo spettro di conferma. Si tratta di una **rara supernova di tipo IIb**. Nella notte del 1° novembre anche dall'Osservatorio del Roque de los Muchachos, posto a La Palma nelle isole Canarie, con il Nordic Optical Telescope da 2,56 metri, viene ripreso un ulteriore spettro, confermando di essere di fronte a una supernova di tipo IIb, scoperta circa una settimana dopo l'esplosione. A questa supernova è stata infine assegnata la sigla definitiva **SN2016hkn**.

NGC 819 aveva ospitato in passato un'altra supernova di tipo Ib/c, la SN2007hb, situata quasi nella stessa posizione dell'attuale scoperta di Campaner. Coincidenza questa molto rara. Se non andiamo errati infatti esiste solo un altro caso di due supernovae esplose quasi nella stessa posizione. Ci riferiamo alle SN2012im e SN2013ek esplose a distanza di un anno in una posizione quasi identica all'interno della galassia NGC 6984 (si veda a tal riguardo l'intervista a Stu Parker, pubblicata su Coelum Astronomia n.194).

Le scoperte italiane però non finiscono qui e nella notte del 31 ottobre **Fabrizio Ciabattari, Emiliano Mazzoni** e Mauro Rossi dell'Osservatorio di Monte Agliale (LU) hanno individuato una stella "nuova" di magnitudine +17,4 nella galassia spirale barrata **UGC 4461**, posta a circa 230 milioni di

anni luce nella costellazione della Lince al confine con quella dell'Orsa Maggiore.

L'oggetto era presente in una sola immagine e pertanto prima di comunicare la scoperta sul Transient Name Server era necessaria una seconda immagine di conferma. Dalla Toscana il cielo era inesorabilmente coperto pertanto, utilizzando prima la lista mail che permette di tenere in contatto tutti i membri dei vari osservatori che compongono l'ISSP (Italian Supernovae Search Project) e immediatamente dopo anche utilizzando il nuovo gruppo attivato su WhatsApp che permette di aumentare la rapidità di comunicazione, è stato chiesto aiuto nella speranza che da qualche osservatorio italiano dell'ISSP il cielo fosse sereno. L'appello è stato raccolto con successo dal marchigiano **Massimo Caimmi** che ha confermato la presenza del nuovo oggetto. Nel report di scoperta è stato perciò inserito anche il suo nome.

Per Fabrizio Ciabattari, il principale scopritore italiano di supernovae, si tratta della scoperta numero 70 che lo pone anche all'ottavo posto nella Top Ten mondiale. Purtroppo al momento in cui scriviamo nessun osservatorio professionale ha ottenuto lo spettro di conferma e pertanto a questa supernova rimane assegnata la sigla provvisoria **AT2016hrv**.



**A sinistra.**  
**AT2016hrv**  
**UGC4461.**  
Immagine  
ottenuta da Paolo  
Campaner con il  
riflettore da 400  
mm F.5,5.

# IL CLUB DEI 100 ASTEROIDI

di Claudio Pra

## Aggiornamento sulla situazione del Club

La notizia più importante del mese è il raggiungimento dei **99 bersagli centrati da parte di Giuseppe Pappa**, a cui ora manca solo (86) Semele per diventare l'ottavo membro del Club dei 100 asteroidi, presidentissimo Talib escluso. Con una mail breve ma densa di entusiasmo Giuseppe ci ha infatti comunicato quanto segue:

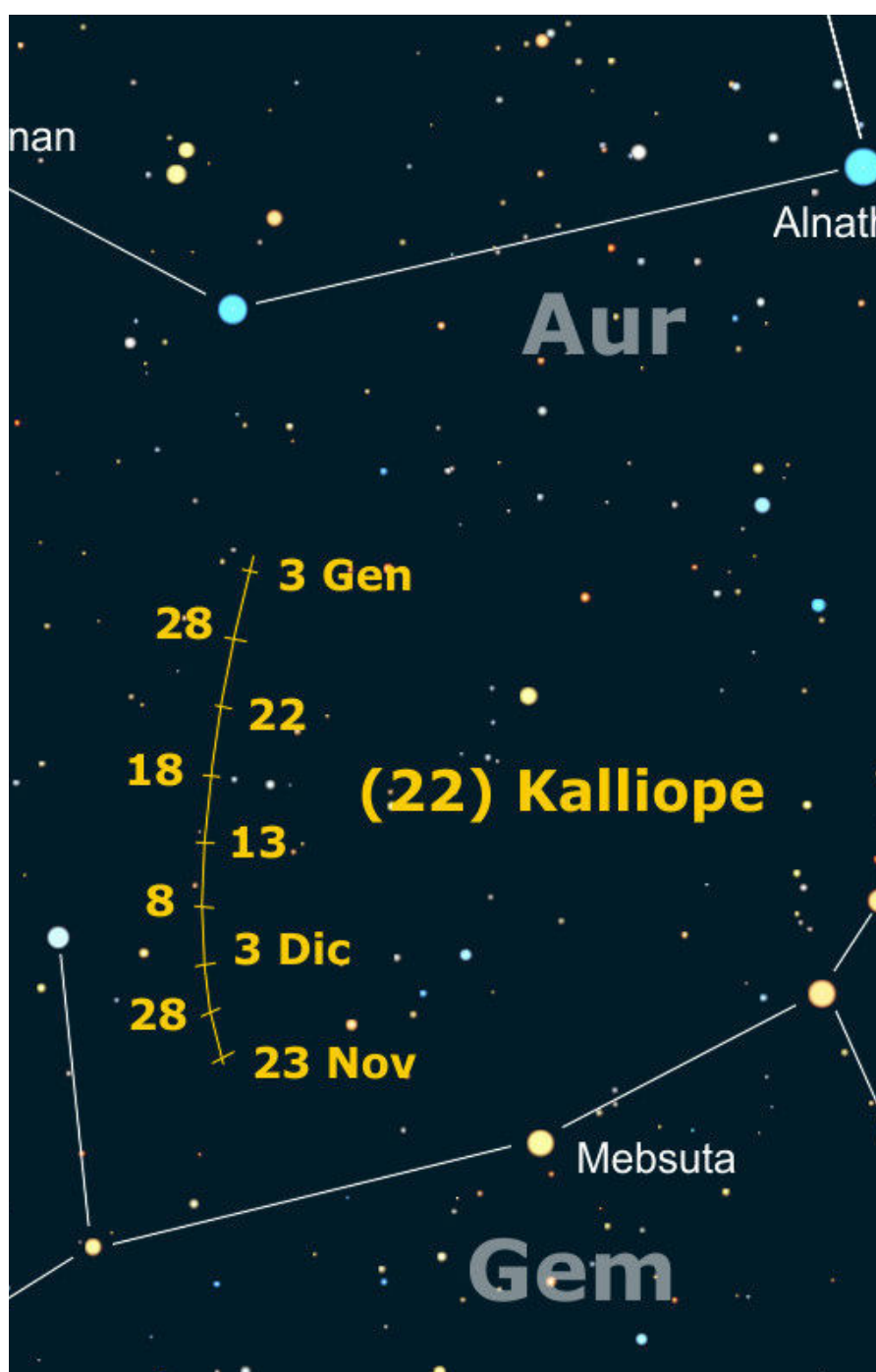
*«La metà è vicinissima!!! Il sette ottobre ho osservato (91) Aegina e (31) Euphrosyne, arrivando a quota 99!!! Adesso devo aspettare che 86 Semele si faccia vivo e luminoso per entrare nel club...».*

