

10 GENNAIO: ECLISSE LUNARE DI PENOMBRA

Coelum
ASTRONOMIA

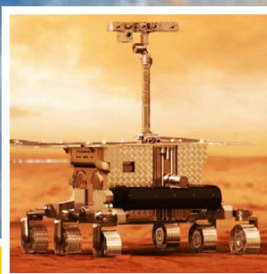
**VENERE nel 2020
VESPERO vs
LUCIFERO**

UNIVERSI AL COMPUTER

**Laboratori virtuali per
capire le galassie**



**IL CIELO
astronomico
del 2020**



**L'ESPLORAZIONE del
SISTEMA SOLARE
Cosa ci attende?**

**La COMETA INTERSTELLARE
raggiunge il perielio**

**Arrivano i PRIMI RISULTATI dalla
PARKER SOLAR PROBE**

**Il Cielo di GENNAIO
Effemeridi e Fenomeni**

**L'enigmatico Oggetto di Hoag
Il Cane Maggiore**

**240
2020**

www.coelum.com

Vixen®

SKYPOINT®

Astronomia, Scienza e Natura

RIFRATTORE APOCROMATICO ALLA FLUORITE

Vixen® FL55SS

- ✦ Doppietto apocromatico alla fluorite minerale di calcio (CaF₂)
- ✦ Diametro obiettivo: 55 mm
- ✦ Lunghezza focale: 303 mm (F/5.5)
- ✦ Ultraleggero: solo 1.5 Kg di peso!
- ✦ Ultracompatto: 282 mm di lunghezza!
- ✦ Barra tipo Vixen inclusa
- ✦ Fori filettati da 1/4" e 3/8"
- ✦ Completamente fabbricato in Giappone con le tecnologie più avanzate disponibili

Disponibili spianatore di campo dedicato 1.04x (focale risultante 312 mm, F/5.7) e riduttore di focale 0.79x (focale risultante 237 mm, F/4.3) progettati per coprire sensori fino al formato full-frame 24x36 mm mantenendo un'alta illuminazione relativa (96% e 86% rispettivamente a 22 mm dall'asse ottico)



FLUORITE IS BACK!

www.skypoint.it

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

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

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

Pubblicazione mensile di divulgazione
astronomica e scientifica
Anno 23 Numero 240
Editore: MAASI Media srl
Copyright © 2020 - 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.

Direttore: Gabriele Marini
Direttore Scientifico: Renato Falomo
(Osservatorio di Padova)

Marketing e pubblicità:
ads@maasi-media.com

Redazione: Lara Sabatini, Paola De Gobbi

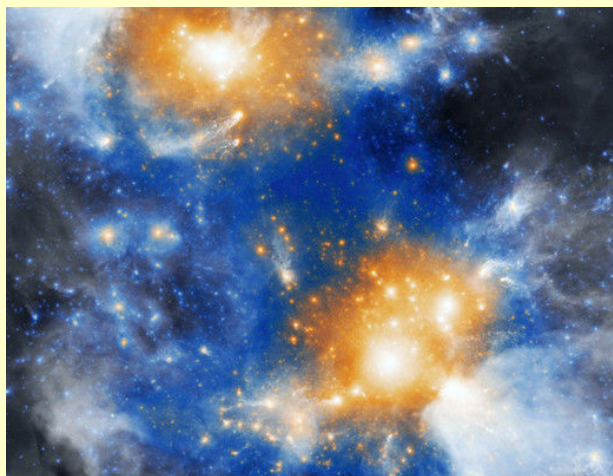
Hanno collaborato a questo numero:
Francesco Badalotti, Giorgio Bianciardi, Fabio
Briganti, Barbara Bubbi, Paolo Campaner,
Giuseppe Fiasconaro, GPNoi, Giorgia Hofer,
Riccardo Mancini, Luigi Morielli, Massimo
Orgiazzi, Stefano Parisini, Giuseppe Petricca,
Annalisa Pillepich, Claudio Pra, Maura Sandri,
Stefano Schirinzi, Rossella Spiga

Photo Coelum
Alessandro Bares Cipolat, Anna Maria
Catalano, Paolo Colona, Nicola Di Lorenzo,
Fabio Di Stefano, Carlo Fanuli, Emanuele La
Barbera, Antonio Magni, Stefano Mantoan,
Luigi Morrone, Giuseppe Pappa, Carlo Rocchi,
Francesco Sferlazza, Franco Sgueglia,
Tommaso Stella, Franco Traviglia

Redazione
Via Fiorentina 153 - 53100 Siena
segreteria@coelum.com
www.coelum.com
Registrato il 27/08/97 al n. 1269 del registro
Stampa del Tribunale di Venezia
Direttore Responsabile: Stefano Boccardi

IN COPERTINA

Una regione di formazione di un proto-
cluster nella simulazione TNG50. Si
vedono, già formati, due enormi gruppi di
galassie, costituiti da grandi aloni di
materia oscura (in arancione). Entro dieci
miliardi di anni di evoluzione, questi due
nuclei si uniranno in un ammasso di
galassie con una massa superiore a cento
trilioni di volte la massa del nostro Sole.
Crediti: IllustrisTNG



L'Editoriale di Gabriele Marini

Inizia un nuovo anno, *cari Lettori*, e un intero anno è già trascorso a coltivare insieme la passione per l'Astronomia. Inevitabilmente, quando ci si trova di fronte a un nuovo inizio, come quello dell'anno che sta per sorgere, ci si chiede cosa ci aspetti. L'essere umano ha sempre coccolato in seno il desiderio di conoscere anticipatamente gli eventi che verranno, ma, se per certe cose è davvero necessaria la "sfera di cristallo", in Astronomia fortunatamente è sufficiente conoscere bene la "sfera celeste" e le meccaniche che la governano.

Ed è proprio a quest'ultima sfera che abbiamo fatto ricorso, per avere in anteprima conoscenza di tutti gli eventi celesti che ci attendono nel corso del 2020. Come dice Giuseppe Petricca, nel suo articolo dedicato ai fenomeni del cielo del nuovo anno, la volta stellata è sempre capace di donare soddisfazioni a chi ha la pazienza e il desiderio di dedicare il suo tempo all'osservazione degli astri. E in effetti, anche se non ci saranno fenomeni eclatanti – come il recente transito di Mercurio sul Sole – anche il 2020 saprà offrire numerosi spunti per l'osservazione, con qualche fenomeno particolare, come una stretta congiunzione tra un brillantissimo Venere e le affascinanti "Sette Sorelle", le Pleiadi. Siccome però non ci accontentiamo di conoscere solo i fenomeni celesti, con Massimo Orgiazzi andiamo a scoprire quali siano le missioni spaziali in partenza nel nuovo anno, non prima di aver tracciato un bilancio sulle missioni attive nell'anno che sta per chiudersi. In questo caso sarà Marte ad essere protagonista con due grandi rover, uno NASA e uno ESA, pronti a partire. La loro missione sarà quella di ottenere una visione ancor più approfondita del Pianeta Rosso, alla ricerca di antiche forme di vita o, chissà, di determinare se ancora oggi possano sussistere le condizioni per ospitare la vita sul suolo marziano. Marte, lo ricordo fin da ora, sarà protagonista anche per gli appassionati osservatori e astrofili: se durante la precedente Grande Opposizione del 2018 Marte si è mostrato ammantato da una impetuosa tempesta di sabbia (che di fatto ha impedito di godere della vista del pianeta) quest'anno avremo una seconda opportunità. Sarà dunque un appuntamento da non perdere, considerando che le condizioni dell'opposizione del 2020 avranno poco da invidiare a quelle del 2018 e, comunque, saranno decisamente migliori delle condizioni delle opposizioni dei prossimi anni.

Non ancora contenti delle nostre possibilità di previsione degli eventi, grazie ad Annalisa Pillepich andiamo a conoscere meglio le infinite possibilità offerte dai sofisticatissimi algoritmi di simulazione dell'Universo e delle forze che agiscono su scale incredibilmente ampie, sia di spazio che di tempo. Parliamo del progetto IllustrisTNG, capace di simulare l'evoluzione dell'Universo e visualizzare come le strutture che possiamo ammirare ogni notte in cielo si formino ed evolvano nel tempo. Sono necessari dei super-computer ovviamente, con una capacità di calcolo inimmaginabile, per riuscire a determinare come quelle strutture celesti si formino e come si modifichino nel tempo. Si tratta sicuramente di un argomento affascinante che ci permette di avere una nuova visione dell'Universo che ci circonda, consentendoci – finalmente – di guardare al tutto non più con gli occhi di una formica, ma con quelli di un gigante cosmico. E ciò che ne scaturisce è davvero avvincente...

Come sempre non ci fermiamo qui: sono numerose le nostre rubriche dedicate all'osservazione, all'astrofotografia e alle ultime notizie dal mondo dell'Astronomia, ma, come al solito, vi lascio scoprire il tutto da soli.

Buona lettura.

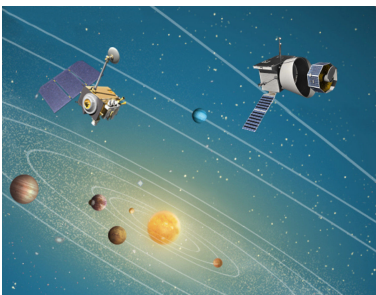
Coelum Astronomia 240 - Sommario

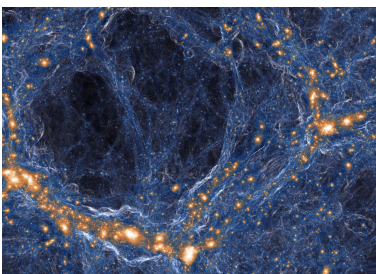
6 **Notiziario**
di Autori vari

26 **Notiziario di Astronautica**
di Luigi Morielli

32 **Novità dal Mercato**

34  **Il Cielo Astronomico del 2020**
di Giuseppe Petricca

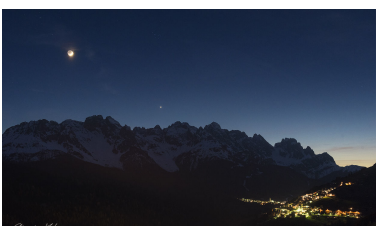
60  **L'Esplorazione del Sistema Solare**
Dai risultati del 2019 a ciò che ci attende nel 2020
di Massimo Orgiazzi

84  **Universi al Computer**
Laboratori virtuali per capire le galassie
di Annalisa Pillepich

98 **PhotoCoelum**
di Autori vari

110 **Le riprese dell'asteroide (25276) Dimai**
Introduzione di Paolo Campaner

112  **Le Meraviglie del Cosmo**
L'enigmatico Oggetto di Hoag
di Barbara Bubbi

114  **Uno Scatto al Mese Venere nel 2020: Vespero vs Lucifero**
di Giorgia Hofer

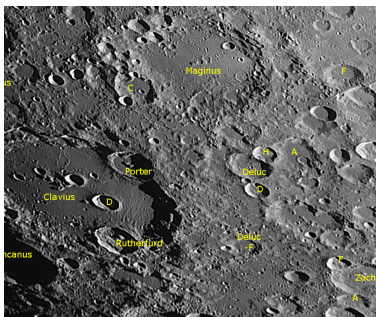
120  **Il Cielo di Gennaio**
di Redazione Coelum Astronomia

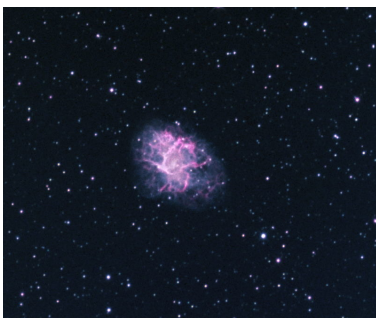
138 **Dove e quando osservare la ISS**
di Giuseppe Petricca

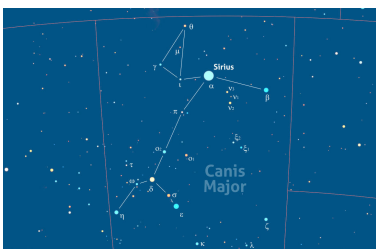
139 **Comete - Anno nuovo... cometa vecchia!**
di Claudio Pra

142 **Supernovae - Una variabile cataclismica per l'Osservatorio di Montarrenti**
di Fabio Briganti e Riccardo Mancini

144 **La Luna di Gennaio**
di Francesco Badalotti

148  **Luna - Guida all'osservazione**
Questo mese osserviamo l'Altopiano meridionale (parte 1)
di Francesco Badalotti

154  **Impariamo a osservare il Cielo con la UAI**
Viaggio verso la Crab Nebula
di Giorgio Bianciardi

160  **Il Cane Maggiore - Parte 1**
di Stefano Schirinzi

166 **Guida osservativa a tutti gli eventi del cielo di Gennaio**

174 **Mostre e Appuntamenti**

180 **Premio Galileo**
I libri finalisti

181 **Libri in Uscita**

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

IL COSMO DAL MAUNAKEA HAWAII

2020 Astronomy
CALENDAR

THE COSMOS
from
Maunakea Hawaii

CANADA-FRANCE-HAWAII TELESCOPE

PRONTO IL NUOVO

CALENDARIO CFHT

12 FAMOSI OGGETTI CELESTI

ripresi da uno dei più grandi
telescopi e CCD del mondo!

- Formato 30x42 cm
- 16 pagine con spirale
- Stampa di alta qualità
- Plastificato lucido

Sconti per ordini cumulativi

a soli

14,90€

Acquistalo su www.coelum.com/astroshop

Hawaiian Starlight™ 2020 WALL CALENDAR



The Dolphin
Nebula



Leo II Group
of Galaxies



Open Star Cluster
Messier 7



Face-on Spiral
Galaxy NGC 3486



The California
Nebula



Open Star Cluster
Messier 46



Star Formation
Region NGC 1333



Reflection Nebula
IC 447



Spiral Galaxy
NGC 4380



Emission Nebula
Sharpless 2-140



Reflection Nebula
NGC 1788



The Crescent
Nebula

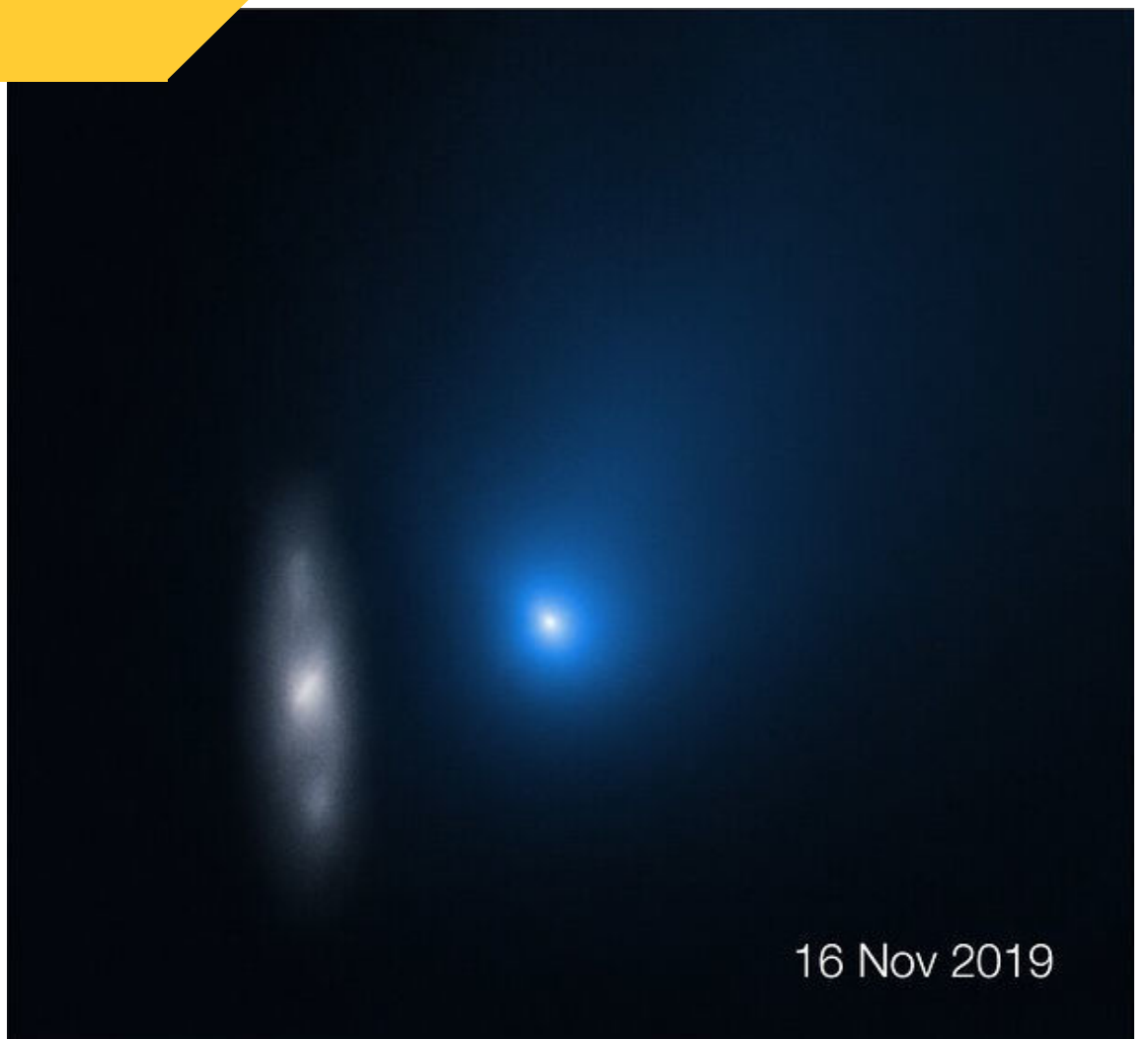
La cometa interstellare al perielio

di Redazione Coelum Astronomia

La cometa 2I/Borisov, la prima cometa interstellare momentaneamente ospite del nostro Sistema Solare, ha da poco passato il perielio e il Telescopio Spaziale Hubble non poteva certo farsi sfuggire l'occasione! Ma il prossimo appuntamento è vicino: il 29 dicembre la cometa passerà nel punto più vicino alla Terra, risultando alla portata di una buona strumentazione amatoriale!

L'8 dicembre scorso è passata al perielio, ovvero il punto più vicino al Sole del suo passaggio nel nostro Sistema Solare. In realtà un perielio piuttosto distante, visto che in quel momento si trovava a poco meno di 2 unità astronomiche dalla nostra stella (e 298 milioni di chilometri dalla Terra), ovvero a una distanza doppia di quella della Terra dal Sole, oltre l'orbita di Marte, vicino al bordo interno della fascia degli asteroidi. Stiamo parlando di una cometa, ma una cometa decisamente speciale... la **2I/Borisov**, la prima cometa interstellare che è stata scoperta (da un amatore) proprio mentre si apprestava a farci visita. E il Telescopio Spaziale Hubble non poteva mancare all'appuntamento.

Tra la fine di novembre e l'inizio dicembre, l'Hubble ha osservato la cometa da una distanza più ravvicinata (rispetto alle prime immagini di ottobre), fornendo dettagli più precisi su questo ospite interstellare.



Crediti: NASA, ESA, and D. Jewitt (UCLA)
La prima immagine, qui sopra in apertura, è davvero spettacolare... è del 16 novembre scorso e ci mostra la cometa in primo piano, con la coda che si espande a destra verso l'alto, affiancata da una galassia a spirale, la **2MASX J10500165-0152029**, che si trova ovviamente sullo sfondo e decisamente più distante, ben oltre i confini della nostra galassia, e per questo fuori fuoco e confusa.

La seconda immagine presente nella pagina a destra in basso è invece del **9 dicembre**, quando Hubble è tornato a osservare la cometa subito dopo il perielio. Sebbene così lontana, si tratta forse del momento in cui è stata sottoposta alle maggiori temperature dell'intero suo viaggio, o comunque sicuramente da moltissimo tempo, dopo aver probabilmente trascorso gran parte della sua vita nel gelido spazio interstellare.

«Hubble ci fornisce la migliore misura delle dimensioni del nucleo della cometa Borisov, che è la parte davvero importante della cometa. Sorprendentemente, le nostre immagini di Hubble mostrano che il suo nucleo è più di 15 volte più piccolo di quanto le precedenti indagini

suggerivano potesse essere. Il raggio è inferiore a mezzo chilometro. Questo è importante perché conoscere le dimensioni dell'oggetto ci aiuta a determinare il numero totale e la massa di tali oggetti nel Sistema Solare e nella Via Lattea. Borisov è la prima cometa interstellare conosciuta e vorremmo sapere quante altre ce ne sono», spiega **David Jewitt**, professore di scienze planetarie e astronomia all'Università della California, a Los Angeles, il cui team ha catturato le immagini migliori e più nitide di questa prima cometa interstellare.

Il nucleo, un agglomerato di ghiacci e polveri, è sempre però troppo piccolo per essere risolto nell'immagine, per questo, al momento, possiamo solo avere un limite massimo per le sue dimensioni. La parte più luminosa che vediamo nelle foto è quindi la *coma*, la chioma della cometa, costituita da polveri che lasciano la superficie. A questo riguardo, le indagini eseguite finora, hanno mostrato come la cometa sia in realtà, come composizione chimica e comportamento, molto simile a quelle che conosciamo, fornendo una prova che si tratta di oggetti che si formano comunemente attorno a stelle e sistemi stellari.