Già, **(86) Semele**, che proprio in questo periodo è in congiunzione con il Sole. Ci vorrà dunque qualche mese di febbrile attesa, mezzo anno volendo aspettare l'opposizione. Ma non risulterà certo luminoso come si augura Pappa nemmeno in quell'occasione, dato che raggiungerà una modestissima brillantezza pari a +13,6 magnitudini. Ma a Giuseppe non sfuggirà di sicuro, ne siamo certi.

Per il resto si muove con il solito passo svelto e sicuro solo **Jean Marc Lechopier**, che porta a casa sette prede salendo a 52 asteroidi osservati. Tra l'altro due se li è ritrovati nello stesso campo... Ecco cosa ci racconta:

*«Che bello, (57) Mnemosyne e (65) Cybele nello stesso campo usando un oculare a largo campo (70°) da 38mm di focale!».*

Fermi tutti gli altri, forse impauriti dai primi freddi. Ma per entrare nel club serve adattarsi ad ogni stagione e difficoltà e soprattutto sfoggiare una grande grinta. Altrimenti non la chiameremmo impresa...



**Sopra.** La mappa mostra il percorso dell'asteroide (22) Kalliope nel cielo dell'Auriga, nel periodo tra il 23 novembre e i primi giorni di gennaio 2017 (la mappa è proposta alle ore 22:00, per una posizione posta a 42° N, 12° E).

## I Target Consigliati in dicembre

In dicembre, tra i primi cento asteroidi catalogati, ne troviamo in opposizione ben cinque! Sono (34) Circe, (32) Feronia, (45) Eugenia, (68) Leto e (22) Kalliope che costituiscono le "prede" migliori per chi voglia cimentarsi nell'osservazione degli asteroidi e tentare di accedere al prestigioso *Club dei 100 Asteroidi*.

### Questo mese osserviamo (22) Kalliope


Tra le proposte di osservazione di dicembre, l'asteroide più luminoso sarà **(22) Kalliope**, che raggiungerà la magnitudine +10,1, essendo in opposizione nel cielo dell'Auriga (distanza dalla Terra di 1,692 UA; elongazione = 169°).

Kalliope è un notevole oggetto dal diametro medio di 181 km scoperto dall'astronomo britannico John Russell Hind il 16 novembre 1852, con il telescopio da 7 pollici dell'osservatorio privato di George Bishop al Regents Park di Londra. All'asteroide è stato dato il nome della Musa greca della poesia epica.

Nel 2001 gli astronomi Jean-Luc Margot e Michael Brown scoprirono con il telescopio Keck II sul monte Mauna Kea, alle Hawaii, che attorno all'asteroide orbita un oggetto di una quarantina di chilometri di diametro in seguito battezzato **Linus**, come il grande maestro di musica della

## Riassunto della situazione:

Ecco la situazione aggiornata al 31 ottobre

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Ugo Tagliaferri                    |  |
| Andrea Tomacelli - Valeria Starace |  |
| Paolo Palma                        |  |
| Giovanni Natali                    |  |
| Luca Maccarini                     |  |
| Giuseppe Pappa                     | ↑ 99  |
| Giuseppe Ruggiero                  | 63  |
| Jean Marc Lechopier                | ↑ 52  |
| 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.

mitologia greca. Insomma, osservando Kalliope in realtà osserviamo un asteroide doppio, anche se ovviamente nei nostri strumenti comparirà un unico flebile puntino luminoso.

## 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](mailto: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!**