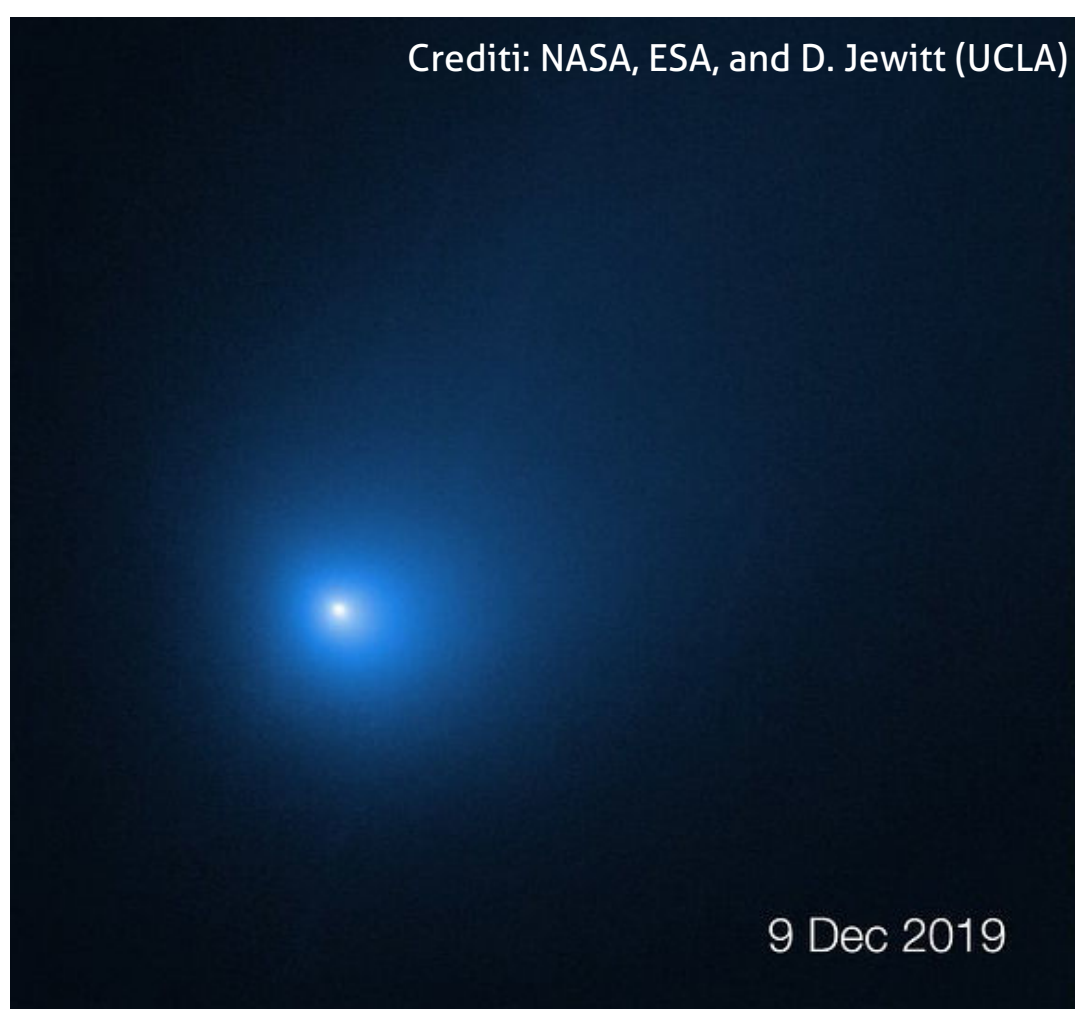
Scoperta da **Gennady Borisov**, un astrofilo della Crimea, il 30 agosto scorso, ve ne abbiamo parlato in modo diffuso nell'approfondimento dedicato nel numero 237 di Coelum Astronomia.

Dopo la scoperta e una serie di follow-up professionali, si è riconosciuto il carattere interstellare della cometa. La sua traiettoria infatti segue l'andamento di un'iperbole, estremamente aperta... quasi una linea retta appena flessa dal suo incontro con il Sole. Fino ad ora, tutte le comete catalogate provenivano o da un anello di detriti ghiacciati alla periferia del nostro Sistema Solare, chiamato la fascia di Kuiper, o dalla nube di Oort, un guscio di oggetti

ghiacciati che si pensa si trovi nelle regioni periferiche del nostro Sistema Solare, con il suo bordo più interno a circa 2.000 unità astronomiche, ovvero 2.000 volte la distanza tra la Terra e il Sole.

Anche se finora ne abbiamo scoperti solo due (il 21 davanti al nome indica proprio questo, che si tratta del secondo oggetto interstellare – il primo è stato l'asteroide 1I/'Oumuamua o 1I/2017 U1, di cui vi abbiamo parlato su Coelum Astronomia 219), è probabile che ci siano migliaia di oggetti interstellari, nel nostro Sistema Solare, solo che probabilmente sono troppo piccoli e sfuggenti per essere rilevati con i telescopi di oggi. Si tratta di oggetti di passaggio, in rapido movimento e che per accertarne la natura interstellare necessitano di più osservazioni nel tempo. Ma considerato il carattere temporaneo e la loro breve permanenza nei nostri paraggi, "beccarli" al momento giusto è ancora più difficile!

Osservazioni ottenute finora di altri sistemi stellari, hanno mostrato che anelli e gusci di detriti ghiacciati circondano le giovani stelle, dove la formazione planetaria è ancora in corso, e si ipotizza che l'interazione gravitazionale tra questi oggetti, asteroidi o simili a una cometa, e



altri corpi più grandi come pianeti giganti in formazione, per effetto di fionda gravitazionale, potrebbe imprimere loro una velocità così alta da farli sfuggire dal sistema in cui si sono formati, per vagare nelle profondità dello spazio, alla deriva tra le stelle. Se poi si avvicinano abbastanza da farsi attrarre da una di queste stelle, allora accade quello che è accaduto alla Borisov, di passare nel mezzo di un sistema stellare facendosi scaldare dalla sua stella. Il calore del nostro Sole ne ha sublimato parte della superficie, aumentando la luminosità della cometa e dando il via alla formazione di coma e coda, offrendoci lo spettacolo che vediamo in queste immagini. Uno spettacolo però sfuggente, perché grazie alla sua alta velocità il nostro Sistema solare è riuscito a deviare a malapena la sua traiettoria, senza riuscire a catturarla, ed è quindi destinata a proseguire il suo vagabondaggio nello spazio profondo.

Passaggio al perielio, inoltre, significa anche che ora la cometa se ne sta andando, ha attraversato il piano del nostro Sistema Solare e ora se ne allontanerà. Prima però ci sarà un altro appuntamento che sicuramente sarà seguito attentamente dagli astronomi e non solo: il **29 dicembre** si troverà nel **punto più vicino alla Terra**,

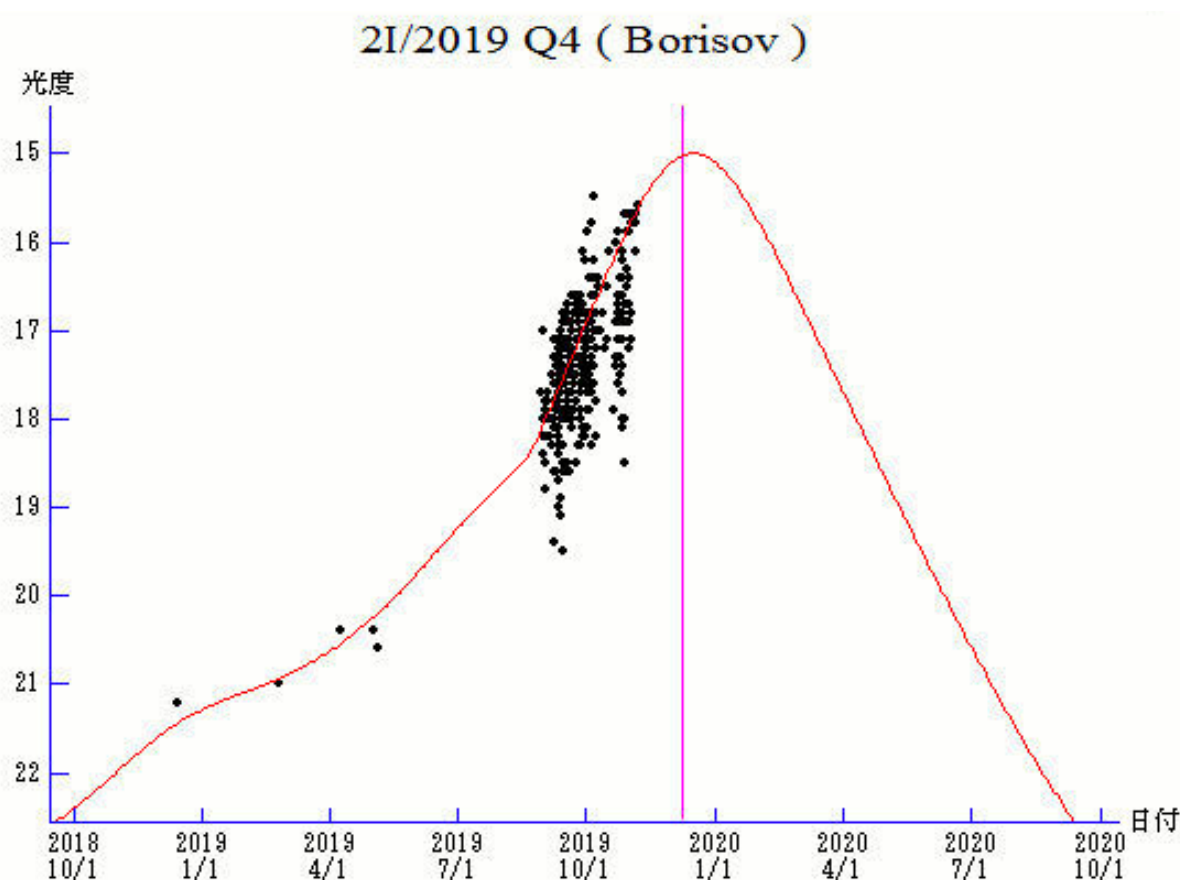
a 1,75 unità astronomiche (290 milioni di chilometri da noi, circa 8 milioni più vicina rispetto all'immagine del perielio). Per gli astrofili più esperti è un appuntamento da non perdere!

La cometa infatti, seppur molto debole, è comunque alla portata di una buona strumentazione amatoriale (basta pensare che è così che è stata scoperta). Nella migliore

delle ipotesi ci si aspetta una magnitudine che sfiori la +15, al momento è già sotto la +16. Viene sempre in nostro aiuto l'ottimo sito di Seiichi Yoshida con i grafici aggiornati ottenuti dalle magnitudini osservate degli appassionati, dove trovate anche tutti i dati e le cartine per rintracciarla (qui sotto il grafico aggiornato al 9 dicembre). La troveremo nella zona tra Idra, Cratere e Corvo, sull'orizzonte sudest, nella seconda parte della notte, verso il mattino. Non particolarmente alta, e non sarà nemmeno delle più fotogeniche, tutt'altro, ma potrebbe essere l'unica cometa interstellare che avrete la possibilità di riprendere, e comunque sicuramente la prima in assoluto! Un ricordo storico da conservare!

Aspettiamo sempre le vostre immagini su Photocoelum (oppure su gallery@coelum.com) con tutti i dettagli di ripresa e, se vi va, il racconto della vostra esperienza osservativa.

Dopo il 29 dicembre la cometa inizierà davvero ad allontanarsi per sempre, con la sua velocità mozzafiato di oltre 175.000 chilometri orari (una delle comete più veloci mai viste!), per salutarci e proseguire il suo viaggio solitario nel freddo buio del mezzo interstellare.



Crediti: Seiichi Yoshida (<http://aerith.net/>)



DATA ROVER™

TECNOLOGIE SOFTWARE AVANZATE PER IL CONTROLLO DEI DATI AZIENDALI
www.data-rover.com



Striature feline su Encelado

di Redazione Coelum Astronomia

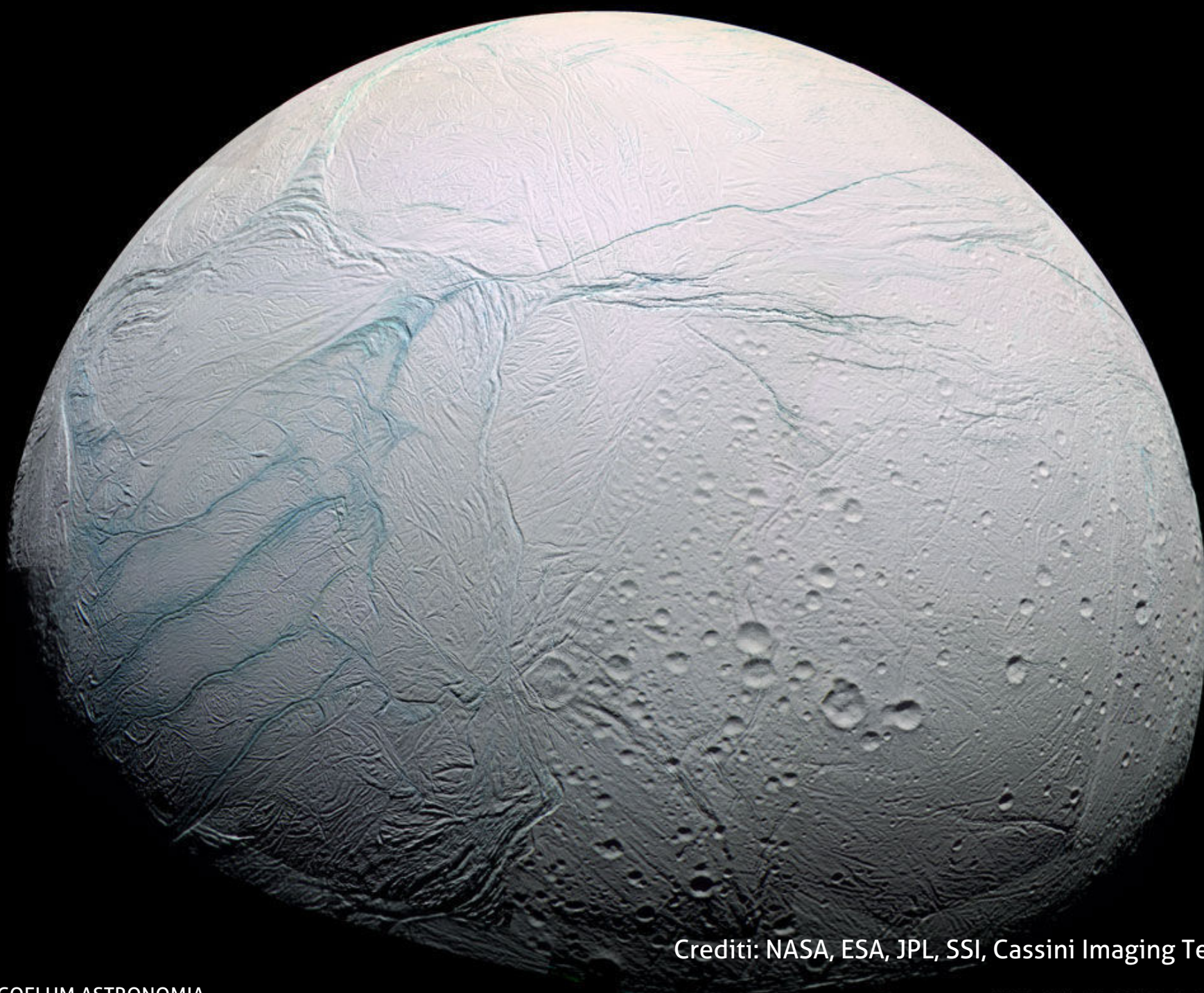
La piccola e ghiacciata luna di Saturno, Encelado, è uno tra i mondi più curiosi e interessanti del nostro Sistema Solare. Scoperta nel 1789 da William Herschel, si pensa sia formata da un nucleo roccioso circondato da un oceano globale profondo più di 30 chilometri e ricoperto da una crosta di acqua ghiacciata. È proprio questa crosta a mostrare una delle più evidenti peculiarità di questo piccolo mondo di soli 500 chilometri di diametro.

Una crosta candida, senza segni di impatto, ma attraversata da crepe e striature, che diventano ancora più peculiari nei dintorni del suo polo sud. Qui infatti alcune di queste crepe si mostrano a distanze regolari, come i segni lasciati da una zampata felina o come il manto di una tigre (e

proprio per questo sono state chiamate dai ricercatori "tiger stripes"). Da queste crepe eruttano fiotti di acqua liquida che si mantengono a lungo, nonostante le rigidissime temperature, qualcosa di mai visto in nessun altro corpo del Sistema Solare.

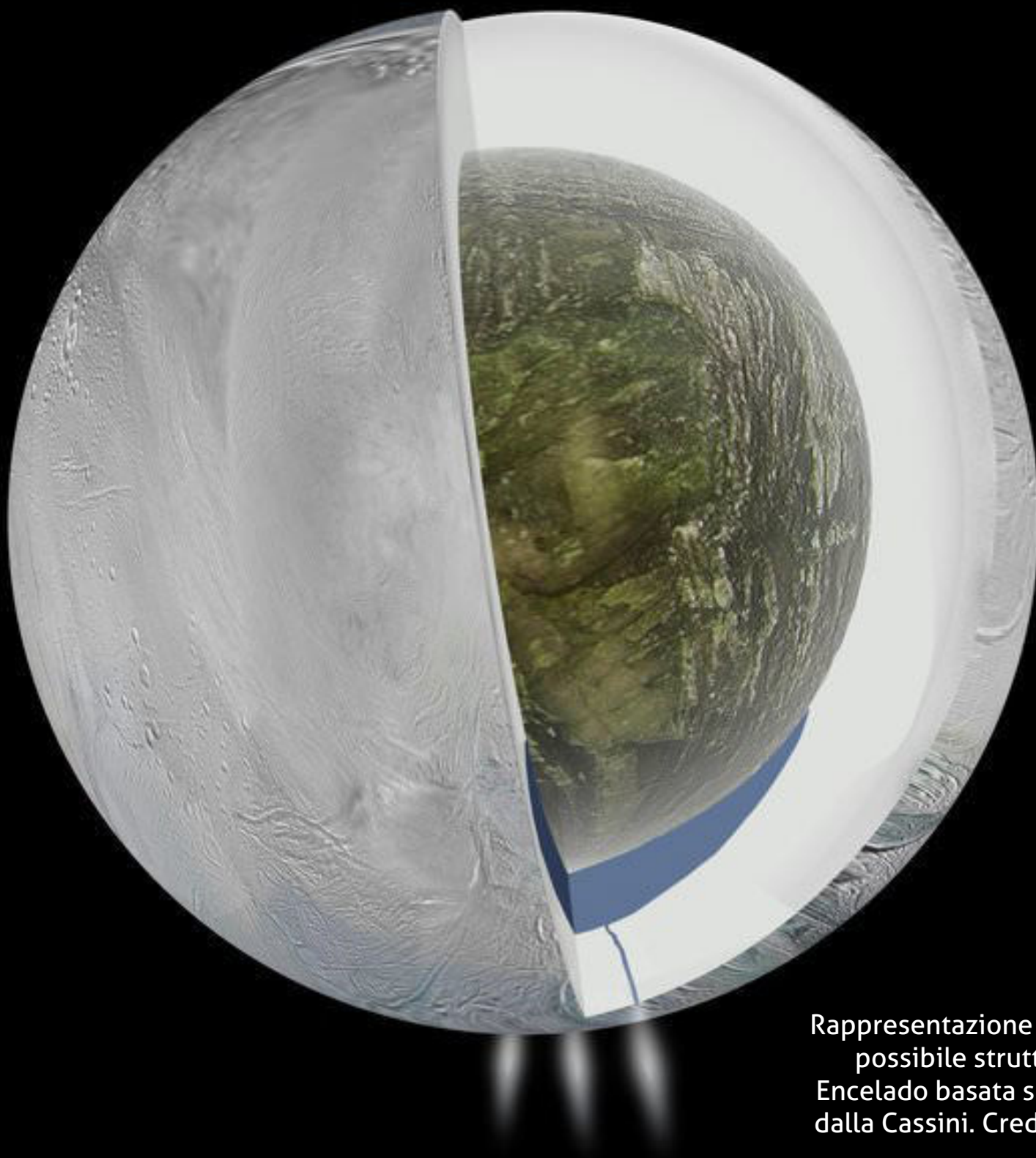
«Quello che vogliamo capire è perché le eruzioni avvengono al polo sud, invece che in altri luoghi su Encelado, come possono durare così a lungo nel tempo, e infine perché provengono da spaccature a distanze regolari» spiega **Max Rudolph**, Professore associato del Earth and Planetary Sciences dell'Università di California.

Rudolph e colleghi pensano di avere trovato una buona risposta a questi quesiti grazie a modelli



Crediti: NASA, ESA, JPL, SSI, Cassini Imaging Team

NASA, ESA, JPL, SSI, Cassini



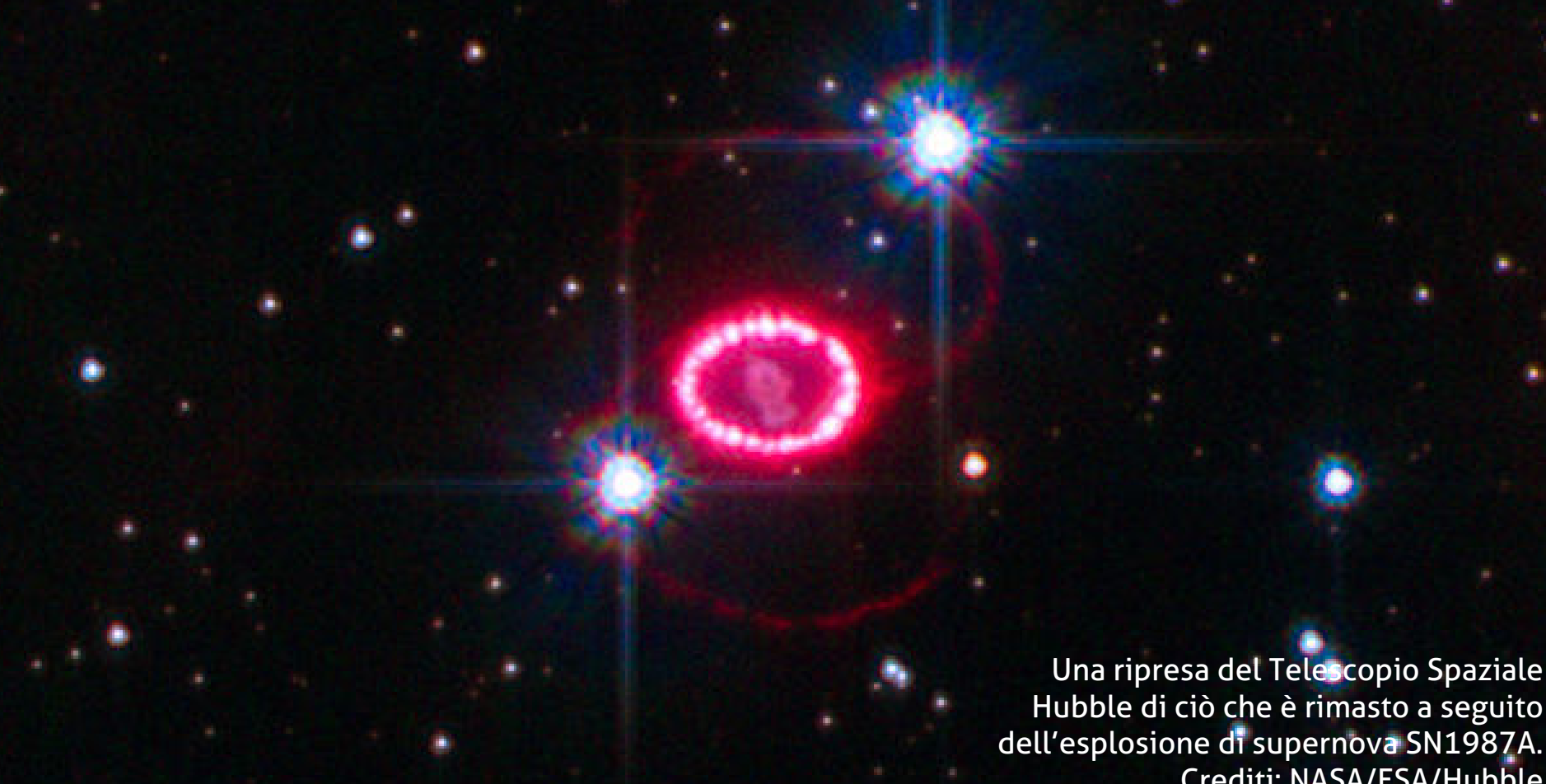
Rappresentazione artistica della possibile struttura interna di Encelado basata sui dati rilevati dalla Cassini. Crediti: NASA/JPL-Caltech

numerici applicati alle forze che agiscono su un guscio ghiacciato come quello di Encelado. Sappiamo bene (vedi anche l'articolo di Marco Sergio Erculiani sul numero 234: L'impatto delle forze mareali sulla vita negli Esopianeti) che la gravità di Saturno esercita delle forze mareali sulla piccola luna che producono calore e questo effetto è ben più intenso nelle zone dei poli. Secondo Rudolph e colleghi, quindi, quando l'acqua liquida sotto la superficie ghiacciata tende a solidificarsi, si espande premendo sulla crosta finché questa non si frattura. Il punto iniziale più probabile è in prossimità di uno dei poli (in questo caso, quello sud), dove il guscio è più sottile per via dell'effetto di surriscaldamento dovuto alle maree. Il conseguente allentamento della tensione impedisce che accada anche al polo opposto (in questo caso, a nord). L'acqua

dell'oceano globale, mantenuta liquida dal calore sviluppato dalle forze mareali, viene così espulsa dalla spaccatura e le impedisce di richiudersi, nonostante le temperature che raggiungono i -200°C . A questo punto però un altro fenomeno si intromette: l'acqua fuoriuscita, ricadendo, si congela formando delle creste lungo le spaccature che, con un meccanismo di leva, spingono sulla superficie ghiacciata flettendola e creando una zona di fragilità nella crosta che a sua volta si spacca, a distanze regolari di circa 35 chilometri l'una dall'altra. Il processo si ripete finché la crosta non diventa troppo spessa, o la gravità troppo debole per dare forza alla leva, e il processo si interrompe... ed ecco spiegate le "tiger stripes". Lo studio è stato pubblicato su *Nature Astronomy* il 9 dicembre scorso.