# Natale con la 45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova

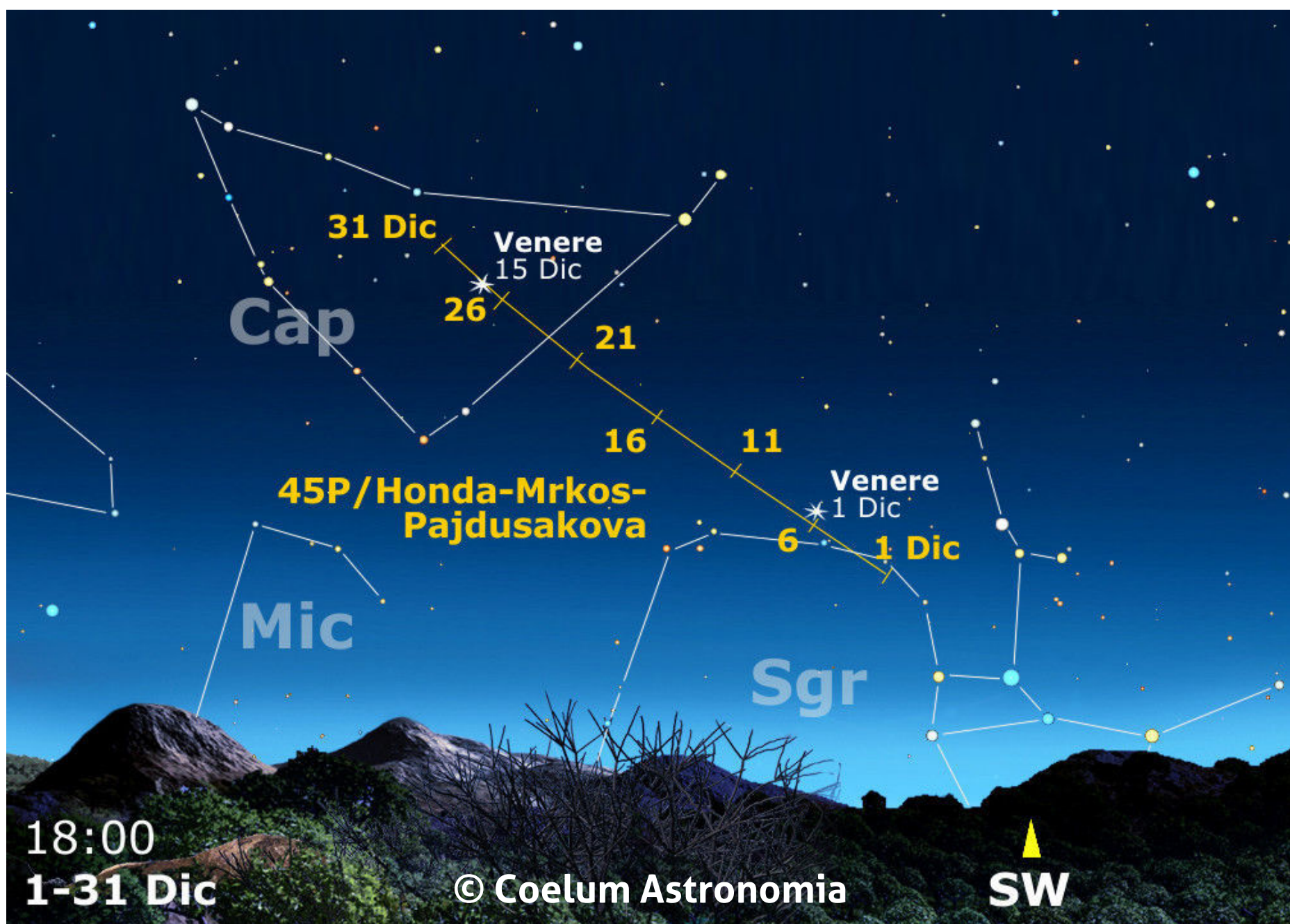
Il 2016, anno che di certo non sarà ricordato con amore dagli osservatori delle "stelle con la coda", si chiude proponendoci una cometa di corto periodo discretamente luminosa, la **45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova**. Si tratta di una cometa che passa dalle nostre parti ogni 5 anni circa e che fu scoperta il 3 dicembre 1948 dal giapponese Minoru Honda. Vengono considerati co-scopritori anche l'astronomo ceco Antonín Mrkos e l'astronoma slovacca Ludmila Pajdušáková.

L'"astro chiamato" transiterà al perielio il **31 dicembre** e in seguito si avvicinerà alla Terra, toccando l'**11 febbraio** una distanza minima di 12 milioni e mezzo di chilometri.

La 45/P dovrebbe crescere durante il mese dall'ottava alla settima magnitudine, ma la sua scarsa altezza sull'orizzonte renderà comunque non semplice le osservazioni.

Le condizioni prospettiche, specie per le regioni

**Sotto.** L'immagine mostra il percorso della cometa 45P compiuto nel corso del mese di dicembre. La situazione riporta le posizioni della cometa alle ore 18:00 e come si può vedere sarà piuttosto bassa sull'orizzonte, dapprima nel cielo del Sagittario e poi nel Capricorno.



dell'Italia settentrionale, non saranno granché favorevoli con la cometa sempre bassa sull'orizzonte e da rintracciare – obbligatoriamente – non appena il cielo scurisce. Inizialmente la troveremo tra le stelle del Sagittario e poi tra quelle del Capricorno. Un buon punto di riferimento per scoprirla, specie a inizio mese, sarà la luminosissima Venere, posizionata qualche grado più in alto.

Il giorno **14 dicembre** la cometa si troverà a meno di un grado di distanza dall'ammasso globulare **M 75**, ma l'appuntamento sarà disturbato – in questo frangente – da una sgradita ospite, la Luna piena.

Dopo averla praticamente persa in gennaio le cose miglioreranno comunque in febbraio, quando,

come già ricordato, passerà alla minima distanza dalla Terra. In quel periodo la potremo osservare poco prima dell'alba più alta in cielo e ancora piuttosto luminosa.

Intanto prosegue l'avvicinamento della **C/2015 V2 Johnson**, di cui abbiamo parlato il mese scorso (leggi *Coelum Astronomia* n. 205 a pagina 159) e di cui sentiremo sicuramente parlare nel corso del 2017.

Attualmente è ancora una cometina di dodicesima magnitudine, ma chi vuole controllare come prosegue la sua crescita punti gli strumenti prima dell'alba all'interno dei Cani da Caccia, stando attento a non confonderla con le innumerevoli deboli galassie presenti lungo il suo cammino.

**Sotto.** Una bella ripresa della cometa **45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova** effettuata da **Rolando Ligustri** in occasione del passaggio dell'ottobre 2011. L'"astro chiamato" transiterà al perielio il 31 dicembre e in seguito si avvicinerà alla Terra, toccando l'11 febbraio una distanza minima di 12 milioni e mezzo di chilometri. Crediti: Rolando Ligustri.



Comet 45P, data 01/10/2011 from 03:13 TU, R.Ligustri CAST, M.te Zoncolan (UD) Italy  
apo WO 98/530 ccd SXVM25C 2x300sec

## DICEMBRE

### 1 dicembre 2016

**12h** - **Saturno** ( $m = +0,4$ ) in transito nel campo del coronografo LASCO C3 fino al 19 dicembre.

**14:20** - La Luna alla massima declinazione sud ( $-19^{\circ} 40'$ ).

**17:10** - La Luna ( $h = 12^{\circ}$ ; fase = 4%) passa  $7,8^{\circ}$  a nord di **Mercurio** ( $m = -0,5$ ).

### 3 dicembre 2016

**17:00** - La Luna ( $h = 25^{\circ}$ ; fase = 15%) passa  $5,3^{\circ}$  a nord di **Venere** ( $m = -4,2$ ).

**18:00** - **Marte** ( $h = 29^{\circ}$ ;  $m = +0,7$ ) passa  $16'$  a nordest di **iota Capricorni** (SAO 164346;  $m = +4,3$ ).

1

2

3

4

### 2 dicembre 2016

**17:10** - **Mercurio** alla massima declinazione sud ( $-25^{\circ} 50'$ ).

**21:00** - L'asteroide **(814) Tauris** in opposizione nel Toro (dist. Terra = 1,358 UA;  $m = +11,7$ ; el. =  $167^{\circ}$ ).

### 4 dicembre 2016

**03:07** - L'asteroide **(426) Hippo** ( $m = +12,8$ ) occulta la stella **2UCAC 47511822** ( $m = +12,0$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 1,2 magnitudini per una durata di 8,8 secondi. La linea teorica attraversa il Sud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

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

Plutone. Crediti: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute.