La reliquia stellare della SN1987A

di Barbara Bubbi – Universo Astronomia



Una ripresa del Telescopio Spaziale Hubble di ciò che è rimasto a seguito dell'esplosione di supernova SN1987A. Crediti: NASA/ESA/Hubble

Un recente studio pubblicato su *The Astrophysical Journal* spiega che un team di astronomi della Cardiff University è riuscito a individuare per la prima volta la posizione della stella di neutroni, un denso nucleo collassato, residuo della famosa **supernova 1987A** (di cui abbiamo parlato su Coelum Astronomia 208). La morte della stella, avvenuta nella Grande Nube di Magellano, è stata osservata nel febbraio 1987 ed è stata la prima supernova visibile a occhio nudo dopo oltre 400 anni.

Per più di trent'anni, gli astronomi hanno tentato di localizzare la stella di neutroni, ma invano dal momento che si annidava dietro una spessa nube di gas e polveri. Utilizzando immagini riprese con il sensibile radiotelescopio ALMA, il team ha scoperto un particolare addensamento nella nube che risultava più luminoso rispetto all'ambiente circostante e che corrispondeva alla posizione prevista della stella di neutroni.

«Per la prima volta possiamo affermare che esiste una stella di neutroni all'interno del resto di supernova. La sua luce è stata offuscata da una nube di polveri molto spessa, che blocca la luce diretta emessa dalla stella di neutroni a molteplici lunghezze d'onda», spiega **Phil Cigan** della Cardiff

University, a guida dello studio. «Anche se la luce della stella di neutroni viene assorbita dalla nube di polveri circostante, questo processo fa brillare la nube in luce sub-millimetrica che può essere rilevata tramite il telescopio ALMA», aggiunge **Mikako Matsuura**, coautore dello studio.

La supernova 1987A è stata l'esplosione di supernova più vicina e visibile a occhio nudo sin dalla supernova osservata da Keplero nel 1604. Dal momento della sua scoperta, ha continuato ad affascinare gli astronomi che, grazie al drammatico evento, hanno potuto studiare meglio le fasi precedenti e successive alla morte di una grande stella.

«Le nostre nuove scoperte permetteranno agli astronomi di comprendere meglio come le stelle massicce terminano la loro vita, lasciandosi dietro stelle di neutroni estremamente dense. Abbiamo la certezza che questa stella di neutroni esista dietro la nube e conosciamo la sua posizione precisa. Forse, quando in futuro la nube di polveri inizierà a diradarsi, gli astronomi saranno in grado di vedere per la prima volta la stella di neutroni in modo diretto», conclude Matsuura.

Hawaiian Starlight

Esplorando l'Universo dal Mauna Kea

Un film by Jean-Charles Cuillandre

Musiche by M. O'Donnell e M. Salvatori

Immagini astronomiche CFHT by

Jean-Charles Cuillandre &

Giovanni Anselmi

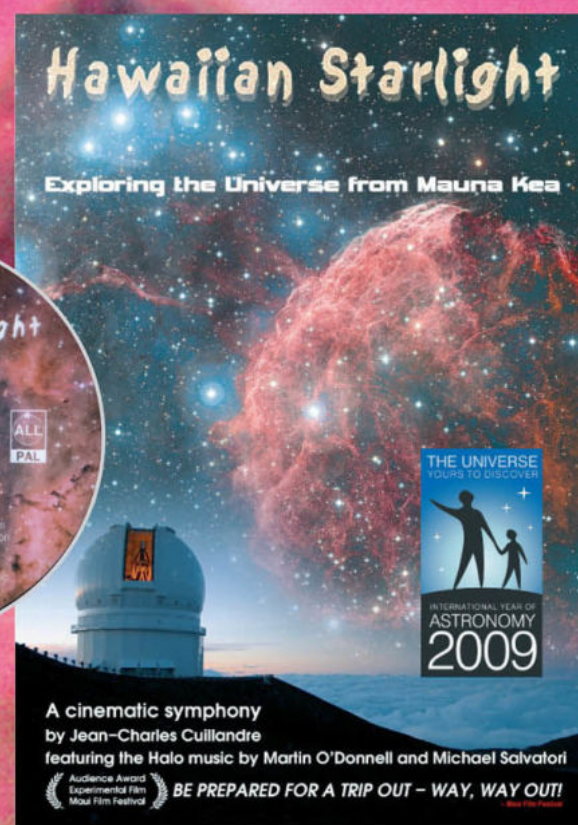
Film digital technology by Sidik Isani

15,80 €

DISPONIBILE IN DVD

anche per proiezione al pubblico

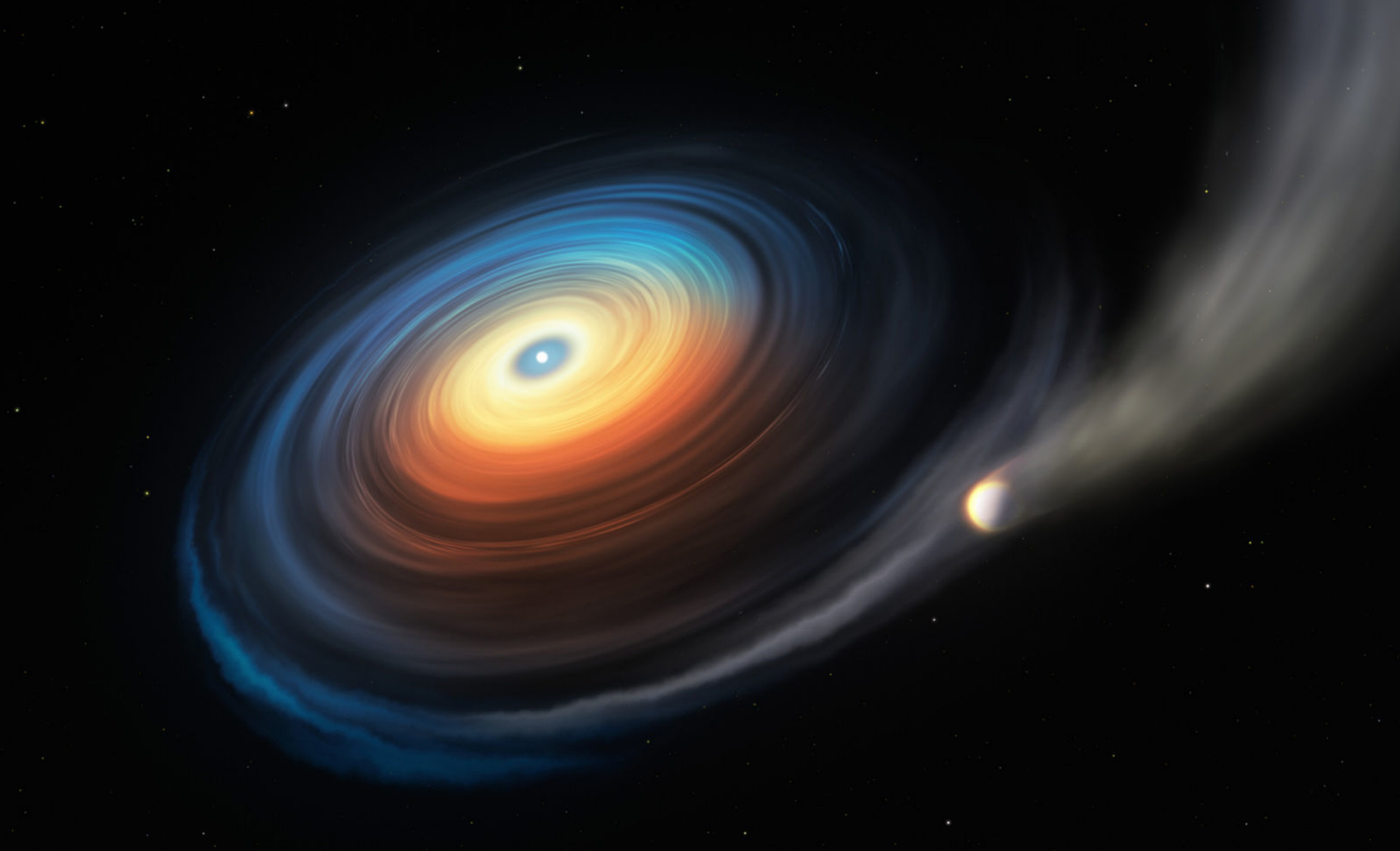
Trailer disponibile su www.coelumstream.com



La cima del monte Mauna Kea (4205 m), nelle Hawaii, offre la migliore vista sul cielo dell'emisfero boreale: questo filmato in DVD propone un'esperienza unica di visione delle bellezze dell'universo, in una alternanza di scene naturali riprese di giorno e di notte con sequenze del cielo ricavate direttamente dal telescopio CFHT del Mauna Kea: nessuna immagine è stata generata al computer.

Dopo ben sette anni di accurata lavorazione, questa sinfonia cinematografica rivela la spettacolare bellezza del monte Mauna Kea e del suo indissolubile legame con il Cosmo, grazie alla magia offerta dalla tecnica cinematografica del "time-lapse", il tutto accompagnato dal sottofondo musicale composto da Martin O'Donnell e Michael Salvatori.

Per maggiori informazioni: www.coelum.com



La nana bianca e il gigante ghiacciato... con la coda

di Redazione Coelum Astronomia

Individuato per la prima volta un gigante gassoso sopravvissuto alle violente trasformazioni del suo Sole morente. Una finestra su quello che potrebbe essere il futuro del nostro Sistema Solare.

Quando una stella come il Sole invecchia, dopo una fase in cui si espande, inglobando quel che trova tutt'attorno fino a un raggio critico, in seguito perde i suoi strati superficiali per lasciare esposto il suo piccolo nucleo: una nana bianca. Si tratta di una stella densa, calda e inerte, più piccola delle dimensioni originarie, che non brucia più combustibile al suo interno, e quindi in via di lentissimo raffreddamento.

Nel nostro caso, il Sole, una volta bruciato tutto l'idrogeno al suo interno (tra circa 5 miliardi di anni), si espanderà fino a inglobare Mercurio, Venere e anche la Terra, perturbando il resto dei

planeti nella sua violenta trasformazione. Poi perderà man mano gli strati più esterni, finché di lui resterà solo il nucleo inerte, ed è facile immaginare che attorno orbiteranno ancora i resti dei planeti e dei suoi strati esterni. E, considerando che nella nostra galassia le stelle simili al nostro Sole sono numerose, si immagina che tante possano essere le nane bianche che potrebbero avere resti planetari nel loro sistema. Eppure finora non era ancora stato trovato un pianeta sopravvissuto e ancora in orbita attorno ad essa.

Questo è proprio ciò che si sono trovati davanti **Boris Gänsicke** e il suo team dell'Università di

In alto. Una riproduzione artistica del sistema della piccola nana bianca WDJ0914+1914 con attorno un gigante ghiacciato in via di evaporazione, resto della sua probabile corte di planeti dopo le turbolenti e violente fasi finali della vita della stella e del suo sistema planetario. Credit: ESO/M. Kornmesser

Warwick, UK, che spiega: «È stata una di quelle scoperte che non ti aspetti. Sapevamo che qualcosa di eccezionale stava accadendo al quel sistema, e abbiamo immaginato che potesse avere a che fare con un qualche tipo di resto planetario».

Studiando oltre 7.000 nane bianche nei dati raccolti dalla Sloan Digital Sky Survey (SDSS), i ricercatori del team di Gänsicke si sono accorti di una stella in particolare, diversa da tutte le altre, che mostrava tracce di elementi chimici in quantità inusuali rispetto a ciò che si rileva normalmente attorno a una nana bianca. La stella si chiama **WDJ0914+1914** e, analizzata più nel dettaglio grazie allo strumento X-Shooter montato sul Very Large Telescope dell'ESO, nel deserto di Atacama in Cile, ha confermato le anomalie: quantità mai viste di idrogeno, ossigeno e zolfo in un disco di gas che ruota attorno alla stella. Elementi che non potevano venire dalla stella stessa poiché, lo ricordiamo, sono già stati bruciati dalla stella prima di iniziare le sue fasi di instabilità che sono sfociate nella nana bianca.

«Ci sono volute settimane di complicati ragionamenti per capire che l'unico modo perché potesse crearsi un tale disco era dall'evaporazione di un pianeta gigante», spiega **Matthias Schreiber** dell'Università di Valparaíso in Cile, che si è occupato della simulazione dell'evoluzione passata e futura del sistema. Quegli elementi sono infatti caratteristici degli strati profondi delle atmosfere dei pianeti giganti ghiacciati



come i nostri Nettuno e Urano (vedi lo speciale su Coelum Astronomia 239, dedicato proprio ai giganti ghiacciati del nostro Sistema Solare).

Trovandosi a orbitare attorno a un sistema di

questo tipo, la radiazione ultravioletta estrema della nana bianca riesce a strappare via gli strati superficiali di questi giganti (che, anche se sono chiamati ghiacciati, sono in realtà gassosi), che formano dunque un disco di accrescimento attorno alla stella.

Combinando i dati osservativi e i modelli teorici sviluppati, i ricercatori sono riusciti a costruirsi una chiara immagine di questo sistema. Una piccola nana bianca calda cinque volte più del Sole (circa 28.000 °C) e un grande pianeta ghiacciato, grande quasi il doppio della stella che orbita a distanza ravvicinata, con un periodo di rivoluzione di soli 10 giorni tanto l'orbita è stretta! Le radiazioni della stella stanno quindi strappando gli strati esterni dell'atmosfera del pianeta, che in parte fuggono nello spazio interstellare, lasciando una scia dietro al pianeta quasi fosse una cometa, e in parte accrescono il disco di gas situato attorno alla stella, a una velocità di 3.000 tonnellate al secondo!

«È la prima volta che riusciamo a misurare tali quantità di gas come idrogeno, ossigeno e zolfo nel disco, che ci danno un indizio della composizione dell'atmosfera di un esopianeta. Una scoperta che inoltre apre una nuova finestra sul destino finale dei sistemi planetari», spiega **Odette Toloza**, sempre dell'Università di Warwick, che ha sviluppato il modello per il disco di gas attorno alla nana bianca.

Qualcosa però non torna: se il pianeta si trovava in orbita così stretta attorno al suo sole, la stella, quando si trovava nella sua fase di gigante rossa, avrebbe dovuto inglobarlo e farlo sparire. Il pianeta si trova infatti a soli 10 milioni di chilometri dalla stella, più o meno 15 raggi solari. L'ipotesi è che in realtà si trovasse molto più distante, oltre il raggio di supergigante rossa, e che l'interazione gravitazionale, stravolta dall'evoluzione in gigante rossa, con gli altri pianeti in orbita attorno alla stella l'abbia poi fatto avvicinare, lasciando anche pensare che in realtà possano esserci altri pianeti sopravvissuti alla violenta trasformazione della stella.

Mar Express osserva Phobos da vicino

di Redazione Coelum Astronomia



Lo scorso 17 novembre 2019, la sonda Mars Express dell'ESA ha incontrato la luna marziana Phobos, riuscendo a catturare alcune magnifiche e dettagliate riprese di questo particolare oggetto celeste nel corso del flyby. La sequenza, che comprende 41 immagini, è stata realizzata sfruttando il canale "Super Resolution" della High Resolution Stereo Camera (HRSC) della Mars Express, arrivando a una risoluzione di 21 metri per pixel, quando Phobos è transitata a una distanza di circa 2.400 km dalla sonda.

Si è trattato certamente di un'opportunità interessante che ha consentito di osservare la luna con grande dettaglio, mettendo in evidenza una serie di crateri da impatto, tra cui spicca il grande cratere Stickney, oltre a numerose altre caratteristiche superficiali come i famosi segni e i solchi lineari. Queste osservazioni permettono di far luce sulle proprietà di questa intrigante piccola luna, sulla sua possibile origine e sulle sue caratteristiche orbitali.

La ripresa inoltre, sfruttando lo spostamento relativo della luna rispetto alla sonda, ha permesso di catturare immagini con diverse angolazioni, consentendo di osservare le formazioni superficiali sotto condizioni di illuminazione differenti: si può così vedere la luna ruotare e illuminarsi lentamente prima che inizi a oscurarsi di nuovo.

L'animazione permette di apprezzare bene il concetto di "angolo di fase", ossia l'angolo tra una sorgente luminosa (in questo caso il Sole) e l'osservatore (Mars Express), rispetto a Phobos.

L'angolo di fase iniziale è di 17 gradi, per scendere quasi a zero a metà (0,92, quando Phobos è al suo massimo splendore), per risalire quindi a 15 gradi alla fine dell'animazione. In particolare, l'osservazione con angolo di fase di quasi zero gradi è molto rara e si verifica al massimo solo tre volte l'anno.

COME NASCONO LE ASTROFOTOGRAFIE PIÙ BELLE

omegon®



Foto: Philipp Keltenich Ripresa con: Pro APO 71/450 Quadruplet

La bellezza di tante incredibili foto astronomiche lascia tutti a bocca aperta. Vuoi essere anche tu tra gli astrofotografi che scattano immagini del genere? Dai forma alla tua passione creativa con un apocromatico Omegon Premium dotato di un luminoso obiettivo doppietto, tripletto o quadrupletto ED con lenti in vetro FPL-53.

Avrai un campo inquadrato perfettamente spianato e stelle puntiformi fino ai bordi. Anche la meccanica di precisione del tubo in CNC non passa inosservata: tutti i foceggiatori sono dotati di una precisa cremagliera ad elevata capacità di carico e rotazione a 360°, per trovare sempre l'inquadratura ideale. La nuova fotografia astronomica inizia da qui.

✓ Doppietto Pro APO

- perfetto per entrare nel mondo degli apocromatici di categoria premium
- obiettivo doppietto ED a due lenti: per immagini chiare ed una eccellente correzione cromatica
- scopri i pregi di un ottimo doppietto apocromatico: ammira i pianeti fin nei dettagli più delicati e scatta foto astronomiche con una nitidezza da sogno

✓ Tripletto Pro APO

- immagini chiare e dai colori puri anche con ingrandimenti elevati
- un pregiato obiettivo apocromatico che, grazie alle sue tre lenti, è in grado di restituire una immagine perfetta e priva di aloni blu anche sulle stelle luminose

✓ Quadrupletto Pro APO: per le camere a pieno formato

- l'ottica del quadrupletto a quattro lenti offre eccezionali immagini apocromatiche
- efficace correzione "flat field" del campo visivo, una enorme illuminazione di ben 44 mm
- non servirà più ritagliare i bordi delle immagini
- le vostre foto astronomiche sono nitide, con colori puri come con un tripletto, ed inoltre mostreranno meravigliose stelle puntiformi fino ai margini
- la soddisfazione di foto ed osservazioni indimenticabili

	Prodotto n.	Apertura	Schema ottico	Foceggiatore	Prezzo in €
Pro APO 60/330 Doppietto OTA					
Peso 1,7 kg	60852	60mm f/5.5	Doppietto ED	foceggiatore 2" con riduzione 1:10	616
Pro APO 72/400 Doppietto OTA					
Peso 2.0 kg	60853	72mm f/5.6	Doppietto ED	foceggiatore 2" con riduzione 1:10	599
Pro APO 71/450 Quadrupletto OTA					
Peso 2.5 kg	60855	71mm f/6.3	Quadrupletto ED	foceggiatore 2.5" con riduzione 1:10	699
Pro APO 80/500 Tripletto OTA					
Peso 3.7 kg	60856	80mm f/6.3	Tripletto ED	foceggiatore 2.5" con riduzione 1:10	1099
Pro APO 80/500 Tripletto Carbon OTA					
Peso 3.4 kg	60857	80mm f/6.3	Tripletto ED	foceggiatore 2.5" con riduzione 1:10	1133
Pro APO 90/600 Tripletto OTA					
Peso 3.8 kg	60858	90mm f/6.7	Tripletto ED	foceggiatore 2.5" con riduzione 1:10	1133
Pro APO 107/700 Tripletto OTA					
Peso 6.0 kg	60859	107mm f/6.5	Tripletto ED	foceggiatore 3" con riduzione 1:10	1898

Disponibile su

 **Astroshop.it**

 Per ordine online inserisci il numero dell'articolo nel campo di ricerca!

 **0925 470012**

I perché e le sfide di un ritorno su Venere

di Redazione Coelum Astronomia

Nonostante Venere sia un pianeta che abbiamo già visitato in passato, i dati che abbiamo raccolto non bastano a svelare i tanti enigmi che il pianeta mantiene. Tra questi, il principale è relativo alla sua evoluzione climatica: perché, pur avendo un passato molto simile a quello della Terra, la sua atmosfera si è fatta così densa, al punto da rendere il Venere di gran lunga il pianeta più caldo del Sistema Solare? Solo tornando là potremo trovare le risposte che cerchiamo.

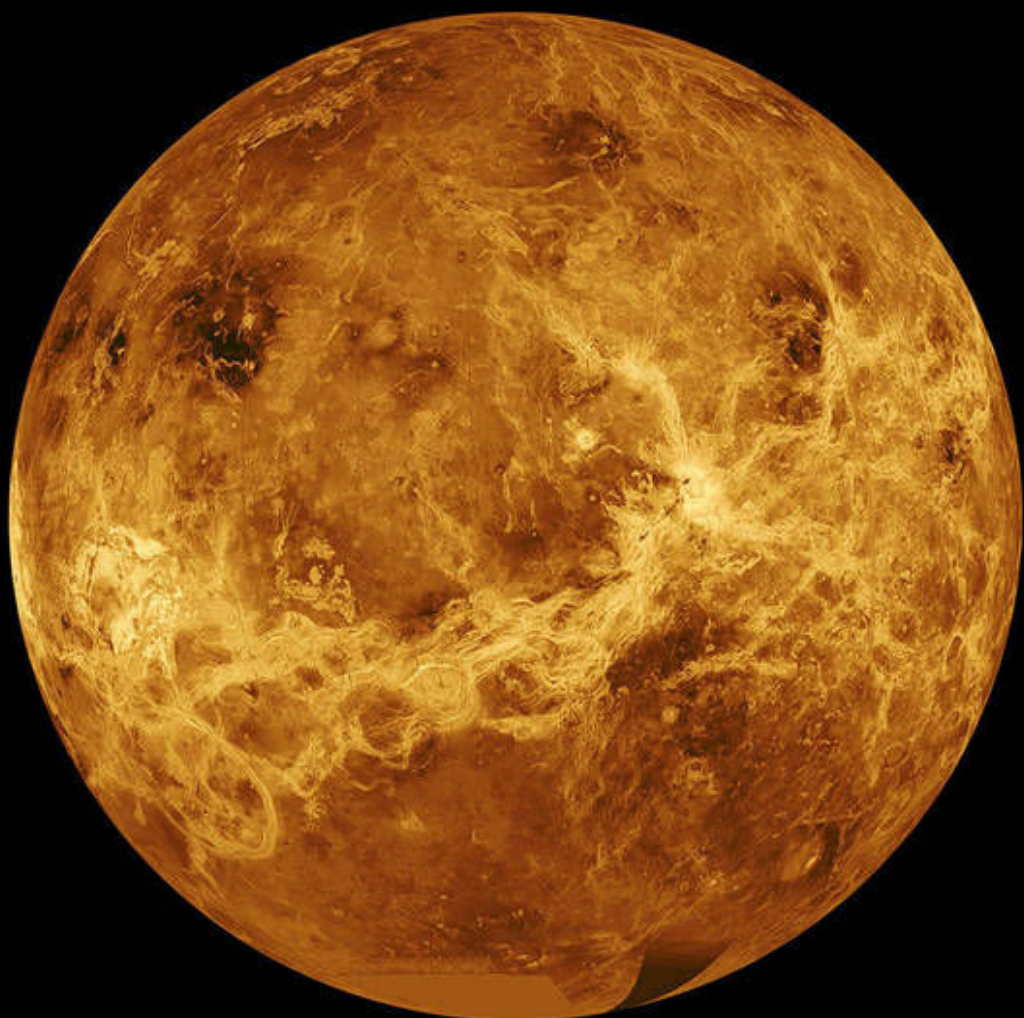
Venere è il secondo pianeta più vicino al Sole: presenta sulla superficie un paesaggio infernale, ricoperto da vulcani attivi, gigantesche fratture, alte catene montuose e una temperatura elevatissima. Questo è quanto ci ha mostrato la sonda Magellano della NASA nella sua missione di ormai 25 anni fa, quando si immerse e si vaporizzò nella densa e velenosa atmosfera del pianeta. Eppure Venere un tempo godeva di un clima simile a quello terrestre, con oceani dai bassi fondali e zone di subduzione.

Sue Smrekar, astrofisica planetaria del Jet

Venere nasconde una quantità di informazioni che potrebbero aiutarci a capire meglio non solo la Terra ma anche gli esopianeti. Bisogna però prima riuscire a capire come resistere alle estreme condizioni ambientali del pianeta. L'immagine composita qui sopra è stata ottenuta dai dati della sonda Magellano e delle sonde Pioneer. Crediti: NASA/JPL-Caltech.

Propulsion Laboratory (JPL) della NASA è promotrice di un ritorno su Venere. «*Venere è come se fosse il campione di controllo per la Terra. Pensiamo che i due pianeti siano partiti dalla stessa composizione, dalla stessa acqua e anidride carbonica. Ma hanno seguito due percorsi evolutivi completamente diversi. Ma allora, perché? Quali sono le forze chiave responsabili di queste differenze?*» si chiede la Smrekar.

Al momento solo una sonda è in orbita attorno al pianeta, la giapponese Akatsuki. In passato Venere è stato visitato, oltre che dalla sonda Magellano, accennata all'inizio, anche da altre sonde americane e russe: il programma Venera e Vega 1 per i primi, le Mariner, le Pioneer e quindi la Magellano per la NASA. Anche l'ESA ha inviato la Venus Express che ha studiato per quasi dieci anni l'atmosfera del pianeta. Ora la Smrekar lavora con il Venus Exploration Analysis Group (VEXAG), un gruppo di scienziati e ingegneri che sta studiando come tornare su Venere.



Venere, come abbiamo detto, non è un ambiente semplice. Le missioni che in passato hanno visitato il pianeta hanno spaziato da sonde in orbita, a palloni atmosferici, a lander. La temperatura e la pressione al livello del suolo venusiano sono talmente alte che delle nove sonde sovietiche che l'hanno raggiunto, quella che ha resistito più a lungo a fatica ha raggiunto le due ore di vita (127 minuti per la precisione). Un orbiter sarebbe relativamente al sicuro e più semplice da gestire. La Smrekar sta lavorando a un orbiter chiamato VERITAS: «conosciamo davvero poco della composizione della superficie di Venere. Pensiamo ci siano continenti, come sulla Terra, formati per via delle antiche dinamiche di subduzione. Ma non abbiamo le informazioni che servono per sostenerlo davvero».

Anche **Attila Komjathy** e **Siddharth**

Krishnamoorthy, due ingegneri del JPL, vorrebbero un ritorno su Venere: la loro idea è quella di approntare una flotta di palloni sonda in grado di cavalcare i burrascosi venti degli strati più alti dell'atmosfera venusiana, dove le temperature sono più miti e simili a quelle terrestri.

«Al momento non ci sono missioni commissionate per portare un pallone su Venere, ma i palloni sono un gran modo per esplorare Venere, proprio per via della densa atmosfera e la superficie così ostile. Un pallone sta nel punto giusto, abbastanza vicino (alla superficie) da ottenere numerose informazioni importanti, ma anche in un ambiente molto più favorevole, dove i sensori possono sopravvivere a sufficienza da ottenere qualcosa di significativo», spiega Krishnamoorthy.

L'idea è di equipaggiare i palloni con sismografi abbastanza sensibili da rilevare i terremoti della superficie sottostante, attraverso le increspature dell'atmosfera causate dal sisma (il boato che si sente con l'arrivo delle scosse), sotto forma di onde a infrasuoni, proprio come accade sulla Terra. Il problema semmai sarebbe far fronte ai potenti venti su Venere, conservando la possibilità di controllare i movimenti in almeno una direzione.

Se davvero si vuole svelare ogni segreto di questo pianeta così ostile, però, non si può evitare di raggiungere la superficie. Quali sfide dovrebbe superare un lander venusiano? Buona parte le possiamo già immaginare e, in primis, il lander dovrebbe essere sufficientemente resistente da sopravvivere al terribile ambiente di Venere, ma un'altra sfida forse meno intuitiva è quella relativa all'alimentazione del lander. Sotto una coltre così densa di nubi la luce solare non filtra (o ne arriva molto poca), cosa che esclude l'alimentazione solare.

Su un lander l'energia serve non solo ad alimentare gli strumenti scientifici, ma anche a mantenere una "temperatura di esercizio", fuori dalla quale l'elettronica si bloccherebbe o danneggerebbe. Per permettere agli strumenti di operare, su Venere servirebbe un potere refrigeratore. Il pianeta è infatti troppo caldo: *«Dal punto di vista delle temperature, è come trovarsi nel forno delle nostre cucine impostato nella modalità autopulente»* scherza, nemmeno troppo, **Jeff Hall**, ingegnere della JPL che ha lavorato su prototipi di palloni e lander da inviare su Venere. Secondo Hall le batterie necessarie a far funzionare un frigorifero in grado di proteggere il lander richiederebbe un numero di batterie spropositato. *«Non c'è speranza di poter refrigerare un lander per tenerlo al fresco. Tutto quello che si può fare, è rallentare la velocità con cui si distrugge»*, afferma Hall.

Il concetto di lander sviluppato da Hall non ha passato il processo di approvazione, ma parte del suo attuale lavoro sta andando nella direzione voluta dalla NASA, che mira ad avere tecnologia in grado di sopravvivere giorni, se non settimane, in ambienti così estremi. I prototipi vengono testati nella Large Venus Test Chamber, una camera dalle pareti in acciaio riempita di anidride carbonica al 100%, in cui vengono simulate le condizioni estreme presenti sulla superficie di Venere. Ogni test superato ci avvicinerà sempre più a superare le sfide imposte da questo inospitale pianeta.

L'età della Via Lattea svelata dall'asterosismologia

di Giuseppe Fiasconaro – Media INAF

Un recente studio pubblicato su MNRAS, ad opera di un team di ricercatori guidati dall'Arc Centre of Excellence for All Sky Astrophysics in Three Dimensions (Astro-3D), ha fornito una risposta alla domanda sull'età delle stelle del disco spesso della nostra galassia, la Via Lattea. I ricercatori hanno sfruttato una tecnica chiamata "asterosismologia", un potente strumento che studia le oscillazioni stellari, che non solo ha permesso agli scienziati di determinare con accuratezza massa e raggio di numerose stelle, ma ha anche consentito di calcolarne indirettamente le proprietà rotazionali e l'età.

La nostra galassia, la Via Lattea, come molte altre galassie a spirale, è costituita da due strutture a forma di disco contenenti ciascuna stelle di età diversa. Stelle giovani, contenute nel cosiddetto "disco sottile", o *thin disk*, e stelle più vecchie – il 20 per cento delle stelle totali della Via Lattea – contenute invece all'interno del "disco spesso", o *thick disk*. I ricercatori hanno a lungo cercato di stimare l'età esatta di queste ultime, trovando, tuttavia, valori sempre discordanti rispetto a quelli ottenuti con i modelli matematici.

Utilizzando i dati asterosismologici ottenuti durante la missione K2 di Kepler, della NASA, e nuove analisi spettroscopiche sulla metallicità della popolazione stellare ottenute dalla survey Galah (Galactic Archeology with Hermes), questo valore è risultato essere pari a **circa 10 miliardi di anni**: sarebbe questa l'età di formazione del disco spesso. Un risultato, dicono gli autori, questa volta in accordo con i modelli previsionali.

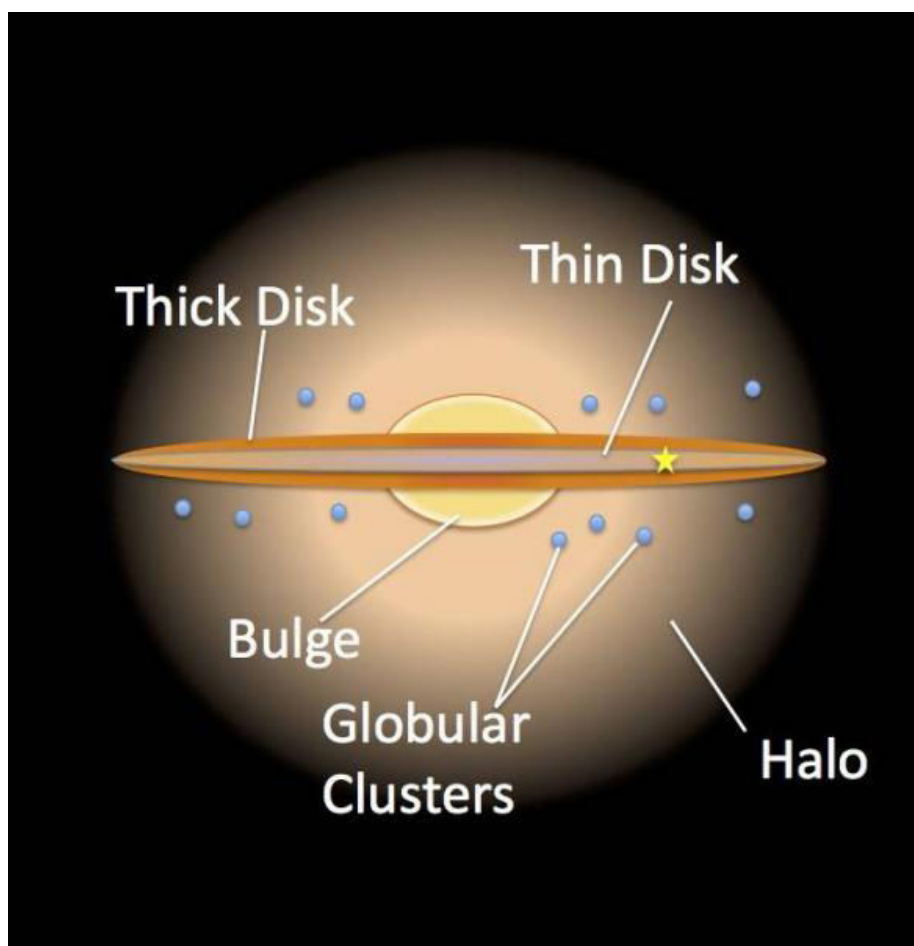
«Ciò chiarisce finalmente un mistero. I dati precedenti sulla distribuzione dell'età delle stelle nel disco non erano in accordo con i modelli costruiti per descriverlo, ma nessuno sapeva dove si

trovasse l'errore – se nei dati o nei modelli. Ora siamo abbastanza sicuri di avere la risposta», dice il primo autore dello studio, **Sanjib Sharma**.

Questa datazione consente ai ricercatori di guardare indietro nel tempo e risalire all'epoca in cui si è formata la Via Lattea.

«Tale risultato conferma l'idea di un disco spesso vecchio, che si è formato nella fase iniziale di vita della nostra galassia. Il nostro lavoro evidenzia l'enorme importanza di avere a disposizione survey spettroscopiche con un grande numero di stelle: la survey Galah studia un milione di stelle e ne deriva l'abbondanza di circa 30 elementi, e progetti futuri come Weave (nell'emisfero nord) o 4MOST consentiranno di allargare ulteriormente i campioni di stelle da studiare», ha spiegato **Valentina D'Orazi**, ricercatrice all'INAF di Padova, coautrice dell'articolo.

Sotto. Illustrazione artistica che mostra il disco spesso (thick disk) e il disco sottile (thin disk) della nostra Via Lattea. Crediti: NASA/JPL Caltech/R.Hurt/SSC



Pennellate magnetiche nelle galassie a spirale

di Maura Sandri – Media INAF

Secondo una ricerca, pubblicata su *The Astrophysical Journal*, condotta utilizzando i dati della Airborne Wideband Camera-Plus ad alta risoluzione a bordo di Sofia (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy), i campi magnetici sembrerebbero svolgere un ruolo fondamentale nel modellare la forma delle galassie. Gli scienziati sono stati in grado di misurare tali campi magnetici lungo i bracci a spirale della galassia M 77 come linee di flusso che sembrano ricalcare esattamente i bracci della galassia.

La galassia M 77 si trova a 47 milioni di anni luce di distanza, nella costellazione della Balena. Nel suo centro risiede un buco nero supermassiccio attivo, due volte più grande del buco nero nel cuore della nostra galassia. I suoi bracci vorticosi sono colmi di polvere, gas e zone di intensa formazione stellare.

«I campi magnetici sono invisibili, ma possono influenzare l'evoluzione di una galassia. Siamo arrivati ad avere una buona comprensione di come la gravità influenzi le strutture galattiche, ma stiamo appena iniziando a capire il ruolo dei campi magnetici», dice **Enrique Lopez-Rodriguez**, scienziato della Universities Space Research Association presso il Sofia Science Center dell'Ames Research Center della NASA.

Le osservazioni hanno utilizzato la radiazione nel lontano infrarosso per osservare i granelli di polvere celeste, che si allineano perpendicolarmente alle linee di forza del campo magnetico: gli astronomi hanno potuto così dedurre la forma e la direzione del campo magnetico, altrimenti invisibile. I campi magnetici appaiono ricalcare i bracci a spirale della galassia: questa evidenza supporta la principale teoria che descrive il modo in cui questi bracci sono vincolati

ad assumere la loro forma iconica, nota come teoria delle onde di densità. La teoria afferma infatti che polvere, gas e stelle non sono fissi nella loro posizione, quasi come pale su un ventilatore, ma piuttosto che il materiale sia libero di muoversi lungo i bracci mentre la gravità lo comprime.

«Questa è la prima volta che vediamo campi magnetici allineati su scale così grandi con l'attuale formazione stellare nei bracci a spirale. È sempre eccitante avere prove osservative a supporto delle teorie», ha affermato Lopez-Rodriguez.

Saranno necessarie ulteriori osservazioni per comprendere come i campi magnetici influenzino la formazione e l'evoluzione di altri tipi di galassie, come quelle di forma irregolare.



Sopra. I campi magnetici nella galassia NGC 1086, o M77, sono mostrati come linee di flusso su un'immagine composita ottenuta con luce visibile e raggi X della galassia, dal telescopio spaziale Hubble, il Nuclear Spectroscopic Arra, e la Sloan Digital Sky Survey. Crediti: Nasa/Sofia; Nasa/Jpl-Caltech/Roma Tre University.

A detailed illustration of the Parker Solar Probe spacecraft in orbit around the Sun. The probe is shown from a side-on perspective, with its various instruments and solar panels visible. The Sun's surface is depicted with intense orange and yellow flames, showing solar activity. The probe is positioned in the center-left of the frame, with the Sun filling the background.

Crediti: NASA's Goddard Space Flight Center

Solar Parker Probe. I primi risultati

di Stefano Parisini - Media INAF

Dopo aver stabilito il record di avvicinamento al Sole, passando per tre volte a circa 24 milioni di chilometri dalla sua superficie, arrivano i primi studi basati sui dati della Parker Solar Probe, pubblicati sulla rivista Nature il dicembre scorso. Vediamoli in sintesi tratti da un articolo di Stefano Parisini per Media INAF

Dinamica del vento solare

Osservato nei pressi della Terra, il vento solare appare come un flusso relativamente uniforme di plasma, con occasionali sprazzi più movimentati. Ma vicino alla sua sorgente, la situazione è decisamente più complessa e instabile, come ha rilevato lo strumento Fields a bordo del Solar Probe, dotato di tre magnetometri per misurare i più sottili cambiamenti del campo elettrico e magnetico attorno alla sonda, nonché le fluttuazioni nel plasma più prossimo.

Le misurazioni hanno mostrato rapide inversioni nel campo magnetico e improvvisi getti di materia in rapido movimento, tutti comportamenti che rendono il vento solare più turbolento di quanto già gli scienziati immaginavano.

Di particolare interesse sono le curiose "doppie inversioni a U" del campo magnetico, denominate *switchback*, che durano da pochi secondi a diversi minuti. In questo lasso di tempo, il campo magnetico trasportato dal vento solare si torce su se stesso fino a puntare indietro quasi direttamente verso il Sole, per poi riorientarsi di nuovo in direzione opposta.

Congiuntamente, il magnetometro Fields e il misuratore di particelle di vento solare Sweap

(*Solar Wind Electrons Alphas and Protons*), durante i primi tre flyby del Parker Solar Probe hanno registrato oltre un migliaio di questi arricciamenti a forma di S, solo intravisti da precedenti missioni spaziali. Benché non si sappia esattamente a cosa siano dovuti, è plausibile che gli *switchback* siano dovuti a fenomeni localizzati che originano all'interno del Sole e si propagano all'esterno, piuttosto che cambiamenti nel campo magnetico che emerge dalla stella.

«Sono state osservate onde nel vento solare fin dall'inizio dell'era spaziale, e abbiamo supposto che in prossimità del Sole le onde sarebbero diventate più forti, ma non ci aspettavamo di vederle organizzarsi in questi picchi di velocità strutturata coerenti. Stiamo rilevando i resti di strutture del Sole che vengono lanciati nello spazio e che cambiano violentemente l'organizzazione dei flussi e del campo magnetico. Questo cambierà radicalmente le nostre teorie su come la corona e il vento solare vengono riscaldati», spiega **Justin Kasper**, responsabile scientifico di Sweap presso l'Università del Michigan.

Come gira forte il vento solare

Se dalla Terra appare soffiare direttamente nella nostra direzione, in realtà, visto che il Sole ruota, deve esistere un intervallo in cui il vento solare passa da un flusso rotazionale a un flusso radiale diretto nello spazio. Conoscere con precisione dove avviene questa transizione ha implicazioni importanti sui meccanismi di rilascio d'energia del Sole e delle stelle simili.

Ora, per la prima volta, il Parker Solar Probe è stato in grado di osservare il vento solare mentre stava ancora ruotando, alla distanza minima di circa 24 milioni di chilometri, contro i 150 milioni di chilometri da cui viene usualmente osservato dalle sonde in orbita attorno alla Terra. Le velocità di rotazione registrate, tra i 35 e i 50 chilometri al

secondo, sono molto più alte di quanto si ritenesse in precedenza. Questa scoperta suggerisce che il vento solare potrebbe disperdere l'energia del Sole più rapidamente di quanto ipotizzato: se confermata, bisognerà rivedere le teorie sull'invecchiamento stellare nel loro complesso.

«Il grande flusso rotazionale del vento solare osservato durante i primi passaggi ravvicinati della sonda è stata una vera sorpresa. Mentre speravamo di vedere il movimento rotazionale più vicino al Sole, le alte velocità che stiamo rilevando in queste prime serie di dati sono quasi dieci volte più grandi di quanto previsto dai modelli standard», conferma Kasper.

Polvere caduta nel vento

Decisamente non sorprendente, ma comunque impossibile da misurare finora, l'osservazione della riduzione della presenza di pulviscolo attorno al Sole, a partire da circa 11 milioni di chilometri in direzione della stella. Come potrebbe spiegare Brian May, mitico chitarrista dei Queen, che nel 2007 si è dottorato in astrofisica proprio con uno studio sulle proprietà della polvere zodiacale, per il quale si è servito ampiamente dei dati raccolti al Telescopio Nazionale Galileo, nei piani orbitali del Sistema

Solare sono presenti particelle di polvere che riflettono la luce solare in quella che viene definita, per l'appunto, luce zodiacale.