### 5 dicembre 2016

**14:20** - L'asteroide **(193)**

**Ambrosia** in opposizione nel Perseo (dist. Terra = 0,890 UA;  $m = +11,5$ ;  $el. = 155^\circ$ ).

**18:00** - La Luna ( $h = 32^\circ$ ; fase = 33%) passa  $6,2^\circ$  a nordest di **Marte** ( $m = +0,7$ ).

### 6 dicembre 2016

**06:55** - La Luna al nodo discendente.

**18:13** - La Luna ( $h = 38^\circ$ ; fase = 43%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 146161** ( $m = +6,5$ ) con  $AP = 189^\circ$ . L'occultazione termina alle 19:30 ( $h = 33^\circ$ ;  $AP = 212^\circ$ ).

**20:58** - La Luna alla massima librazione ovest ( $7,4^\circ$ ;  $AP = 272^\circ$ ).

**22:30** - La Luna ( $h = 8^\circ$ ; fase = 44%) passa  $58'$  a sudovest di **Nettuno** ( $m = +7,9$ ).

5

6

7

8

### 7 dicembre 2016

**04:28** - L'asteroide **(34) Circe** in opposizione in Orione (dist. Terra = 1,630 UA;  $m = +12,0$ ;  $el. = 172^\circ$ ).

**05:34** - L'asteroide **(455) Bruchsalia** ( $m = +14,9$ ) occulta la stella **TYC 5578-00905-1** ( $m = +11,5$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 3,4 magnitudini per una durata di 2,8 secondi. La linea teorica attraversa il Centrosud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**09:17** - Luna al Primo Quarto.

### 8 dicembre 2016

**06:08** - L'asteroide **(773) Irmintraud** ( $m = +14,9$ ) occulta la stella **TYC 5529-01077-1** ( $m = +11,8$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 3,2 magnitudini per una durata di 3,3 secondi. La linea teorica attraversa Sardegna e Sicilia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**12h** - **Saturno** ( $m = +0,4$ ) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** fino al 12 dicembre.

**19:10** - Marte ( $h = 23^\circ$ ;  $m = +0,7$  mag) passa  $1,3^\circ$  a nordovest di **Nashira** (gamma Capricorni;  $m = +3,7$ ).

**23:14** - La Luna ( $h = 23^\circ$ ; fase = 67%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **10 Cetus** (128760;  $m = +6,4$ ) con  $AP = 23^\circ$ . L'occultazione termina alle 23:59 ( $h = 16^\circ$ ;  $AP = 293^\circ$ ).

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

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

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

### 10 dicembre 2016

**01:44** - Saturno alla massima distanza dalla Terra (11,031 UA;  $m = +0,4$ ; diam. = 35")

**05:20** - L'asteroide **(72) Feronia** in opposizione in Orione (dist. Terra = 1,430 UA;  $m = +11,9$ ; el. =  $173^\circ$ ).

**12:40** - Saturno in congiunzione eliacca (el. =  $1,3^\circ$ ).

**19:10** - Marte ( $h = 23^\circ$ ;  $m = +0,7$ ) passa  $1,4^\circ$  a nordovest di **Deneb Algedi** (delta Capricorni;  $m = +2,9$ ).

**22:15** - L'asteroide **(180) Garumna** ( $m = +13,4$ ) occulta la stella **TYC 1882-01159-1** ( $m = +10,9$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 2,6 magnitudini per una durata di 2,9 secondi. La linea teorica attraversa il Sud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

### 11 dicembre 2016

**03:40** - L'asteroide **(461) Saskia** ( $m = +14,2$ ) occulta la stella **2UCAC 39282414** ( $m = +12,3$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 2,1 magnitudini per una durata di 4,7 secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**03:30** - Giove ( $h = 12^\circ$ ;  $m = -1,9$ ) passa 32' a ovest di **theta Virginis** (SAO 139189;  $m = +4,4$ ).

**06:20** - Mercurio alla massima elongazione est ( $20,8^\circ$ ;  $m = -0,5$ ; visibilità serale).

**19:08** - La Luna ( $h = 42^\circ$ ; fase = 92%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 93320** ( $m = +6,0$ ) con AP =  $141^\circ$ . L'occultazione termina alle 19:29 ( $h = 46^\circ$ ; AP =  $177^\circ$ ).

**22:40** - L'asteroide **(45) Eugenia** in opposizione in Orione (dist. Terra = 1,950 UA;  $m = +11,6$ ; el. =  $171^\circ$ ).

9

10

11

12

### 9 dicembre 2016

**13:45** - La Luna Per circa 6,5 ore 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).

**23:09** - La Luna ( $h = 36^\circ$ ; fase = 77%) passa  $3,3^\circ$  a sudest di **Urano** ( $m = +5,8$ ).

### 12 dicembre 2016

**20:55** - La Luna ( $h = 52^\circ$ ; fase = 98%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **48 Tauri** (SAO 93836;  $m = +6,3$ ) con AP =  $136^\circ$ . L'occultazione termina alle 21:28 ( $h = 57^\circ$ ; AP =  $191^\circ$ ).

**23:05** - La Luna al perigeo: minima distanza dalla Terra (352 734 km; diam. = 33' 52").

**23:20** - La Luna ( $h = 64^\circ$ ; fase = 98%) passa 17' a nord di **Hyadum 1** (gamma Tauri;  $m = +3,7$ ).



### 13 dicembre 2016

**00:18** - La Luna alla massima librazione nord ( $7,2^\circ$ ; AP =  $359^\circ$ ): favorita l'osservazione del Mare Frigoris.

**03:27** - La Luna ( $h = 30^\circ$ ; fase = 98%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **75 Tauri** (SAO 93836;  $m = +5,0$ ) con AP =  $57^\circ$ . L'occultazione termina alle 04:20 ( $h = 21^\circ$ ; AP =  $294^\circ$ ).

**03:45** - La Luna ( $h = 27^\circ$ ; fase = 99%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **theta1 Tauri** (SAO 93955;  $m = +3,8$ ) con AP =  $158^\circ$ . L'occultazione termina alle 04:04 ( $h = 24^\circ$ ; AP =  $193^\circ$ ).

**04:18** - La Luna ( $h = 21^\circ$ ; fase = 99%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella SAO 93975 ( $m = +4,8$ ) con AP =  $101^\circ$ . L'occultazione termina alle 05:11 ( $h = 11^\circ$ ; AP =  $251^\circ$ ).