Si ritiene – e le misurazioni del Parker Solar Probe lo confermano indirettamente – che tra i 3 e i 5 milioni di chilometri dalla superficie solare si trovi una zona completamente libera da questa foschia, in quanto la polvere viene totalmente vaporizzata dal calore solare ed entra nel flusso del vento solare.

Che energia quelle particelle

Infine, lo strumento Isois (*Integrated Science Investigation of the Sun*) ha misurato diversi eventi mai visti prima di emissione di particelle energetiche, sbuffi di radiazione così piccoli che ogni traccia di essi viene persa prima che raggiungano la Terra o uno dei satelliti di osservazione del Sole posti attorno alla Terra. Le eruzioni di particelle energetiche solari sono importanti, in quanto possono sorgere all'improvviso e portare a condizioni di space

weather vicino alla Terra potenzialmente dannose per gli astronauti.

- **Vedi anche il paragrafo dedicato alla missione a pag. 22**
- **Per saperne di più su vento solare e meteo spaziale: Space Weather. Tra Sole e Terra, nella tempesta sul numero 230.**

CHEOPS è in orbita

di Redazione Coelum Astronomia

Il nuovo telescopio spaziale Cheops (Characterising ExoPlanets Satellite) dell'ESA, il "misuratore di pianeti", è finalmente in viaggio verso la sua destinazione, in un'orbita terrestre bassa, a 700 km di quota.

Doveva partire il 17 dicembre mattina, ma il conto alla rovescia era stato interrotto a un'ora e 18 minuti dal lancio, per un problema nella sequenza automatica dell'ultimo stadio della Soyuz.

Riprogrammato per le 9:54 (ora italiana) di mercoledì 18, è regolarmente partito dalla base di Kourou, nella Guyana francese, ed è stato possibile seguirlo in diretta streaming dal sito dell'ESA.

Il ruolo di Cheops non sarà tanto quello di nuovo cacciatore di pianeti, ma avrà il compito di indagare la natura di esopianeti già scoperti da precedenti survey, determinandone le caratteristiche fisiche e facendo quindi fare un passo in avanti alla ricerca e conoscenza di mondi al di fuori del nostro Sistema Solare. La particolarità della sua orbita lo terrà sempre a cavallo del terminatore, quella linea in cui si passa dal giorno alla notte, in modo da avere sempre i pannelli solari illuminati dal Sole e la strumentazione puntata verso il cielo della notte. Ce ne ha parlato Roberto Ragazzoni, nel team che ha progettato Cheops e Direttore dell'Osservatorio INAF di Padova, anche lui a Kourou ad assistere al lancio, nell'articolo "Alla scoperta degli esopianeti vicini", sul numero 236.



Crediti: ESA

La missione ha infatti un forte contributo italiano: è stato progettato dagli Osservatori INAF di Padova e Catania e costruito – sotto la supervisione congiunta di INAF e ASI – nei laboratori della Leonardo Spa con la collaborazione di Thales Alenia Space e Media Lario di Bosisio Parini.

Prima di iniziare il suo lavoro vero e proprio, Cheops passerà attraverso due fasi: la *Launch and Early Orbit Phase*, in cui verificare l'operatività dell'apparecchiatura e calibrarne il funzionamento; e la fase di *In-Orbit Commissioning*, in cui gli ingegneri monitoreranno le prestazioni di volo del telescopio spaziale. Potrebbe essere necessario infatti eseguire manovre di correzione dell'orbita. La prima fase richiederà i primi 5 giorni dopo il lancio, la seconda all'incirca un paio di mesi, dopo di che Cheops sarà operativo.



Crediti: ESA - S. Corvaja.

IAU: Astronomia e didattica, la sede sarà in Germania

di Rossella Spiga - Media INAF



A sinistra. L'edificio a forma di galassia della "Casa dell'Astronomia", inaugurata alla fine del 2011. La struttura ospita uffici, laboratori, aule e un planetario digitale da cento posti a sedere. Crediti: HdA/M. Pössel.

L'Unione astronomica internazionale ha scelto la Haus der Astronomie di Heidelberg come sede del nuovo Office of Astronomy for Education. Sarà un punto di riferimento per tutta la comunità astronomica, e in particolare per i docenti, nel potenziamento degli strumenti didattici per l'insegnamento dell'astronomia.

Sta per essere firmato l'accordo formale tra l'Unione Astronomica Internazionale e l'Istituto Max Planck per l'Astronomia per l'apertura del nuovo Office of Astronomy for Education (Oae). Al bando internazionale per ospitare l'Oae avevano risposto ben 23 Paesi, nove dei quali – tra cui l'Italia – sono stati invitati dall'Unione astronomica internazionale (iau) alla fase finale di scelta della sede. Gli altri otto finalisti sono stati: Australia, Cina, Francia, India, Olanda, Stati Uniti e, ovviamente, la Germania, assegnataria dell'Office presso la prestigiosa Haus der Astronomie, già sede di eventi, conferenze e attività divulgative di carattere astronomico.

Annunciato per la prima volta lo scorso anno, l'Oae avrà il compito di promuovere il ruolo dell'astronomia nella formazione dei più giovani e sarà, a tutti gli effetti, un centro dedicato alla didattica e alla diffusione dell'astronomia, d'accordo con gli obiettivi del piano strategico 2020-2030 dell'Unione Astronomica

Internazionale, che quest'anno compie cento anni. L'Office of Astronomy for Education sarà un punto di riferimento per tutta la comunità astronomica e in particolare per i docenti nel potenziamento degli strumenti didattici per l'insegnamento dell'astronomia, agevolando la comunicazione e il passaggio di conoscenze tra gli scienziati e i formatori.

Il nuovo Oae lavorerà in stretta collaborazione con altri due uffici iau: l'Office of Astronomy for Development e l'Office for Astronomy Outreach, uniti dalla finalità comune di promuovere progetti e iniziative volte a una sempre maggiore diffusione della cultura scientifica e in particolare astronomica, con un'azione attiva e trasversale a tutta la società.

La prima occasione di lavoro dell'Oae sarà lo *Shaw-Iau Workshop on Astronomy for Education*, che si svolgerà a Parigi dal 17 al 19 dicembre prossimi, proprio presso il quartier generale iau, all'Institut d'Astrophysique de Paris.

«Al primo workshop Shaw-Iau sul tema "Astronomia e didattica" verranno condivise idee, progetti e esperienze, ma verranno anche gettate le basi di un network globale di collaborazione funzionale a uno Iau Office of Astronomy for Education inclusivo e caratterizzato da una forte diffusione sul territorio», dice Teresa Lago, Segretario generale Iau.

Stazione Spaziale Internazionale

Sulla ISS è in corso la Expedition 61 il cui equipaggio è composto dal Comandante Luca Parmitano (ESA), Aleksandr Skvortsov (Roscosmos), Andrew Morgan (NASA), Christina Koch (NASA), Oleg Skripochka (Roscosmos) e Jessica Meir (NASA).

Il 22 novembre Parmitano e Morgan hanno effettuato la EVA USA-60 per proseguire la riparazione del sistema di raffreddamento dello strumento AMS-2. La EVA è durata dalle 12:00 TU alle 18:35 TU.

Il 29 novembre, il cargo Progress MS-12 ha mollato gli ormeggi dal molo Pirs alle 10:25 TU e dopo essersi allontanato dalla Stazione ha eseguito un'accensione dei motori per deorbitare alle 13:39 TU ed è rientrato in atmosfera sul sud Pacifico alle 14:11 TU. Gli eventuali residui hanno toccato la superficie dell'oceano intorno alle 14:19 TU.

Il 2 dicembre, Parmitano e Morgan hanno effettuato la EVA USA-61 per installare la nuova

pompa del raffreddamento di AMS-2. La UTTPS (Upgraded Tracker Thermal Pump System) di 158 kg è stata installata e connessa al circuito. La EVA è durata dalle 11:27 TU alle 17:33 TU.

Il 5 dicembre, è stato lanciato dalla rampa SLC-40 di Cape Canaveral il cargo Dragon CRS-19 di SpaceX che ha trasportato 2.617 kg di rifornimenti, così suddivisi:

977 kg – ricerca scientifica

306 kg – hardware

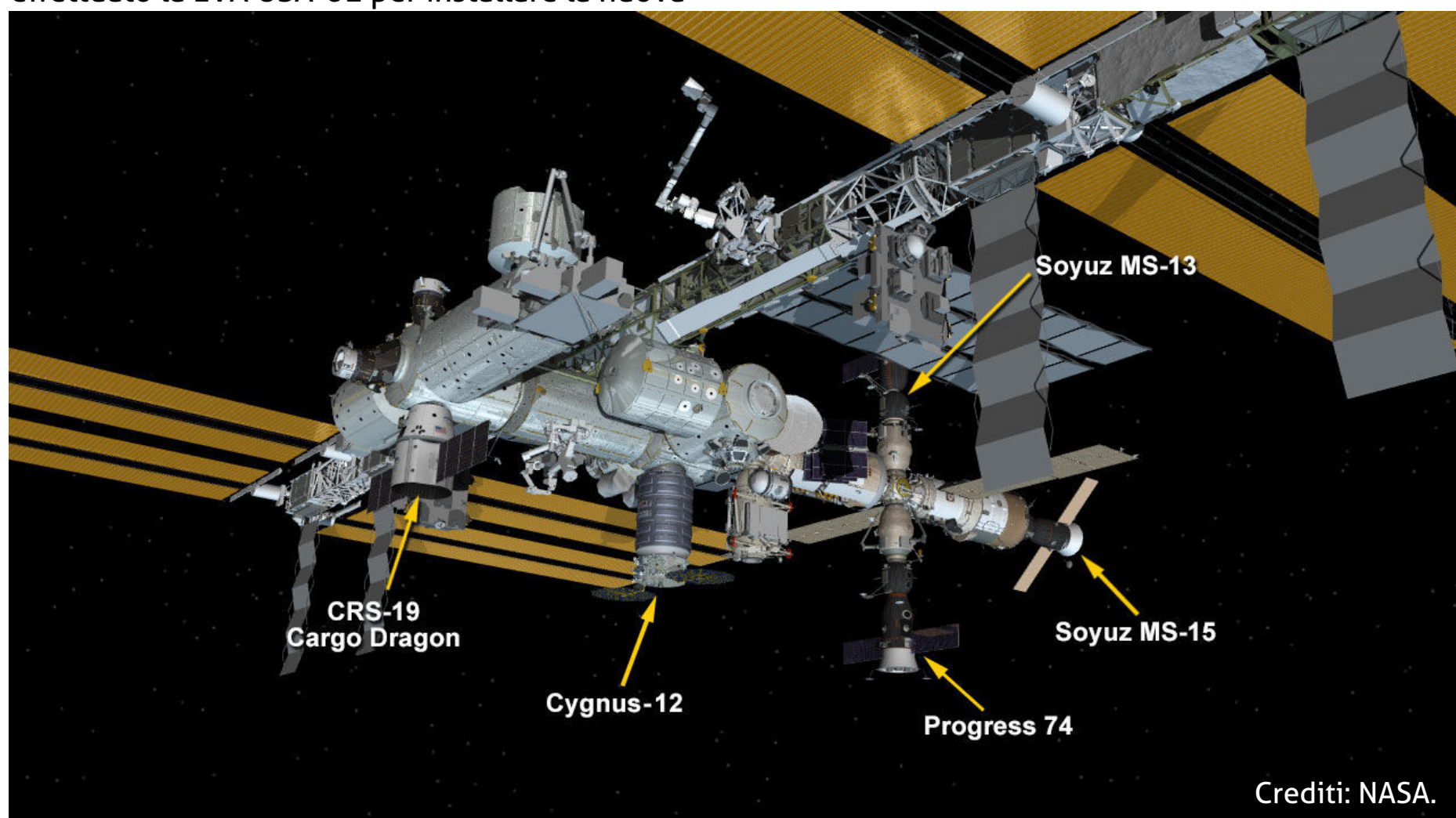
256 kg – rifornimenti per l'equipaggio

64 kg – equipaggiamento per EVA

15 kg – attrezzature informatiche

924 kg – payload esterno (batterie e HISUI, esperimento giapponese)

Il lancio del vettore Falcon 9 è avvenuto alle 17:29:25 TU, e mentre il primo stadio è rientrato e atterrato sulla chiatta drone OCISLY, il secondo stadio ha inserito in orbita la capsula ed è rientrato solo dopo 3 orbite e dopo aver eseguito un'accensione dei motori per simulare un



Crediti: NASA.



Crediti: ESA/NASA/Andrew Morgan.

inserimento in orbita geostazionaria. Questa accelerazione è stata gestita fuori dal piano orbitale e ha infine portato il modulo a rientrare a sudovest dell'Australia, come previsto.

CRS-19 è arrivato nei pressi della Stazione 3 giorni dopo, l'8 dicembre, ed è stato catturato dal braccio robotico (ai cui comandi c'era Parmitano) alle 10:05 TU. È poi stato agganciato al molo Nadir del modulo Harmony alle 12:47 TU.

Il 6 dicembre, Roscosmos ha lanciato il cargo Progress MS-13 dal cosmodromo di Baikonur. Il 9 dicembre, la capsula ha attraccato autonomamente al molo Pirs alle 10:35:11 TU.

Prossimi eventi per la ISS:

- 20 dicembre – lancio Atlas V – Boeing Starliner

Mars Science Laboratory

Curiosity – Marte, Sol 2.614 (14 dicembre 2019).
Foto inviate a Terra: 324.715. Distanza Percorsa 21,53 km.

Il grande rover sta salendo lungo le pendici del Monte Sharp, una formazione rocciosa alta 4.800

CST-100 (test senza equipaggio)

- 21 dicembre – Attracco Starliner CST-100
- 28 dicembre – Starliner CST-100 molla gli ormeggi e rientra a Terra
- 6 gennaio – Rilascio e rientro Dragon CRS-19
- 13 gennaio – Rilascio Cygnus NG-12

Al momento di scrivere, i veicoli ormeggiati alla Stazione Spaziale sono:

- Modulo BEAM (semi permanente), molo Tranquillity, poppa
- Progress MS-13 (74), molo Pirs, nadir
- Cygnus NG-12, molo Unity, nadir
- Soyuz MS-13, molo Poisk, zenit
- Soyuz MS-15, molo Zvezda, poppa
- Dragon CRS-19, molo Harmony, nadir

metri posta al centro del cratere Gale, dove è atterrato oltre sette anni fa.

MSL ha raggiunto una zona ricca di stratificazioni chiamata Western Butte (una delle alture presenti in questa zona).

Curiosity sta continuando a salire su Western Butte, attraversando una zona con rocce stratigraficamente più alte di quelle attraversate in precedenza e il team scientifico è ansioso di vedere cosa troverà. Si preferisce quindi optare per un programma più veloce piuttosto che soffermarsi troppo a lungo sui vari dettagli. Il gruppo tematico geologico (GEO) ha deciso di proseguire dopo una breve analisi sull'obiettivo "North Esk" con MAHLI e APXS. ChemCam e MastCam indagheranno su due bersagli rocciosi "Bruces Haven" e "Aultbea" e poi si effettuerà uno spostamento di circa 22 metri più in alto sul lato del Butte. La MastCam resta comunque il principale riferimento per la ripresa delle immagini sulle quali vengono progettati i vari spostamenti e ricercati i vari obiettivi. Continuano anche le misurazioni e le analisi sui livelli di metano e ossigeno rilevati nell'atmosfera

marziana, enigmi ai quali avevamo accennato anche il mese scorso.

Intanto il lavoro prosegue.

Crediti: NASA/JPL-Caltech/MSSS



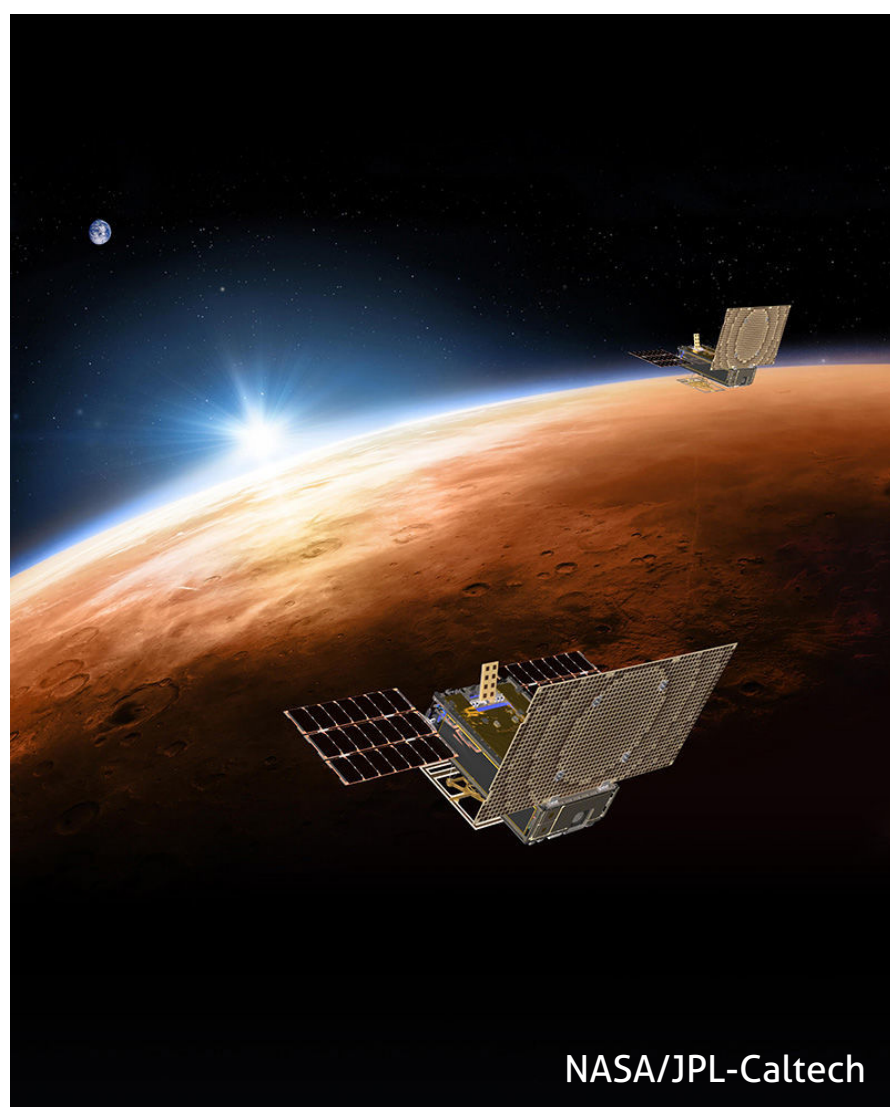
InSight

Elysium Planitia, Marte – Sol 372 (14 dicembre 2019), 3.539 immagini inviate a Terra.

Ultime temperature rilevate: massima $-19,8^{\circ}\text{C}$, minima $-96,6^{\circ}\text{C}$. Massima velocità del vento nell'ultimo Sol: 46,9 m/s.

Aviation Week & Space Technology ha premiato la coppia di satelliti MarCO che seguirono il viaggio di InSight fino a Marte, permettendo inoltre di ricevere i dati di atterraggio quasi in tempo reale. Si trattava di due cubesat (chiamati Mars Cube One) montati e lanciati dallo stadio superiore del vettore che ha portato in orbita terrestre la sonda. MarCO sono stati i primi due cubesat ad operare dallo spazio profondo.

Proseguono nel frattempo anche gli esperimenti a Terra per risolvere il problema della "talpa" che, ricorderete, era improvvisamente uscita dal terreno.

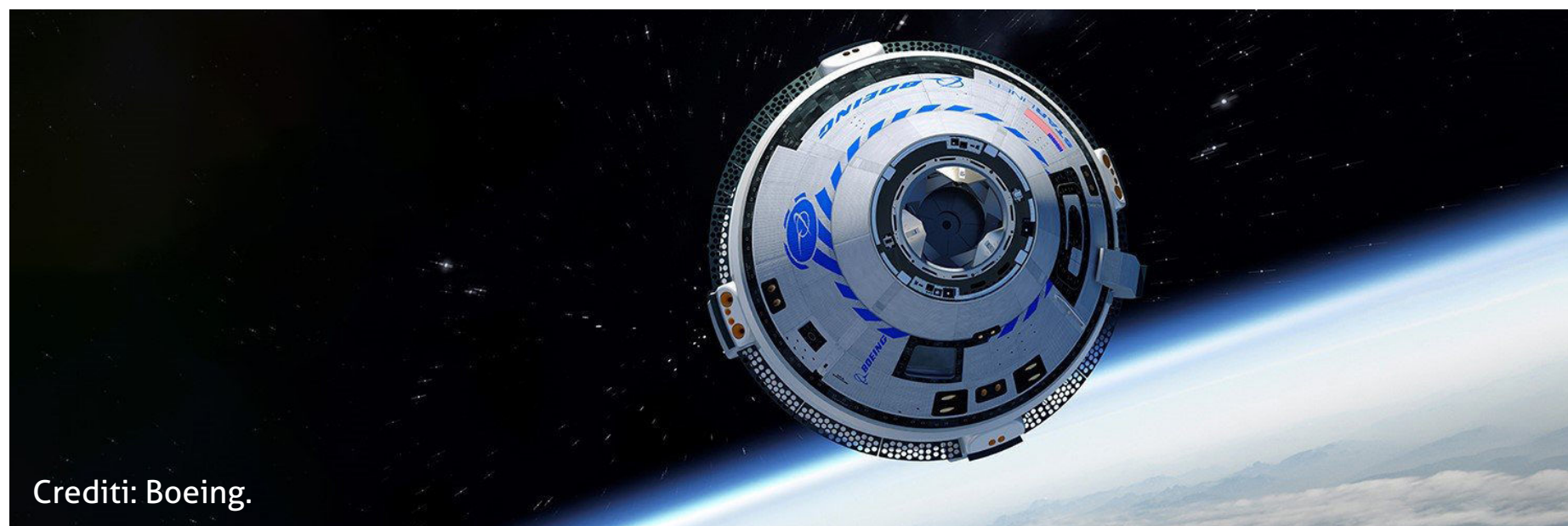


NASA/JPL-Caltech

Boeing Starliner

È previsto per il 20 dicembre il primo test completo di missione verso la ISS. La versione dello Starliner sarà quella abitata, ma senza equipaggio a bordo. Il lancio è previsto con un

vettore Atlas V alle 11:36 TU e avverrà dallo SLC-41 di Cape Canaveral. Rientrerà alcuni giorni dopo atterrando sulla terraferma, negli Stati Uniti occidentali.



Crediti: Boeing.

Hayabusa 2

La sonda giapponese è in viaggio per tornare sulla Terra, dove rilascerà a fine 2020 i campioni raccolti sulla superficie dell'asteroide Ryugu. Dato che sono ancora presenti oltre 30 kg di

propellente a bordo, è possibile che la missione venga estesa per tentare di raggiungere anche un altro asteroide.

AST183-X

Connessione Wi-Fi

regolazione planarità

ruota-filtri interna 7 pos

vuoto anti-frost

dual USB

PC integrato

Sony IMX183

La prima Smart Camera CMOS per Astronomia

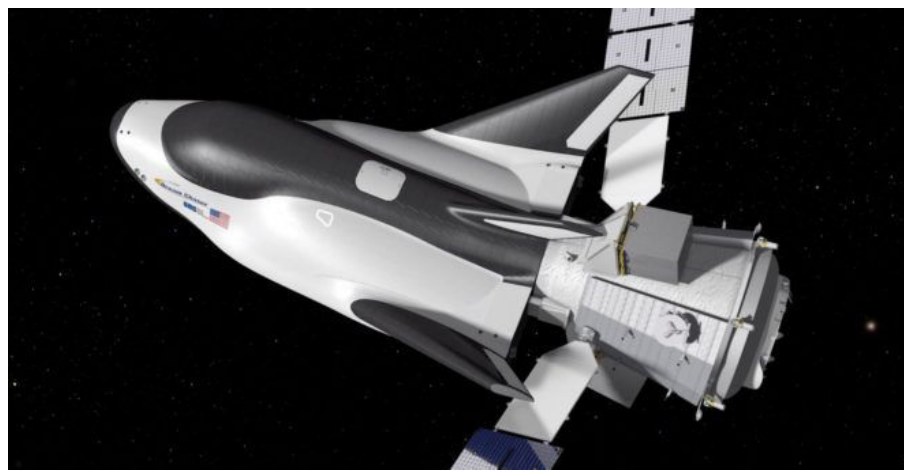
Astrel Instruments

www.coelum.com

29

Sierra Nevada Corporation

Presentato ufficialmente il modulo cargo "Shooting Star" che verrà agganciato alla navetta Dream Chaser durante le missioni operative. Questo "bagagliaio" potrà dare al Dream Chaser ben 4.500 kg aggiuntivi di carico utile e verrà anche usato per smaltire i rifiuti della Stazione Spaziale Internazionale grazie al fatto che, durante il rientro, verrà sganciato e, al contrario della navetta principale, si distruggerà completamente come una vera e propria "stella cadente".



Sopra. Rappresentazione artistica della navetta Dream Chaser con agganciato il modulo cargo Shooting Star. Credit: Sierra Nevada Corp

SpaceX Starship

Incidente al primo prototipo del nuovo veicolo di Elon Musk. Durante un test di caricamento dei propellenti, uno dei serbatoi non ha retto la pressione danneggiando gravemente il veicolo.

Per fortuna non ci sono stati feriti e l'unico commento da parte di SpaceX è stato: «Ecco perché vengono fatti i test. Il problema sarà risolto e si proseguirà con il lavoro!».



Un fermo immagine dallo streaming live dei LabPadre. Image: LabPadre

Chang'e 4

Completato il dodicesimo giorno lunare per la coppia Chang'e 4 e Yutu 2, il lander e il rover

cinesi che stanno studiando la faccia nascosta della Luna.

Parker Solar Probe

Dopo essere passata all'afelio della sua terza orbita, eseguirà un flyby di Venere il 26 dicembre. In base ai dati inviati a Terra la sonda gode di

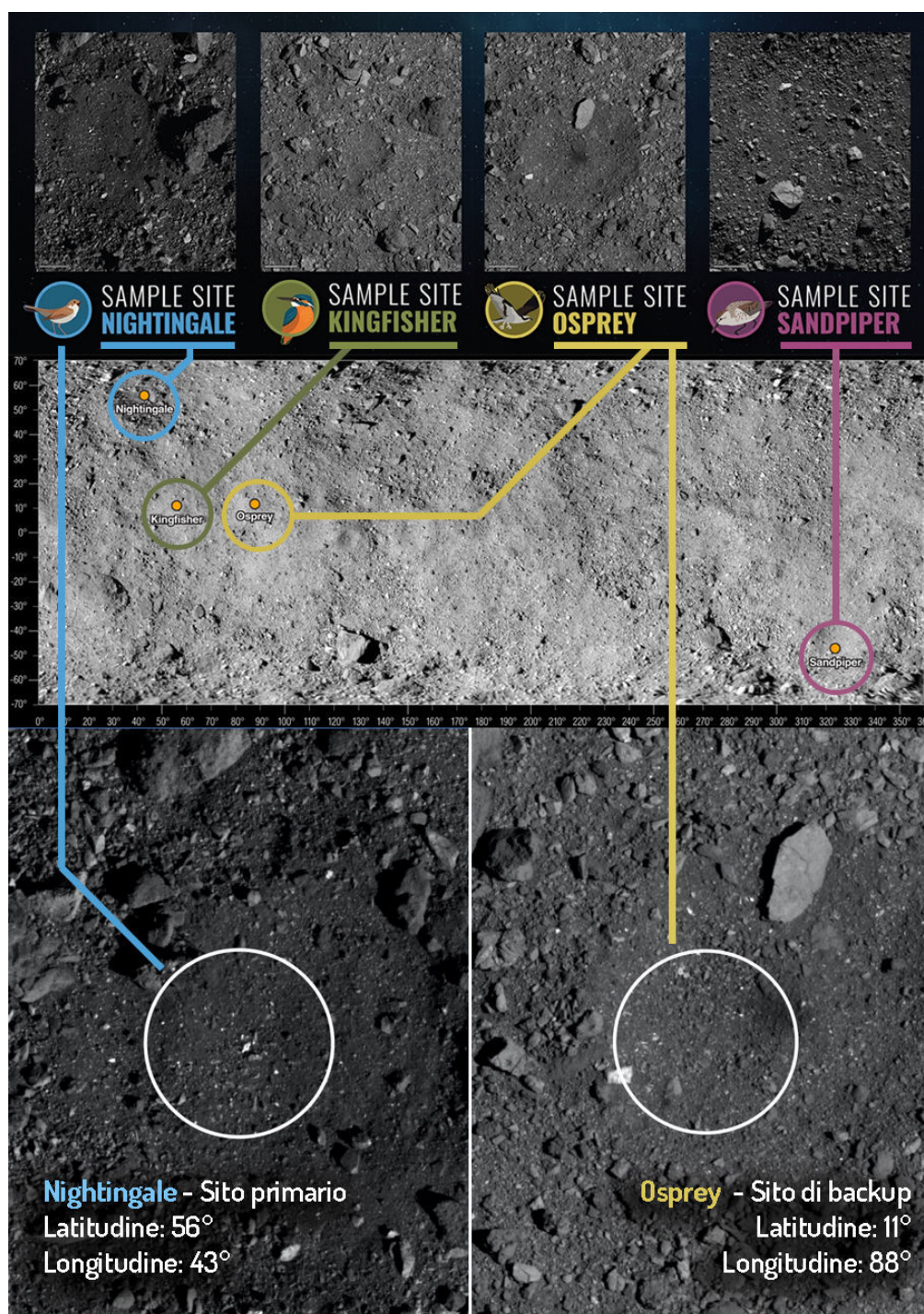
ottima salute e ha semplicemente bisogno di tempo per inviare tutte le misurazioni eseguite nei primi due passaggi al perielio.

Osiris-REx

È stato deciso il punto della superficie dell'asteroide Bennu dove la sonda eseguirà la raccolta del campione di terreno: il suo nome è "*Nightingale*" ed è stato scelto in quanto presenta

meno ostacoli e potenziali pericoli per l'avvicinamento del veicolo al terreno, che si è da subito dimostrata più accidentata del previsto nelle fotografie scattate dalla sonda.

A destra. Il sito di prima scelta **Nightingale** (pannello in basso a sinistra) è localizzato all'interno di un piccolo cratere parte di un cratere più grande (70 m di larghezza), presso il polo nord di Bennu. Contiene regolite molto scura (ha la più bassa albedo tra i siti selezionati) e di piccola dimensione. È anche quello dalla temperatura più bassa e con meno variazioni, il che si pensa aiuti a preservare il materiale originario. Nightingale è poi il sito che mostra variazioni di colore più intense, suggerendo la presenza di differenti materiali. Le analisi spettroscopiche effettuate hanno poi rilevato presenza di minerali ricchi di carbonio. Il sito di backup **Osprey** (in basso a destra), si trova invece in prossimità dell'equatore, all'interno di un piccolo cratere di circa dieci metri di raggio. Data la posizione, situata sul rigonfiamento equatoriale dell'asteroide, è possibile che contenga materiale proveniente da entrambi gli emisferi. La grande diversità dei tipi di rocce presenti nei dintorni di Osprey suggerisce che anche la regolite al suo interno sia variegata. Tra i siti finalisti, Osprey ha l'evidenza spettrale più forte di materiale organico (ricco di carbonio). Di particolare interesse la chiazza molto scura al centro del cratere, di cui non si comprende ancora l'origine.



New Horizons

L'ultimo oggetto "visitato" dalla sonda, fino a poco tempo fa chiamato Ultima Thule, ha finalmente ottenuto un nome ufficiale: si chiamerà Arrokoth. Intanto prosegue il suo viaggio e ripercorre le tappe dei suoi illustri predecessori, le Voyager. Attualmente sta verificando che il vento solare rallenta

progressivamente al suo allontanamento dal Sole. La sonda **Voyager 2** invece si trova ufficialmente nello spazio interstellare, una zona in cui il vento solare non fa più sentire in modo preponderante il suo effetto, ma è soltanto presente la forza gravitazionale della nostra stella.

Juno

La sonda sta compiendo la sua ventiquattresima orbita intorno a Giove. I rilevamenti scientifici sul

grande pianeta gassoso proseguono.

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

Omegon Teleskop Advanced 130/650 e 150/750 EQ-320

In arrivo un nuovo prodotto della serie Omegon Advanced, un telescopio riflettore entry level, completo di montatura equatoriale. Si tratta di un Newton, facile da utilizzare e con un buon rapporto qualità/prezzo, disponibile in due versioni, con apertura da 130 mm e da 150 mm di diametro.



Il tubo è in alluminio, il foccheggiatore è a cremagliera con portaoculari da 31,8 mm. La montatura (non motorizzata) è di tipo equatoriale alla tedesca con treppiede in alluminio estensibile. In dotazione ci sono due oculari (K 25 mm e K 10 mm) e un cercatore a punto rosso. Il prezzo di vendita è di 329 euro per l'Advanced 130/650 e di 399 euro il 150/750. Le caratteristiche tecniche disponibili al momento sono:

Apertura	130 mm	150 mm
Focale	650 (f/5)	750 (f/5)
Potere di risoluzione	0,85	0,77
Magnitudine limite (teorica)	+12,1	+12,7
Peso	16,5 kg	17 kg

Per maggiori informazioni: www.astroshop.it

Visore Binoculare Baader MaxBright II

I visori o "torrette" binoculari sono entrati a far parte del corredo strumentale di moltissimi astrofili che li scelgono per la comodità che offrono rispetto alla visione monoculare. Il famoso costruttore tedesco Baader ne ha di recente progettato e prodotto uno nuovo, il Binoviewer MaxBright II, con caratteristiche tecniche avanzate e innovative.

I prismi sono da 27 mm (con apertura 26 mm sul lato del telescopio e 25,5 mm sul lato dell'oculare)

adatti ad accogliere qualsiasi oculare da 1,25", fino ai 35 mm di lunghezza focale. L'alloggiamento dei



prismi è realizzato in pressofusione utilizzando i progetti Carl Zeiss e rifinito in pelle antiscivolo per offrire una presa particolarmente salda quando al binoviewer vengono abbinati oculari pesanti. Sul lato si notano i morsetti oculari ClickLock autocentranti con regolazione diottrica. Le parti interne sono in acciaio inossidabile per la massima stabilità. Il sistema ottico è stato progettato per elevati ingrandimenti e collimato con estrema precisione, tanto da restituire un'immagine quasi tridimensionale. Tutte le superfici ottiche presentano un rivestimento multiplo a 7 strati. Il prezzo è di 425 euro

Principali caratteristiche tecniche

- Prismi da 27 mm con apertura 26–25,5 mm

- Attacco per tutti gli oculari da 1,25", fino ai 35 mm
- Oculari ClickLock dal design ergonomico con regolazione diottrica
- Filettatura del connettore Baader Astro T-2 System (M 42 x 0,75) e micro-baionetta Zeiss per la connessione più breve possibile a (quasi) tutti i sistemi di telescopi esistenti
- Accessori inclusi: adattatore T2 e micro-baionetta Zeiss; custodia imbottita
- Lunghezza: 110 mm (tolleranza +/- 1 mm)
- Peso: 595 g

Per ulteriori informazioni e dettagli tecnici sul prodotto: www.unitronitalia.com

Microscopi Levenhuk Optical

La Levenhuk optical (nota azienda statunitense che produce telescopi, binocoli, monocoli, spotting scopes e altri accessori ottici) propone il Levenhuk 5ST, un moderno microscopio binoculare (20-40x), adatto all'uso sia domestico che di laboratorio. Grazie alla lunga distanza di lavoro (160 mm) permette di studiare qualsiasi cosa, dai campioni geologici, ai tessuti, prodotti agricoli, ecc. Le ottiche restituiscono immagini di alta qualità consentendo lo studio e la misurazione precisa delle dimensioni degli oggetti osservati.

La distanza interpupillare della testa binoculare (inclinata a 60°) può essere regolata entro un intervallo di 54-76 mm e la messa a fuoco avviene tramite una rotella micrometrica. Due le sorgenti di illuminazione, superiore e inferiore; la piastra del tavolino è bicolore (bianco e nero) e può essere ruotata per aumentare il contrasto del campione osservato. Il Levenhuk 5ST è garantito a vita e in vendita a 314,95 euro.

La serie di microscopi Levenhuk Optical include una gamma vastissima di modelli, adatti a tutte le necessità: da quella didattica per bambini (LabZZ

M101, 40-640x; 34,95 euro) e principianti (monoculare 2S NG; 200x, 44,95 euro) a quella professionale del **trinoculare digitale Levenhuk MED D45T** (40–1000x; 2.394,95 euro), dalle caratteristiche sofisticate e dotato di fotocamera digitale da 16 MP che consente di scattare foto e registrare video ad alta risoluzione. Il MedD45T è adatto per osservazioni per contrasto di fase o anche in campo chiaro e scuro, quindi anche per un laboratorio biochimico o microbiologico.

Per maggiori informazioni: www.skypoint.it



Il cielo astronomico del 2020

di Giuseppe Petricca

Come sempre capita nell'osservazione astronomica, una volta rivolto il nostro sguardo verso la volta celeste sarà possibile ammirare la bellezza degli astri grazie ai molti fenomeni ed eventi ai quali prestare particolare attenzione, lasciandoci solo l'imbarazzo della scelta. Di certo gli ambiti e le tipologie di fenomeno sono a loro volta decisamente nutriti e ogni anno ha sempre saputo donare gioie per tutti, con la sola variabile delle condizioni meteorologiche. Anche nel 2020 potremo apprezzare congiunzioni, eclissi, sciami meteorici, e molto altro, che vi presentiamo in forma sintetica in questa piccola guida panoramica ai fenomeni celesti del nuovo anno che sta per aprirsi. Si tratta di una guida per tutti, dall'astrofilo apprendista, o di media esperienza, con alcuni eventi di interesse anche per i più esperti, che richiederanno strumentazioni più avanzate. La gran parte dei fenomeni qui presentati, tuttavia, sarà osservabile anche a occhio nudo, da uno spettatore occasionale, il che comunque non significa che non siano apprezzabili a qualsiasi livello, anzi!



Tutti gli orari, ove riportati, sono riferiti a una "località media" del Centro Italia (in termini di latitudine e longitudine), in modo da essere comunque rappresentativi per la maggioranza delle località del paese. Per alcuni eventi non fa grande differenza, per altri (o nel caso si vogliano fare riprese/osservazioni specifiche che richiedono maggior precisione) si consiglia sempre di controllare le circostanze corrette per la propria località con un software planetario aggiornato. A questo scopo, e per chi volesse approfondire la propria conoscenza del cielo notturno, consiglio sicuramente di scaricare il planetario gratuito Stellarium (reperibile sul sito web <https://stellarium.org/>), che sarà un ottimo compagno di osservazioni. Per chi possiede un tablet o uno smartphone invece, consiglio gli ottimi planetari gratuiti SkySafari per sistemi Android e SkyView Lite per sistemi iOS.

Gli eventi sono elencati in ordine cronologico, naturalmente con focus sull'Italia. Sono stati evidenziati gli eventi principali lungo l'arco dei 366 giorni del 2020 che, ricordiamo, è un anno bisestile! Gli eventi verranno poi approfonditi, con maggiori dettagli e cartine dedicate, mese per mese sempre su questa rivista, assieme a tanti altri eventi minori (ma non meno belli da osservare!): continuate a seguirci!

Insomma, che sia la prima volta e si voglia iniziare a conoscere un po' meglio il cielo, o che si sia esperti astrofili a caccia di nuove esperienze e sperimentazioni, teniamo gli occhi puntati al cielo, dato che le sue meraviglie sono pronte per essere ammirate.

Buone osservazioni e cieli sereni a tutti!



Venere e Giove in congiunzione sulla Torre di Pisa di Giuseppe Petricca - PhotoCoelum



Crediti: Giorgia Hofer

Gli eventi da non perdere su pianeti, meteore ed eclissi!

Prima di iniziare ad analizzare gli eventi del cielo, mese per mese, che si verificheranno nel nuovo anno, vi propongo una veloce panoramica per fare il punto sulla **visibilità dei pianeti**, sui principali **sciame meteorici** e su quelli che, forse, sono tra gli eventi più attesi, anche perché più rari: le **eclissi**. Se la Luna qualche soddisfazione ce la da sempre, anche se quest'anno un po' meno

del solito, per il Sole non è così semplice... faremo infatti un'eccezione citando anche eventi non visibili dall'Italia, essendo le eclissi di Sole uno dei pochi fenomeni per i quali in molti sono disposti a viaggiare (approfittando anche per conoscere nuovi paesi più o meno esotici). Partiamo allora dai pianeti.

Pianeti

Mercurio sembrerà inseguire **Venere** per tutto l'anno, brillando sotto il nostro "pianeta gemello" nel crepuscolo serale di febbraio e, di nuovo, alla fine di maggio, quando i due mondi si avvicineranno a meno di un grado l'uno dall'altro, stringendosi in una bella congiunzione planetaria. Saranno proprio i primi giorni di febbraio e poi quelli a cavallo tra la fine di maggio e i primi di giugno a offrire le migliori condizioni di osservabilità serale di Mercurio, con il pianeta che

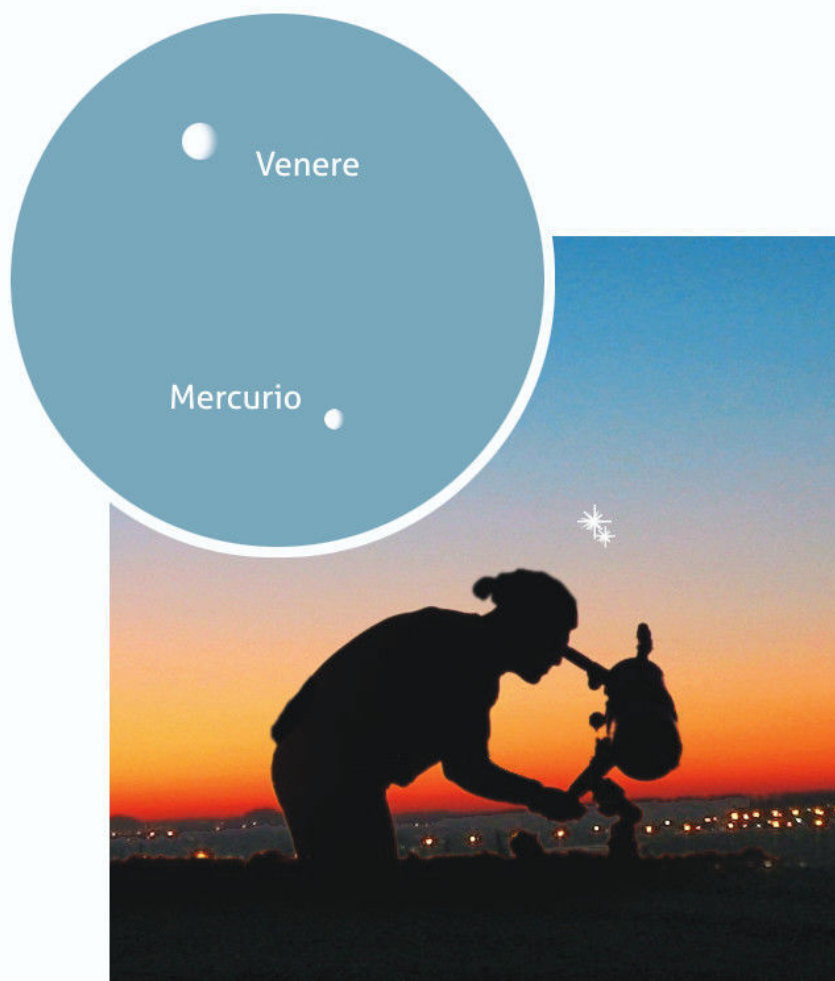
si troverà piuttosto alto sull'orizzonte (sopra i 15°) nel momento in cui tramonta il Sole. Le migliori possibilità di vedere Mercurio all'alba si avranno invece nella seconda metà di luglio e nei giorni di metà novembre. In questi due mesi lo scenario sarà simile a quello osservato in febbraio e maggio, con Mercurio posto al di sotto del pianeta più luminoso del cielo notturno, ma questa volta prima dell'alba, appunto, invece che dopo il tramonto. Minori, ma comunque apprezzabili



Congiunzione a tre di Enrico Serafini - PhotoCoelum

saranno invece le apparizioni di fine marzo (all'alba) e di fine settembre (al tramonto).

- A Mercurio e a molte curiosità che lo riguardano, abbiamo dedicato uno speciale sul numero 238 in occasione del transito sul Sole dello scorso novembre.



Venere aprirà l'anno come una splendida "stella della sera": sarà facilmente individuabile già sul finire del tramonto e ci apparirà come una stella brillante. Arriverà alla sua migliore elevazione nella prima metà di aprile, quando tramonterà ben quattro ore dopo il Sole, lasciandoci quindi il tempo di osservarlo comodamente. Dopo il suo appuntamento con Mercurio a fine maggio, Venere si tufferà verso il bagliore solare, tramontando sempre più in prossimità del tramonto del Sole, ed emergerà quindi, dopo la congiunzione con la nostra stella, come la "stella del mattino" a fine giugno, salendo nuovamente verso la sua migliore elevazione all'inizio di settembre.