**05:24** - La Luna ( $h = 10^\circ$ ; fase = 99%) passa  $55'$  a sud di **Aldebaran** (alfa Tauri;  $m = +1,0$ ), occultandola subito dopo il tramonto.

### 15 dicembre 2016

**05:14** - La Luna ( $h = 34^\circ$ ; fase = 98%) passa  $2^\circ$  a nordest di **Alhena** (gamma Geminorum;  $m = +2,0$ ).

**21:44** - L'asteroide (**2951**) **Perepadin** ( $m = +15,5$ ) occulta la stella **2UCAC 37829121** ( $m = +12,3$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 3,3 magnitudini per una durata di 18,2 secondi. La linea teorica attraversa il Centrosud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

13

14

15

16

### 14 dicembre 2016

**00:53** - La Luna ( $h = 64^\circ$ ; fase = 100%) occulta la stella **115 Tauri** (SAO 94554;  $m = +5,4$ ) con AP =  $90^\circ$ . L'occultazione termina alle 02:08 ( $h = 55^\circ$ ; AP =  $262^\circ$ ).

**01:40** - Luna Piena.

**01:55** - L'asteroide (**2892**) **Filipenko** ( $m = +15,4$ ) occulta la stella **TYC 1419-01343-1** ( $m = +12,4$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 3,1 magnitudini per una durata di 11,7 secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**02:11** - Inizia la rotazione di Carrington n. 2185.

**03h** - Massimo dello sciame meteorico delle Geminidi (GEM), attivo dal 7 al 17 dicembre e associato all'asteroide (3200) Phaeton. Si prevede uno ZHR ~90 in pessime condizioni osservative visto il forte disturbo da parte della Luna piena in transito proprio tra il Toro e i Gemelli; il radiante si trova nei Gemelli nei pressi di Castore: AR =  $7,5h$ ; Dec =  $32,5^\circ$ ).

**03:34** - La Luna alla massima declinazione nord ( $+18^\circ 01'$ ).

**06:04** - La Luna ( $h = 14^\circ$ ; fase = 100%) passa  $3,2^\circ$  a sudest di **zeta Tauri** ( $m = +3,0$ ).

**17:51** - Mercurio in dicotomia (fase = 50%).

### 16 dicembre 2016

**04:16** - La Luna ( $h = 55^\circ$ ; fase = 94%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **74 Geminorum** (SAO 97120;  $m = +5,0$ ) con AP =  $71^\circ$ . L'occultazione termina alle 05:08 ( $h = 45^\circ$ ; AP =  $324^\circ$ ).

### 18 dicembre 2016

**01:32** - La luminosità di **Mercurio** diminuisce e raggiunge la magnitudine 0.

**15:51** - La Luna alla massima librazione est ( $7,8^\circ$ ; AP =  $80^\circ$ ): favorita l'osservazione del Mare Crisium.

**19:07** - L'asteroide **(10672) Kostyukova** ( $m = +16,1$ ) occulta la stella **TYC 2362-01900-1** ( $m = +8,9$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 7,2 magnitudini per una durata di 1,7 secondi. La linea teorica attraversa il Centrosud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**19:10** - **Venere** ( $h = 10^\circ$ ;  $m = -4,2$ ) passa  $54'$  a ovest di eta **Capricorni** ( $m = +4,9$ ).

**22:04** - La **Luna** (fase = 71%) sorge  $2,8^\circ$  a sud di **Regolo** (alfa Leonis;  $m = +1,4$ ).

### 20 dicembre 2016

**05:30** - La **Luna** ( $h = 53^\circ$ ; fase = 59%) passa  $1,1^\circ$  a sud di **sigma Leonis** ( $m = +4,1$ ).

**18:40** - L'asteroide **(68) Leto** in opposizione in Auriga (dist. Terra = 1,803 UA;  $m = +10,6$ ; el. =  $171^\circ$ ).

**23:48** - **Mercurio** al nodo ascendente.

17

18

19

20

### 17 dicembre 2016

**17:00** - L'asteroide **(360) Carlova** in opposizione in Orione (dist. Terra = 1,536 UA;  $m = +11,9$ ; el. =  $166^\circ$ ).

**18:41** - L'asteroide **(444) Gyptis** ( $m = +12,0$ ) occulta la stella **TYC 0033-00648-1** ( $m = +10,0$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 2,1 magnitudini per una durata di 55,5 secondi. La linea teorica attraversa il Centrosud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**20:45** - **Marte** ( $h = 10^\circ$ ;  $m = +0,8$ ) passa  $58'$  a ovest di iota Aquarii (SAO 164861;  $m = +4,3$ ).

### 19 dicembre 2016

**06:24** - La **Luna** ( $h = 51^\circ$ ; fase = 69%) passa  $50'$  a sud di **rho Leonis** ( $m = +3,8$ ).

**18:08** - La **Luna** al nodo ascendente.

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

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

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

### 21 dicembre 2016

**01:28** - Luna all'Ultimo Quarto.  
**11:44** - Solstizio d'inverno: inizia l'inverno astronomico.

### 24 dicembre 2016

**23:39** - L'Equazione del tempo è nulla.

21

22

23

24

### 22 novembre 2016

**01:20** - La Luna (fase = 40%) sorge 1,5° a sud di **Porrina** (gamma Virginis;  $m = +3,5$ ).

### 23 dicembre 2016

**02:10** - La Luna (fase = 31%) sorge 4,7° a sudest di **Giove** ( $m = -1,9$ ) e 5,5° a nordest di **Spica** (alfa Virginis;  $m = +1,1$ ).

**04:07** - L'asteroide (**10672**) **Kostyukova** ( $m = +16,1$ ) occulta la stella **TYC 2362-01900-1** ( $m = +8,9$ ). Si prevede una caduta di luminosità di 7,2 magnitudini per una durata di 1,7 secondi. La linea teorica attraversa il Centrosud Italia ([www.asteroidoccultation.com](http://www.asteroidoccultation.com)).

**17:20** - Librazione lunare minima (6,4°).

**18:10** - **Venere** ( $h = 20^\circ$ ;  $m = -4,3$ ) passa 42' a sudest di **iota Capricorni** (SAO 164346;  $m = +4,3$ ).

### 25 dicembre 2016

**12h** - Mercurio ( $m = +4,0$ ) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** fino al 1 gennaio 2017.

**15:43** - Mercurio al perielio: minima distanza dal Sole (0,308 UA; dist. Terra = 0,695 UA;  $m = +3,4$ ; diam. = 9,7"; el. = 7,4°; Sagittario).