- E proprio a Venere, e al suo sdoppiarsi in Vespero e Lucifero è dedicata la rubrica *Uno scatto al mese* di questo numero, non avete più scuse per prepararvi alla sua osservazione e ripresa!

Marte sta ricominciando il suo periodo di buona visibilità e si troverà in congiunzione con **Giove** e **Saturno** a fine marzo, prima dell'alba, proprio

quando sarà abbastanza luminoso da essere facilmente riconoscibile tra i due giganti gassosi. Il Pianeta Rosso, dopo un 2019 trascorso in sordina, raggiungerà nuovamente l'**opposizione** il **13 ottobre** e durante quella settimana, i mattinieri troveranno Marte brillare ancora luminoso a ovest in competizione proprio con **Venere** che risulterà ancor più lucente, verso est. Marte sarà comunque ottimamente osservabile tutta la notte, e anticipando levata e tramonto, rimarrà un notevole target osservativo serale fino al marzo 2021.

- Per approfondire il ciclo di visibilità di Marte, leggi l'articolo *Marte e i Giganti Aloadi* sul numero 237.

Giove riapparirà nel cielo del mattino tra fine gennaio e inizio febbraio, avvicinandosi a **Saturno** nel corso dell'anno. Le loro opposizioni arrivano a meno di una settimana di distanza, con Giove alla sua massima luminosità il **14 luglio** e Saturno il **20 luglio**. Il **21 dicembre**, i due giganti finalmente arriveranno in congiunzione bassi all'orizzonte verso sudovest dopo il tramonto. Una semplice osservazione attraverso un piccolo telescopio rivelerà le quattro lune galileiane di Giove, con Saturno e il suo sistema di anelli sullo sfondo: una splendida visione, davvero da non perdere!

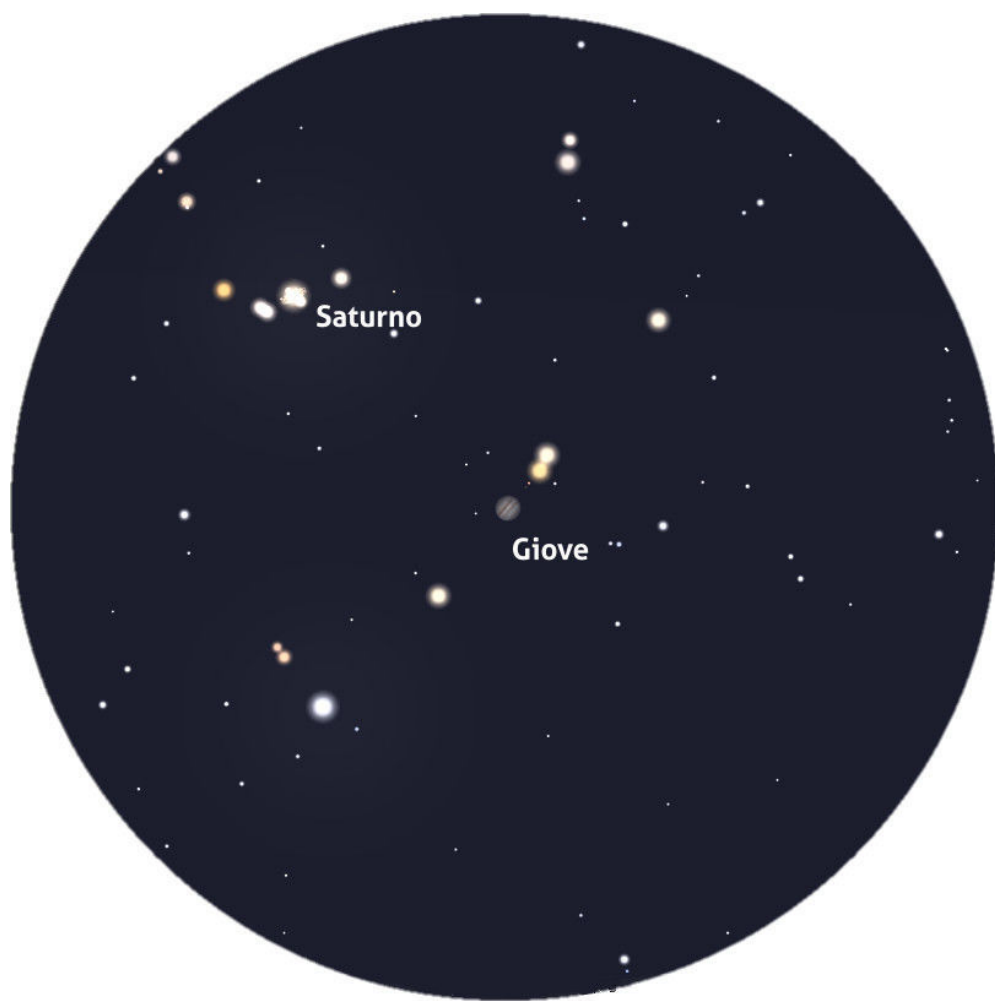
- Di Giove avremo modo di parlare durante l'anno, in occasione dell'opposizione, nel 2019 invece Saturno, o meglio i suoi anelli, hanno meritato la copertina del numero 238, per le ultime scoperte sui dati della missione Cassini, nell'articolo *Cassini, Saturno e l'età dei suoi anelli*.

Per completezza, segnaliamo che Saturno sarà in congiunzione con il Sole (e quindi impossibile da scorgere in cielo) a metà gennaio, e tornerà a far bella mostra di sé nel cielo del mattino solo dopo la metà di febbraio, anticipato di pochi giorni da Giove.

I giganti ghiacciati più esterni, **Urano** e **Nettuno**,



Venere e Luna. Crediti: Patricio Calderari



A sinistra. L'immagine simula la visione della congiunzione strettissima tra Giove e Saturno che avverrà il prossimo 21 dicembre 2020 al tramonto. I due pianeti saranno molto bassi sull'orizzonte occidentale ma sarà bello poterli osservare insieme all'oculare e magari scattare una particolare fotografia astronomica. Nella simulazione, i due pianeti sono visti ad un ingrandimento di circa 300x in un campo di circa 34'.

proseguiranno nel loro lento peregrinare tra le stelle, muovendosi nelle costellazioni dell'Ariete (il primo), entri i cui confini rimarrà fino al 2024 inoltrato, e dell'Acquario (il secondo). Passate le recenti opposizioni al Sole, i due remoti giganti gassosi saranno osservabili con crescente difficoltà la sera, fino a sparire nelle luci del tramonto. Urano sarà in congiunzione con il Sole il **26 aprile**, mentre Nettuno l'**8 marzo**. Dovremo quindi attendere più di un mese per ritrovarli nel cielo del mattino, per vederli sorgere via via sempre più anticipatamente fino ai giorni

Sciami Meteorici

Se il 2019 è stato un anno piuttosto sfortunato per l'osservazione delle "stelle cadenti", con un disturbo lunare sempre intenso proprio in concomitanza dei giorni del picco di massimo, il 2020 si prospetta essere decisamente migliore. L'anno inizia con lo sciame delle **Quadrantidi**, a gennaio, la cui osservazione sarà purtroppo disturbata dalla luce di una Luna crescente (fase 56%), almeno nella prima parte della notte, mentre le **Perseidi** ad agosto con una Luna calante all'ultimo quarto che, tuttavia, sorgerà solo dopo la mezzanotte. Lo sciame delle **Geminidi**, invece, a dicembre, raggiungeranno il picco proprio il giorno prima della Luna Nuova, divenendo così lo sciame meglio visibile per il 2020, sempre meteo

nuovamente perfetti per l'osservazione in concomitanza con la nuova opposizione al Sole, rispettivamente nei giorni **31 ottobre** e **11 settembre**.

- I giganti ghiacciati sono stati i protagonisti dell'ultimo numero di dicembre, nel mese della loro opposizione e a 30 anni dall'ultimo passaggio nelle loro vicinanze di una sonda inviata dall'uomo, la Voyager 2.

permettendo.

Tra gli altri sciami minori ricordiamo le Draconidi, in ottobre, e le Leonidi, in novembre e, anche se gli esperti non si aspettano alcuna particolare attività, non si sa mai: meglio stare con gli occhi puntati al cielo!

- Per tutti i dettagli per l'osservazione delle **Geminidi 2019** li trovate nel Cielo del Mese di Coelum Astronomia 239 a pagina 130
- Per i dettagli osservativi relativi allo sciame delle **Quadrantidi 2020**, leggi il Cielo del Mese di questo stesso numero di Coelum Astronomia a pagina 130.



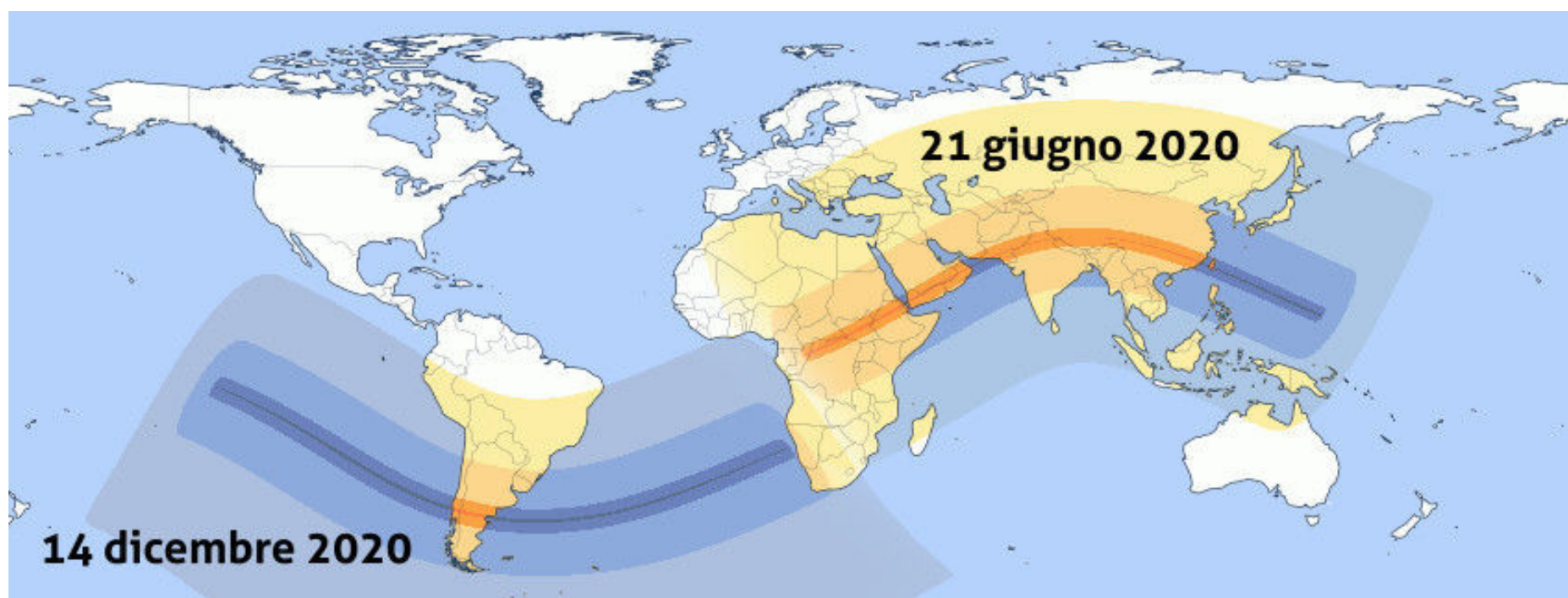
Geminidi di Monika Landy Gyebnar.

Eclissi

Durante questo nuovo anno bisestile la **Luna** ci offrirà ben quattro Eclissi di Penombra ma nessuna Parziale o Totale. Le prime tre saranno visibili dall'Italia, il **10 gennaio** (la migliore delle quattro), il **5 giugno** ed il **5 luglio**, con l'ultima che sarà invece, purtroppo, inosservabile dall'Italia (il 30 novembre).

Nel 2020 vi saranno inoltre due **Eclissi di Sole**: la

prima, il **21 giugno**, sarà **anulare** vista dall'Africa, nella penisola arabica, in Pakistan, India, Cina e Taiwan mentre dall'Italia centrale e meridionale vedremo solamente una piccola parte del Sole coperta dalla Luna. La seconda, il **14 dicembre**, sarà **totale** in Cile e Argentina, e non osservabile direttamente dal nostro paese.



Le comete del 2020

di Claudio Pra

Anche l'anno che verrà, come quello appena trascorso, si presenta purtroppo povero di comete luminose, intendendo per tali quelle che raggiungono almeno la decima magnitudine e che si mostreranno in condizioni prospettiche almeno discretamente favorevoli. Considerando questi parametri, solo due "astri chiomati" possiedono le caratteristiche richieste. Davvero poca roba quindi, anche se, come spesso accade, potrebbero arrivare inaspettate sorprese a rallegrarci. Magari quella cometona che invochiamo da anni come un mantra, che prima o poi solcherà i nostri cieli facendoci rivivere grandi emozioni che mancano da parecchio tempo.

Il 2020 inizierà con una vecchia conoscenza, ovvero la **C/2017 T2 PanSTARRS**, già sotto i riflettori a fine 2019, che ci terrà compagnia per un lunghissimo periodo rimanendo sempre ottimamente posizionata in cielo e al di sotto della decima magnitudine almeno fino ad agosto. Il picco di luminosità verrà raggiunto a maggio, in

concomitanza con il suo passaggio al **perielio** il **4 maggio**, quando toccherà l'ottava magnitudine, valore comunque molto vicino a quello dei mesi precedenti e successivi. Non granché d'accordo, ma una luminosità che ci permetterà sotto buoni cieli di osservarla con piccoli telescopi o addirittura modesti binocoli. Questa cometa diverrà comunque un'amica che potremo conoscere per bene, che ci riempirà notti e mesi ad oggi vuoti di altri oggetti simili. Un merito non da poco.

A **ottobre** si renderà visibile la periodica **88P/Howell**, dopo il passaggio al **perielio** del **26 settembre** 2020, ma in precedenza difficilmente osservabile perché troppo bassa sull'orizzonte. Anche negli ultimi mesi dell'anno la sua altezza in cielo non sarà granché, così come la luminosità che si aggirerà attorno alla nona/decima magnitudine. Ma in periodi di carestia valori simili sono oro colato.



Non è in previsione nemmeno per il 2020 il passaggio di una bella cometa, come la C/2014 Q2 (Lovejoy), qui ripresa da Giorgia Hofer, a Misurina sopra il gruppo montuoso delle Marmarole il 26 dicembre 2014. Le sorprese però sono sempre dietro l'angolo!



Sopra. La particolare luce del cielo e la grande bellezza del paesaggio donano a questa ripresa dell'eclisse del 20 marzo 2015 un fascino che poteva venire solo da un luogo di ripresa come le isole Fær Øer, situate a metà strada tra l'estremo nord della Scozia e l'Islanda. Canon EOS 6D, 22 mm di focale a F/9,9; posa di 1,3 secondi a 400 ISO. Crediti: Carlo Dellarole

Ora che abbiamo avuto una panoramica relativa ai riassuntivo, la situazione dei fenomeni celesti pianeti, agli sciami meteorici e altri oggetti mese per mese. celesti, andiamo ad analizzare, sempre in modo

Gennaio

Si inizierà proprio dalla sera del **primo dell'anno**, con un brillante **Venere** visibile a occidente dopo il tramonto e la Luna crescente più in alto, verso sud (vedi i dettagli a pag. 130).

Solo tre giorni dopo, nella notte **tra il 3 e il 4 gennaio**, avremo il picco dello sciame delle **Quadrantidi**, che hanno la potenzialità di raggiungere uno ZHR (Zenithal Hourly Rate – Rateo Orario Zenitale) di oltre 100 meteore l'ora, quindi potrebbe valere la pena di sfidare il freddo invernale, in caso di cieli sereni, per tentarne l'osservazione, anche se, come abbiamo accennato, disturbato dalla presenza della Luna (dettagli a pag. 132).

Il **5 gennaio** invece la **Terra** sarà al **perielio** della sua orbita intorno al Sole, a una distanza di 147,09 milioni di chilometri dalla nostra stella. Non potremo naturalmente osservare questo evento con i nostri occhi, ma se qualcuno dotato

di un filtro appropriato scattasse una foto al Sole oggi, e la confrontasse con una scattata quando la Terra si trovava all'afelio (con gli stessi ingrandimenti), potrebbe notare una differenza minima, ma pur sempre visibile! Un po' come si fa per la Luna al perigeo e all'apogeo (vedi l'articolo dedicato "Ma quanto lontana è la Luna" sul numero 210).

Il **10 gennaio** avremo la prima **Luna Piena** dell'anno, denominata dalle culture dei nativi americani **Wolf Moon** (Luna del Lupo), così chiamata per la presenza di branchi di lupi che sovente cacciavano anche nei villaggi del nuovo continente durante questo periodo. Questa Luna era anche chiamata **Old Moon** (Luna Antica/Vecchia). Lo stesso giorno si avrà la prima **Eclisse di Luna di Penombra**, con il massimo oscuramento alle 20:10 italiane. Le Eclissi di Penombra offrono solo una marginale diminuzione di luminosità, che



Eclissi Penombrale di Luna di Giuseppe Conzo - PhotoCoelum

sovente a occhio nudo è difficile da notare. Tuttavia, un confronto fotografico tra la Luna al massimo dell'Eclisse e la Luna al di fuori da essa (ritratta sempre ovviamente con lo stesso setup) mostrerà facilmente la differenza. Dettagli e consigli osservativi li trovate a pag. 132.

Occorreranno cieli tersi e orizzonti completamente sgombri da ostacoli per tentare di avvistare la coppia.

Per i fenomeni del cielo di gennaio trovate tutti i dettagli nel Cielo di Gennaio 2019, a pag. 166

Il **18 gennaio Marte**, basso a oriente prima dell'alba, raggiungerà la congiunzione con la stella principale dello Scorpione, **Antares**. Questa è sempre una occasione perfetta per confrontare il luccichio di una stella (che 'brillerà' nel cielo notturno) e quello di un pianeta, che non producendo luce propria, ma riflettendo quella solare, apparirà più "fisso". Nei giorni successivi verranno raggiunti da una bella **falce di Luna** (vedi i dettagli a pag. 170). Gennaio si concluderà con una osservazione che potrebbe risultare difficile, con la congiunzione tra la **Luna e Mercurio**, molto bassi all'orizzonte occidentale, dopo il tramonto.



Febbraio

La seconda **Luna Piena** dell'anno arriverà il **giorno 9** del mese, conosciuta come **Snow Moon** (Luna della Neve). Normalmente la maggioranza delle nevicate nell'emisfero settentrionale del pianeta si ha durante il mese di febbraio. La caccia diventava difficoltosa, quindi per alcune tribù questa era anche la **Hunger Moon** (Luna della Fame).

Il **13 febbraio** i pianeti **Giove, Marte e Saturno** saranno ben visibili a oriente prima dell'alba, formando una linea con il gigante gassoso maggiore nella posizione centrale. La **Luna** li raggiungerà a partire dal **18 febbraio**, creando di certo molte occasioni fotografiche!

Un buon consiglio, noto ai lettori abituali, per la ripresa del cielo è quello della "Danza dei Pianeti" di Giorgia Hofer, in cui immortalare il percorso dei pianeti nel cielo che si rincorrono e sorpassano, in una apparente danza. Scattando alcune riprese in questi giorni e per i successivi (o addirittura nei mesi seguenti) si potrebbe ottenere una composizione interessante.



Sopra. Congiunzione Luna Giove.
Crediti: Cristian Fattinnanzi

Marzo

Una nuova **Luna Piena** si avrà il **giorno 9**, conosciuta anche come **Worm Moon** (Luna dei Lombrichi/Vermi). Durante il primo mese della Primavera la terra diventa più soffice, causando la ricomparsa appunto di questi piccoli animali, che

invitano anche il ritorno degli uccelli. Per alcune tribù questa era anche la **Sap Moon** (Luna della Linfa) in quanto questo era il momento dell'inizio della raccolta della linfa dagli alberi di acero. Anche per questo mese, la triade di **Giove, Marte**

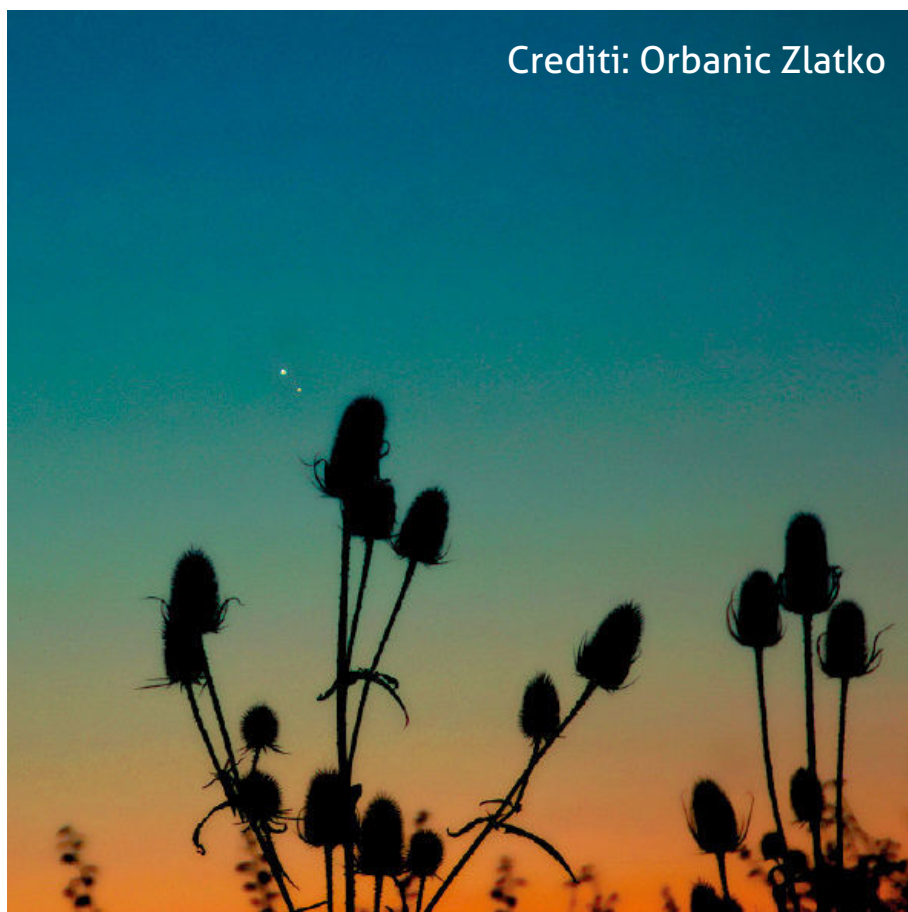


e **Saturno** sarà perfettamente visibile, meteo permettendo, verso oriente prima dell'alba, con il pianeta rosso che continuerà a incrementare la sua luminosità.