**21:32** - La Luna all'apogeo: massima distanza dalla Terra (411 337 km; diam. = 29' 02").

### 28 dicembre 2016

**17:10** - Mercurio in congiunzione eliaca inferiore (el. = 2,4°; dist. Terra = 0,675 UA).

**18:00** - Venere ( $h = 22^\circ$ ;  $m = -4,4$ ) passa 58' a nordovest di **Deneb Algedi** (delta Capricorni;  $m = +2,9$ ).

25

26

27

28

### 26 dicembre 2016

**11:58** - L'asteroide **(22) Kalliope** in opposizione in Auriga (dist. Terra = 1,692 UA;  $m = +10,1$ ; el. = 169°).

**15:40** - La Luna alla massima librazione sud (6,6°; AP = 185°).

**20:47** - Marte ( $h = 10^\circ$ ;  $m = +0,8$ ) passa 16' a ovest di **sigma Aquarii** (SAO 165134;  $m = +4,8$ ).

### 27 dicembre 2016

**07:30** - Urano alla massima declinazione sud (+7° 23').

**19:10** - Venere ( $h = 13^\circ$ ;  $m = -4,3$ ) passa 51' a ovest di **Nashira** (gamma Capricorni;  $m = +3,7$ ).

### 29 dicembre 2016

**02:00** - **Urano** stazionario in ascensione retta: il moto da retrogrado diventa diretto.

**08:08** - **Luna Nuova**.

**09:20** - **Mercurio** alla minima distanza dalla Terra (0,674 UA;  $m = +5,4$ ; diam. = 10").

**11:40** - La Luna alla massima declinazione sud ( $-19^{\circ}44'$ ).

**14:44** - L'asteroide **(323) Brucia** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 0,977 UA;  $m = +11,2$ ; el. =  $179^{\circ}$ ).

**20:00** - L'asteroide **(2102) Tantalus** alla massima luminosità ( $m = +13,9$ ; dist. Terra = 0,138 UA pari a 53,9 DL; vel. relat. = 32,8 km/s; el. =  $114^{\circ}$ ; Eridano).

### 31 dicembre 2016

**07:30** - La cometa **45P Honda-Mrkos-Pajdusak** al perielio: minima distanza dal Sole (0,533 UA; dist. Terra = 0,710 UA;  $m = +6,1$ ; el. =  $32^{\circ}$ ; Capricorno).

**09:40** - L'asteroide **(135) Hertha** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,748 UA;  $m = +11,8$ ; el. =  $177^{\circ}$ ).

**20:48** - **Marte** ( $h = 10^{\circ}$ ;  $m = +0,9$ ) passa 20' a sudest di **Nettuno** ( $m = +7,9$ ).

29

30

31

### 30 dicembre 2016

**14:56** - L'asteroide **(2102) Tantalus** alla minima distanza dalla Terra ( $m = +14,0$ ; dist. Terra = 0,137 UA pari a 53,5 DL; vel. relat. = 32,7 km/s; el. =  $112^{\circ}$ ; Balena).

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

# MOSTRE E APPUNTAMENTI

## 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](http://www.ara.roma.it)

## Osservatorio Astronomico di Brera

VIII edizione de "I cieli di Brera"

Ultimo appuntamento con i grandi astrofisici e astrofisiche italiani/e che, oltre che nel proprio settore di ricerca, si sono distinti anche per le capacità di comunicazione. Si inizia alle ore 18.00 presso la Sala della Adunanze dell'Istituto Lombardo, in Palazzo Brera, via Brera 28, dove ha sede l'Osservatorio Astronomico di Brera.

Scarica la locandina in formato pdf - Scarica il flyer in formato pdf

**14.12:** "L'Italia su Marte: la missione Exomars e la sonda Schiaparelli" di Maria Cristina De Sanctis INAF – Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali di Roma.

[www.brera.inaf.it](http://www.brera.inaf.it)

## Circolo Astrofili Veronesi "Antonio Cagnoli"

Sede: Sale della III Circoscrizione, via Filippo Brunelleschi, 12 Verona

(zona Stadio). Inizio ore 21:00.

**25.11:** "Il tempo: la quarta dimensione" di Guido Rocca.

**16.12:** "La stella di Betlemme" di Raffaele Belligoli. Al termine rinfresco e scambio degli auguri.

**27.12,** dalle 18:00 alle 22:00 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@astrofliveronesi.it](mailto:info@astrofliveronesi.it)

[www.astrofliveronesi.it](http://www.astrofliveronesi.it)



28 NOVEMBRE  
h 19.00

5 DICEMBRE  
h 19.00

**VIAGGIO AI CONFINI DELLO SPAZIO-TEMPO**

BIG BANG, BUCHI NERI E ONDE GRAVITAZIONALI NELLA TEORIA DI EINSTEIN

DOTT. PAOLO PANI  
LA SAPIENZA DI ROMA

VIA GROENLANDIA 31, ROMA EUR



28/11-05/12: Corso sulla RELATIVITA' GENERALE (P.Pani - La Sapienza)

13 dicembre: YOUASTRONOMY: La ricerca della vita

15 dicembre: LIFT-OFF - Diretta di astronautica

21 dicembre: ASTRO-TOMBOLA per bambini in diretta

Dettagli: [www.astronomiamo.it](http://www.astronomiamo.it)



**ASTRO-TOMBOLA**

## Unione Astrofili Bresciani

L'Osservatorio Serafino Zani di Lumezzane chiude per la stagione invernale, ci rivediamo a maggio 2017. La **Specola Cidnea** di Brescia invece continua le attività ed è liberamente aperta al pubblico rispettivamente il venerdì, sempre alle ore 21. L'ingresso è gratuito. Sul sito tutti i dettagli di ogni serata.

**25.11:** "La radioastronomia e i radiotelescopi" di W. Marinello.

**02.12:** "Astrofotografia con la reflex" di A. Soffiantini.

Per gli altri appuntamenti consultare il programma aggiornato al sito.

Per informazioni: Tel. 3485648190.

e-mail: [osservatorio@serafinozani.it](mailto:osservatorio@serafinozani.it) - [segnala@astrofilibresciani.it](mailto:segnala@astrofilibresciani.it)

[www.astrofilibresciani.it](http://www.astrofilibresciani.it)

## Gruppo Astrofili Salese

Osservatorio Astronomico viale G. Ferraris 1, S. Maria di Sala (Venezia). Inizio ore 21:00.

Per il ciclo **Stelle d'autunno:**

**01.12:** "L'Astronomia con il Binocolo" di Franco Demaestri.

**15.12:** "Spazio curvo e onde gravitazionali" di Francesco Cianci.

Per info: cell. 340 3450274  
[www.astrosalese.it](http://www.astrosalese.it)

## Gruppo Astrofili Cremonesi

Giorni di apertura al pubblico il primo e il terzo venerdì del mese ingresso libero

**13.01, ore 21:00:** "Minaccia Fantasma. Il rischio - sottovalutato - di un impatto cosmico" presso Istituto Vacchelli (Via Trento e Trieste, 21 a Cremona).

Per info: [gac@astrofili-cremona.it](mailto:gac@astrofili-cremona.it)  
[www.astrofili-cremona.it](http://www.astrofili-cremona.it)

## Gruppo Astrofili DEEP SPACE

Il Planetario di Lecco, Corso Matteotti 6, è aperto sabato e domenica con due proiezioni: ore 15:00 e ore 16:30, il primo sabato del mese è dedicato ai bambini. Le

conferenze serali iniziano alle ore 21:00, dopo le quali è possibile osservare gli oggetti del Cielo con i Telescopi del Gruppo.

**25.11:** "Ateismo e fede di fronte all'origine dell'Universo". Dibattito tra Paolo Gulisano, scrittore cattolico,

e Marco Zuccari, referente Uaar (Unione atei e agnostici razionalisti). Modera Loris Lazzati

**02.12:** "Casa, questa sconosciuta: che cosa stiamo scoprendo e che cosa non sappiamo della Terra e del Sistema Solare" di Luca Perri, ricercatore dell'osservatorio di Merate.

**09.12:** "Luna? Sì, ci siamo stati" di Paolo Attivissimo, giornalista scientifico.

**16.12:** "Le stelle di Natale", Franco Molteni, gruppo Deep Space (proiezione in cupola).

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

*Vieni a scoprire l'astronomia alla nostra*

# Vacanza sotto le stelle

Pitigliano (GR) 7 - 11 dicembre

- Vacanza residenziale con basso inquinamento luminoso
- È possibile prenotare da uno a quattro giorni
- Un astrofisico risiede nell'hotel e terrà una conferenza ogni sera
- Dopo cena: guida al cielo (stelle e costellazioni, mitologia e scienza)
- Osservazioni guidate al telescopio
- Possibilità di osservare e fotografare fino all'alba con i propri strumenti
- Pensione completa a partire da 63€



*Accademia delle Stelle.org*

## 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.

**13.11**, ore 10:30: Osservazione del Sole (Cielo permettendo - Ingresso libero).

**15.11**: "Un tour per piccoli telescopi nel cielo di Novembre" di Giuliano Deserti.

**22.11**: "Rosetta e Philae... sulla cometa insieme per sempre" di Claudio Balella.

**29.11**: "La missione Juno a Giove" di Massimo Berretti.

**06.12**: "Disegnare il Cielo: interazioni tra arte e astronomia" di Amalia Persico.

**09.12**: Osservazione della volta stellata (Cielo permettendo - Ingresso libero).

**13.12**: "Il Cielo della Natività" di Mauro Graziani.

**17.12**, ore 16:30: ...un pomeriggio al Planetario "I pirati e le stelle... alla conquista delle coste" di Sara Ciet (attività adatta a bambini a partire da 6 anni).

**18.12**, ore 10:30: Osservazione del Sole (Cielo permettendo - ingresso libero).

**20.12**: "Terrore all'osservatorio di Avu" L'inquietante astronomia di H. G. Wells di Paolo Morini, Lorenzo

Soleri.

**20.12**: "Storie di Natale sotto al cielo: racconti sotto le stelle del cielo invernale" di Oriano Spazzoli.

**20.12**, ore 15:00: "Mille stelle per A.I.L." (attività adatta a bambini a partire da 6 anni). Ingresso Offerta libera. Il ricavato verrà devoluto ad A.I.L.-Ravenna.

Per info: tel. 0544.62534 - info@arar.it

[www.racine.ra.it/planet](http://www.racine.ra.it/planet) [www.arar.it](http://www.arar.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 con astronomi ed esperti, spesso di fama internazionale, per approfondire alcuni argomenti e le nuove scoperte dell'Astronomia.

**Conferenze a tema**, inizio ore 21:00:

**29.11**: "Da Goldrake a Sailor Moon: avventure stellari - "Anime" e Astronomia" di Silvia Marinoni (GAIA - ASI Science Data Center, INAF - Osservatorio Astrofisico di Roma).

**01.12**: "News dallo spazio - Tutto quello che è successo nell'ultimo

mese nel mondo dell'astronomia e dell'astronautica" di Luigi Bignami.

**03.12**: "La fisica di Interstellar - La fantascienza secondo un futuro Premio Nobel" di Luca Perri.

**15.12**: "IG-NOBEL - SCIENZIATI SQUILIBRATI Ricerche che prima fanno ridere e poi fanno riflettere" di Luca Perri.

**16.12**: "A caccia di comete - Storia di una grande avventura spaziale" di Luigi Bignami.

**20.12**: "Radiografia del cielo - Conosciamo insieme l'astronomia X" di Laura Proserpio (Max Planck Institut für extraterrestrische Physik (MPE)).

**22.12**: "Il cielo di Shakespeare" di Anna Maria Lombardi.

**Manifestazioni speciali**, inizio ore 21:00 (dove non specificato diversamente):

**13.12**: "Il respiro del Cosmo - Alla caccia delle onde di gravità primordiali osservando il fondo scuro del cielo" di Aniello Mennella (Università degli Studi di Milano).

Intermezzo musicale poetico: "Memoria antica: pensieri e ricordi dal fondo scuro del cielo" con Mariarosa Franchini: voce recitante; Aniello Mennella: chitarra; Cristian Franceschet: chitarra.

**23.12**: "Stelle e musica: il cielo di Natale" con Stefania Ferreri, Riccardo Vittorietti (Associazione LOfficina). Barbara Campo: voce; Max Ferri: chitarre; Filippo Perelli: sassofono, flauto traverso.

**Il Planetario resterà chiuso il 24, 25, 26, 31 dicembre e l'1 gennaio BUON NATALE E BUON ANNO!**

c.planetario@comune.milano.it [www.comune.milano.it/planetario](http://www.comune.milano.it/planetario)



# NON L'HAI ANCORA FATTO?

**Clicca subito qui!**

oppure vai al link:

<http://eepurl.com/L3lDn>







LA RETE DEGLI  
ASTROFILI  
ITALIANI

## ASTROINIZIATIVE UAI Unione Astrofili Italiani - [www.uai.it](http://www.uai.it)

**Tutti i primi lunedì del mese:  
UNA COSTELLAZIONE SOPRA DI NOI**

In diretta web con il Telescopio Remoto UAI Skylive dalle ore 21:30 alle 22:30, ovviamente tutto completamente gratuito.

Un viaggio deep-sky in diretta web con il Telescopio Remoto UAI - tele #2 ASTRA Telescopi Remoti. Osservazioni con approfondimenti dal vivo ogni mese su una costellazione del periodo. Basta un collegamento internet, anche lento. Con la voce

del Vicepresidente UAI, Giorgio Bianciardi  
[telescopioremoto.uai.it](http://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 <

**17 dicembre 2016  
Villa Guglielmi (Fiumicino Roma)**

### Il fascino di Orione

Nel programma Fiumicino Inverno 2016 e patrocinato dal **Comune di Fiumicino** il **Gruppo Astrofili Palidoro** vi mostrerà le bellezze della costellazione di Orione. Una conferenza sulla costellazione di Orione introdurrà la serata nella sala conferenze di Villa Guglielmi e a seguire sarà possibile osservare con i telescopi la Grande Nebulosa di Orione, l'ammasso delle Pleiadi e il Doppio Ammasso del Perseo.

In caso di maltempo l'evento si svolgerà al coperto nella sala conferenze di Villa Guglielmi con attività varie di Astronomia.

INGRESSO LIBERO  
INFO: [info@astrofilipalidoro.it](mailto:info@astrofilipalidoro.it)  
3475010985

**[www.astrofilipalidoro.it](http://www.astrofilipalidoro.it)**

L'Associazione Gruppo Astrofili Palidoro presenta

FIUMICINO INVERNO 2016

# IL FASCINO DI ORIONE

serata astronomica dedicata alla costellazione di Orione  
**sabato 17 dicembre 2016 ore 19.00**

Conferenza riguardo la **costellazione di Orione**

Osservazione con i **telescopi** della **Grande Nebulosa** di Orione, delle **Pleiadi** e del doppio **Perseo**

**INGRESSO LIBERO**

**Villa Guglielmi**  
Via di Villa Guglielmi - Fiumicino (RM)

INFO *il Tabloid* notizie in punta di penna  
[info@astrofilipalidoro.it](mailto:info@astrofilipalidoro.it)  
3475010985

*frascati* SCIENZA **Coelum** ASTRONOMIA

SEGUICI ANCHE ONLINE SU

**Coelum**  
Il Portale di Astronomia



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



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



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



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



## "IL GRANDE SPETTACOLO DEL CIELO

Otto visioni dell'Universo dall'antichità ai giorni nostri"

di **Marco Bersanelli**

Sperling & Kupfer Editore, novembre 2016

Formato: rilegato, 286 pp.

Prezzo: € 18,00

Quando l'uomo ha cominciato a scrutare il cielo? Da sempre, a giudicare dai dipinti paleolitici che ritraggono, insieme a mammut e bisonti, stelle e fasi lunari. In ogni epoca, lo spettacolo misterioso del cielo stellato ha portato gli uomini a disegnare in modo diverso la struttura del cosmo. Uno studioso ci guida attraverso otto rappresentazioni dell'universo, da quelle di Pitagora, Dante, Galileo, Einstein fino a quelle ottenute grazie alle sofisticate sonde spaziali. Per spiegare le sorprendenti intuizioni degli antichi, le rivoluzioni nelle conoscenze astronomiche, le scoperte sulla meccanica quantistica e l'energia oscura.

## "SOLO UN MILIARDO DI ANNI?

Viaggio al termine dell'universo"

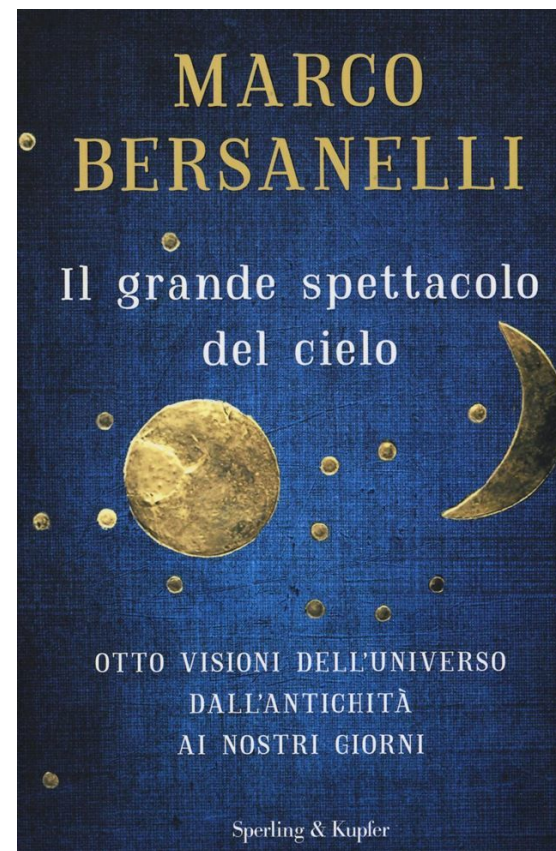
di **Paolo De Bernardis**

Editore Il Mulino, novembre 2016

Formato: broccura, 160 pp.

Prezzo: € 13,00

Come andrà a finire? Con preoccupazione o curiosità, questa domanda ricorre nella vita quotidiana come nelle discussioni filosofiche. In questo libro ci si interroga sul destino dell'universo e si cerca di rispondere a diversi livelli, a partire dal minuscolo pianeta roccioso che occupiamo e che vive grazie al suo Sole, fino all'intero, maestoso, probabilmente infinito cosmo che possiamo osservare con potentissimi telescopi. La cosmologia e l'astrofisica ci consentono oggi previsioni affidabili: sappiamo ad esempio che il Sole evolve e che, tra circa un miliardo di anni, l'aumento graduale del suo flusso di energia renderà impossibile la vita sulla Terra. E noi, ammesso che riusciremo a perpetuarci così a lungo, potremo emigrare verso altri mondi? E quale sarà il destino della nostra Galassia? Un cosmologo di fama internazionale risponde, discutendo criticamente il grado di affidabilità delle possibili ipotesi. Perché ciò che è davvero importante non è solo la risposta, ma anche ciò che si impara cercando di rispondere.



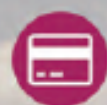
## SUPPORTO TECNICO ON-DEMAND

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



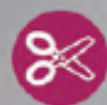
La tua Azienda e i tuoi Prodotti sul Web, e-commerce incluso!



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**