L'**Equinozio di Primavera** per il 2020 cadrà il **20 marzo**, alle 4:50 italiane. Da questo momento in poi l'emisfero boreale inizierà ad avviarsi verso l'estate, mentre quello australe verso l'inverno. Sempre lo stesso giorno, prima dell'alba, troviamo **Giove** in congiunzione con **Marte**, a oriente. Una perfetta occasione per osservare i contrasti in luminosità e colori tra questi due pianeti del nostro Sistema Solare.

Il **24 marzo**, **Venere** raggiunge la massima elongazione est ($46,1^\circ$ E), con una magnitudine di $-4,5$! Lo vedremo apparire brillantissimo nel cielo ancora chiaro del pomeriggio (a che ora riuscirete ad avvistarlo?) per tramontare solo dopo le 22:30. Non perdetevi l'occasione, in questo periodo, di osservarlo e di riprenderlo non solo seguendo i consigli di Giorgia Hofer a pag. 114, ma anche quelli della sua prima rubrica dedicata a

Crediti: Orbanic Zlatko



Venere: È il momento di Venere sul numero 206. A conclusione del primo mese primaverile, **Saturno** transiterà a poca distanza dal Pianeta Rosso, **Marte**, scombinando completamente l'ordine della triade osservata all'inizio del mese, sempre prima dell'alba a oriente.

Marzo, tempo di Maratona Messier!

Come ogni anno, marzo è il periodo ottimale per tentare la Maratona Messier, ossia la sfida che prevede di osservare tutti gli oggetti del celebre Catalogo Messier in una sola notte. Nel 2020 le notti migliori saranno quelle attorno alla Luna nuova e quindi attorno al 24 marzo. Considerato l'impegno necessario a eseguire la maratona, si consiglia di sfruttare il weekend immediatamente precedente il 24 marzo.



Aprile

Il quarto mese dell'anno si aprirà forse con una delle viste più spettacolari per il 2020! Il pianeta **Venere** sarà, il **3 aprile**, in una congiunzione estremamente stretta con l'ammasso stellare delle **Pleiadi**, nella costellazione del Toro, passando a poco più di una decina di primi da **Merope**, quando il cielo sarà buio abbastanza da avvistarle.

La vista migliore si avrà con un binocolo, oppure con un telescopio, ma anche a occhio nudo sarà impossibile non notare il pianeta più luminoso del cielo notturno con lo sfondo occupato dalle Sette Sorelle. Uno degli eventi astronomici da segnare sul calendario!

Il **giorno 7** avremo una nuova **Luna Piena**,



Sopra. Venere s'inchina alle Pleiadi

Benché non molto stretto, il transito di Venere nei pressi delle Pleiadi dell'aprile 2015 si è prestato come sempre per riprese fotografiche di sicura suggestione. Quella che vedete è stata realizzata sommando quattro immagini riprese nei giorni 9, 10, 11 e 12 aprile con una Canon 600D non modificata su Tamron 70-300 alla focale di 200 mm. Tutte le immagini sono state riprese intorno alle ore 21 locali con pose da 15 secondi a 1600 ISO. Crediti: Gerardo Sbarufatti

conosciuta come **Pink Moon** (Luna Rosa). Il nome di questa Luna Piena deriva dal fatto che durante questo mese vi erano le prime fioriture dei fiori della Primavera, il flox in particolare (una pianta ornamentale del genere delle Polemoniaceae) che possiede toni rosati. È anche nota come **Sprouting Grass Moon** (Luna della Prima Erba), oppure come **Egg Moon** (Luna dell'Uovo) o anche **Fish Moon** (Luna del Pesce).

Questa sarà anche la Luna Piena più vicina alla Terra per l'anno in corso, al giorno d'oggi volgarmente conosciuta come "*SuperLuna*". Per comprendere meglio di cosa si tratta un bell'articolo che lascia da parte i sensazionalismi è quello di Aldo Vitagliano, pubblicato su Coelum Astronomia 218: "Guarda che Luna Super!".

Nuovamente, anche per questo mese, la triade di **Giove, Marte e Saturno** sarà perfettamente

Sotto. Un confronto tra due immagini della Luna piena, una in condizioni "normali" e una con il nostro satellite in prossimità del perigeo.



visibile, meteo permettendo, verso oriente prima dell'alba, insieme alla nostra **Luna** che, esattamente nei giorni di **metà mese**, andrà a "fare compagnia" a questa stupenda "linea" nel cielo mattutino.

Come gennaio, anche aprile si concluderà con una

osservazione che potrebbe risultare difficile, con la congiunzione tra la **Luna** e **Mercurio**, molto bassi all'orizzonte orientale questa volta, poco prima dell'alba. Occorreranno cieli tersi e orizzonti completamente sgombri da ostacoli per tentare di avvistare la coppia.

Maggio

La quinta **Luna Piena** dell'anno si avrà il **7 maggio**, nota come **Flower Moon** (Luna del Fiore), denominazione, facile da comprendere, che fa riferimento alla fioritura molto abbondante durante questo mese dell'anno. Veniva anche conosciuta come **Corn Planting Moon** (Luna della Semina del Mais) o come **Milk Moon** (Luna del Latte).

Il **21 maggio** i due pianeti più interni del Sistema Solare, **Venere** e **Mercurio**, saranno in congiunzione, creando una stupenda coppia (anche per il giorno seguente) all'orizzonte occidentale dopo il tramonto.

A destra. Venere e Giove. Crediti: Anna Maria Catalano e Franco Traviglia



Giugno

La **Luna Piena** di giugno, che cadrà il **giorno 5** del mese, era conosciuta come **Strawberry Moon** (Luna della Fragola). Durante questo mese dell'anno per la tribù degli Algonchini era il momento della raccolta delle fragole mature, e da qui il nome. Noto anche come **Rose Moon** (Luna della Rosa) o come **Hot Moon** (Luna del Calore), questo plenilunio coinciderà con la seconda **Eclisse di Luna di Penombra** visibile dal nostro paese, con il massimo alle 21:25 ora italiana. Come per quella di gennaio, le Eclissi di Penombra offrono solo una marginale diminuzione di luminosità, che sovente a occhio nudo è difficile da notare. Tuttavia, un confronto fotografico tra la Luna al massimo dell'Eclisse e la



Crediti: Patricio Calderari



Eclissi lunare penombrale di di
Nunzio Micale - PhotoCoelum

Luna al di fuori da essa (sempre con lo stesso setup) mostrerà facilmente la differenza.

Il **10 giugno**, nella notte tra il 9 e il 10, ma attorno alla mezzanotte, la **Luna** sarà in congiunzione con i pianeti **Giove** e **Saturno**, alti al meridione fino a prima dell'alba. **Marte** brillerà, con il suo colore tipicamente rossastro, più a sinistra, verso sudest. Dopo la congiunzione con il Sole, il pianeta **Venere** riemerge come "Stella del Mattino", e il **19** del mese sarà in una nuova congiunzione, questa volta con una **falce di Luna** calante, creando una suggestiva vista prima dell'alba. Il giorno dopo, **20 giugno**, avremo il **Solstizio d'Estate**, con l'emisfero boreale che entra nella stagione calda, e quello australe che invece entra

in Inverno, alle 23:44 italiane.

Sempre lo stesso giorno si avrà una **Eclisse Anulare di Sole**, con la centralità che attraverserà l'Africa, la Penisola Arabica, Pakistan, India, Cina e Taiwan. Dal nostro paese l'evento sarà solo parziale, con una piccola parte del Sole oscurata dal nostro satellite naturale, e visibile solo dal Centro Italia in giù. Più ci si troverà verso il Sud Italia e più l'oscuramento sarà maggiore, raggiungendo un massimo di circa il 5% un paio d'ore dopo l'alba locale.

Ricordate SEMPRE di NON osservare MAI il Sole senza le adeguate protezioni! Anche pochi secondi possono causare danni irreparabili ai vostri occhi!

Luglio

La **Luna Piena** di questo mese, il **5 luglio**, era denominata **Buck Moon** (Luna del Cervo). Per i cervi, a luglio, inizia il periodo di crescita delle loro corna, e da qui il nome. Questa Luna Piena è tuttavia conosciuta anche come **Thunder Moon** (Luna del Tuono) data la presenza di molti temporali durante il periodo. Lo stesso giorno si avrà la terza **Eclisse di Luna di Penombra** dell'anno, con il massimo oscuramento alle 6:30 italiane. Come detto per le precedenti, se a occhio nudo non si avranno soddisfazioni, dal punto di vista fotografico invece può essere interessante. In questo caso però ci sarà una, anzi due variabili in più! Rivolgete l'attenzione verso sudest, dove, circa un'ora dopo il tramonto, il nostro satellite naturale sarà accompagnato da **Giove e Saturno**, con entrambi i giganti gassosi che si avvicinano all'opposizione.

Il **6 luglio** la **Terra** sarà all'**afelio** della sua orbita intorno al Sole, a una distanza di 152.10 milioni di km dalla stella. Non potremo naturalmente osservare questo evento con i nostri occhi, ma se

avete provato a scattare una foto al Sole al perielio di gennaio è il momento di scattare l'immagine di controllo (sempre con l'accortezza di avere i giusti filtri e gli stessi ingrandimenti). Il **giorno 11** avremo la possibilità, prima dell'alba, di osservare i pianeti più brillanti del Sistema Solare in una sola sessione! Prima dell'alba **Venere** sarà visibile vicino all'arancione **Aldebaran**, nel Toro, mentre verso sudest **Marte** brillerà vicino alla **Luna Calante**. **Giove e Saturno** saranno invece visibili bassi verso sudovest. Il giorno successivo, **12 luglio**, **Venere** sarà in congiunzione con **Aldebaran**, nel Toro, basso a oriente prima dell'alba. Una perfetta occasione per osservare il contrasto di colori tra questi due oggetti celesti.

Il **14 luglio** il pianeta **Giove** sarà all'**opposizione**, quindi posizionato perfettamente per essere osservato dal nostro pianeta, raggiungendo il suo massimo diametro apparente. Ne parleremo senz'altro nel numero doppio estivo, anche se



Crediti: Cristian Fattinnanzi

© Cristian Fattinnanzi



Crediti: Cristian Fattinnanzi

www.coelum.com



Sopra. Questa sequenza mostra il cambiamento di luminosità via via che la Luna intercetta il cono di penombra della Terra. Crediti: Giuseppe Conzo

siamo ancora lontani dalla grande opposizione del 2022, quando Giove sarà in prossimità del perielio, ma potete già recuperare quanto scritto per l'opposizione di quest'anno sul numero 234. Poco meno di una settimana dopo, toccherà a **Saturno**.

Per un pianeta così lontano, in realtà, per lo più non fa una grande differenza, ma chi dispone di telescopi con sufficiente diametro e attrezzature di imaging planetario potrà tentare l'osservazione dell'**Effetto Seeliger**, o effetto di opposizione, sugli anelli del pianeta, nelle ore centrate intorno alle 00:28 del **21 luglio**. Un effetto per cui la luminosità degli anelli, nel momento esatto in cui qui sulla Terra ci troviamo in linea con Sole e Saturno, aumenta improvvisamente per l'assenza di ombre grazie al Sole "a picco" rispetto al pianeta.



Sopra. Una dettagliata ripresa di Giove del 23 dicembre 2015. Crediti: Alessandro Bianconi

Agosto

Il **3 agosto** si avrà una nuova **Luna Piena**. Denominata anche **Sturgeon Moon** (Luna dello Storione). Molte tribù dei Nativi Americani sapevano che questo era il periodo migliore per catturare questi pesci nella zona dei Grandi Laghi. Un altro nome era **Green Corn Moon** (Luna del Mais Verde).

È il mese dello sciame meteorico più famoso dell'anno, le **Perseidi**, che raggiungeranno il picco della loro attività il **12 Agosto**, ora italiana. Quindi la notte precedente e quella successiva saranno le migliori per tentare di osservare quante più

meteore possibili. Il "quasi" Quarto di Luna sorgerà solo dopo la mezzanotte, lasciandoci un paio d'ore di cielo buio per l'osservazione.

Il **13 agosto**, **Venere** raggiunge la massima elongazione occidentale ($45,8^\circ$ O), con una magnitudine di $-4,4$, e potrete avvistarlo ben prima dell'alba, quando sorgerà verso le 3 del mattino, preceduto da una sottile **Falce di Luna** che, il giorno dopo **14 agosto**, lo avvicinerà a poco più di 5° . Venere sarà l'oggetto più luminoso del cielo dopo la Luna.



Una magnifica ripresa di una tempesta di Perseidi sopra il Kolonica Observatory (Slovacchia). Immagine di Petr Horalek. Per avere maggiori informazioni, leggi Coelum Astronomia 238.

Petr Horálek
PHOTOGRAPHY

Settembre

Proprio all'inizio del mese il brillante **Venere**, al mattino prima dell'alba, entra nell'enorme asterismo noto come l'**Esagono Invernale**, composto dalle stelle **Capella** nell'Auriga, **Castore** e **Polluce** nei Gemelli, **Procione** nel Cane Minore, **Sirio** nel Cane Maggiore, **Rigel** in Orione e **Aldebaran** nel Toro, con l'arancione **Betelgeuse** in Orione quasi nel suo centro.

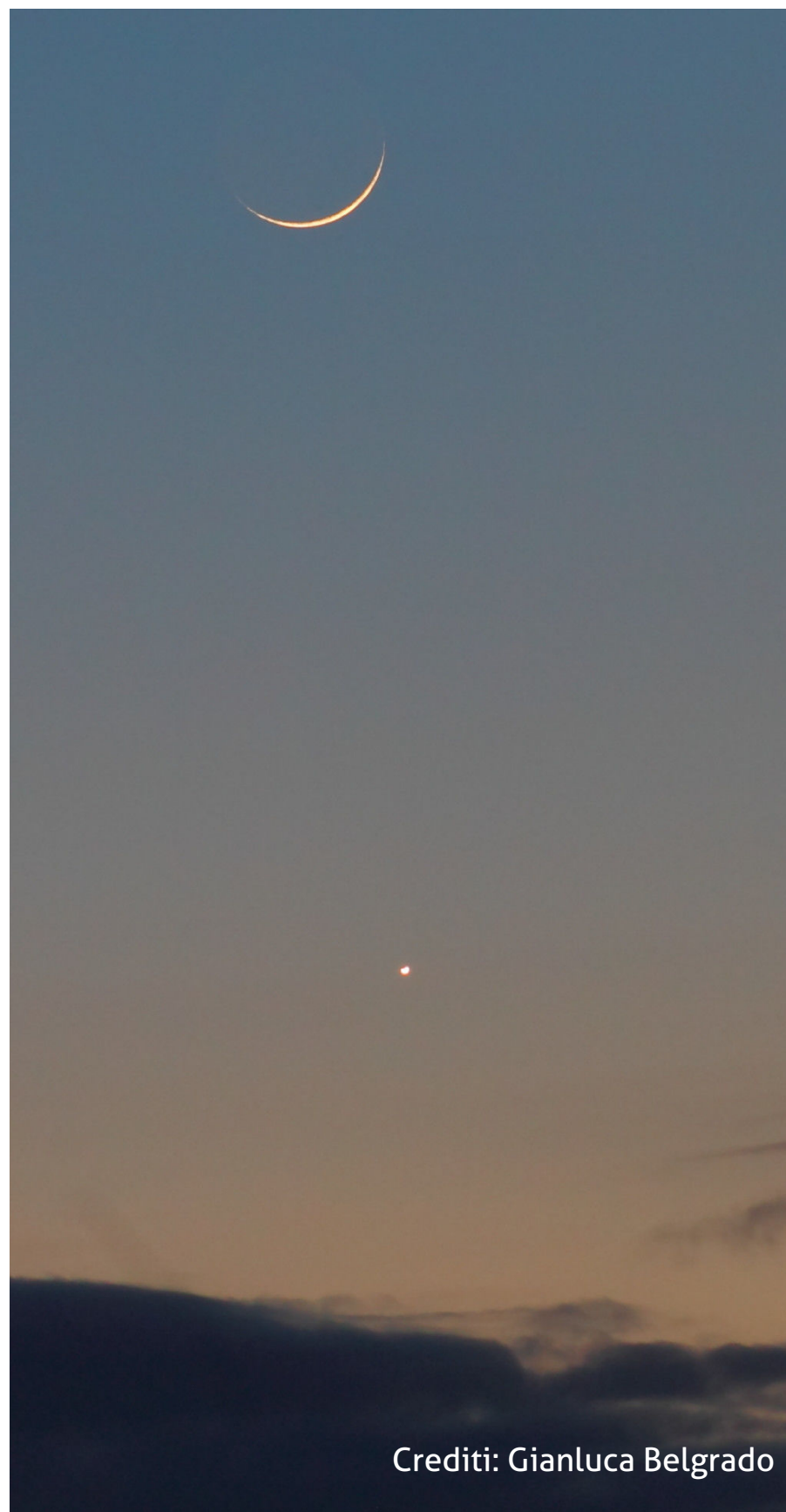
Il giorno seguente, **2 settembre**, avremo una nuova **Luna Piena**, la **Corn Moon** (Luna del Mais). Questo era il periodo della raccolta di questa coltura, che si oppone quindi alla Luna Piena di Maggio, che corrispondeva alla semina. È nota anche come **Barley Moon** (Luna dell'Orzo) dato che era anche il periodo della raccolta e lavorazione dell'orzo. Ricordiamo inoltre che il **giorno 11** il remoto pianeta **Nettuno** raggiungerà l'opposizione al Sole e si presenterà quindi nelle migliori condizioni osservative. Sarà una sfida difficile e avvincente ma che saprà dare grandi soddisfazioni, come ci ha spiegato Luigi Morrone nel suo articolo su Coelum Astronomia 239.

Il **giorno 14**, sempre **Venere**, si troverà in una bellissima congiunzione con una **sottile Falce di Luna** e, giusto in mezzo a loro lo scrigno di stelle dell'**ammasso del Presepe (M 44)**. Un'altra occasione per programmare una ripresa non solo panoramica di Venere e Luna, di cui vi parla anche Giorgia nella sua rubrica a pag. 114, ma anche a campo più stretto in cui far risaltare lo splendido ammasso.

Il **18 settembre** ci sarà una nuova congiunzione tra la **Luna Calante** e il pianeta **Mercurio**, bassi

Ottobre

La **Luna Piena** di questo mese cade proprio il **giorno 1**. Nota come **Hunter Moon** (Luna della Caccia). Ottobre è il mese delle foglie cadenti e, come il nome stesso suggerisce, della caccia per approvvigionarsi per la fredda stagione in arrivo. Questa Luna è conosciuta anche come **Travel Moon** (Luna del Viaggio). Quest'anno coincide anche con la **Harvest Moon** (Luna del Raccolto), la



Crediti: Gianluca Belgrado

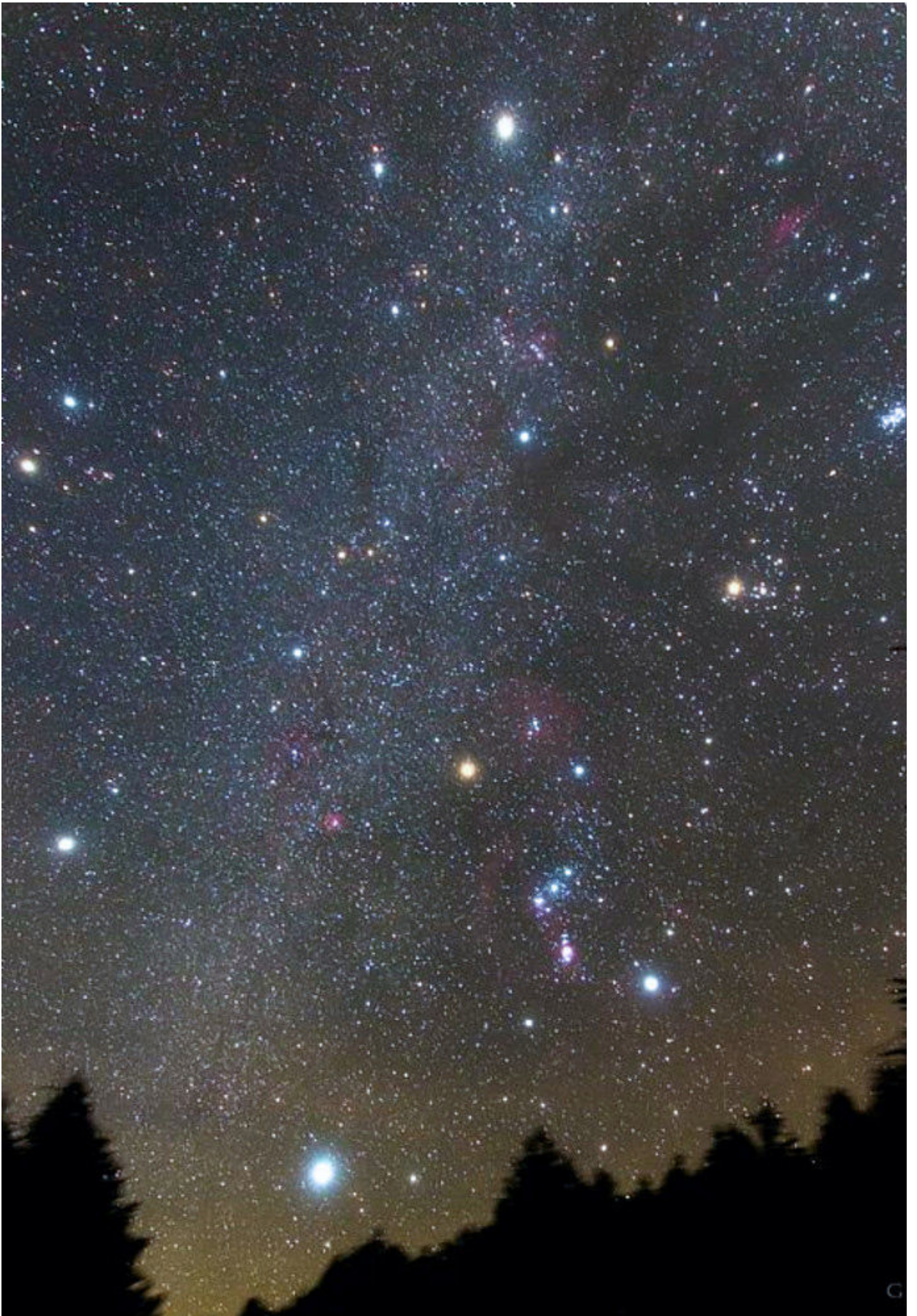
all'orizzonte occidentale dopo il tramonto. L'Equinozio d'Autunno per il 2020 cadrà il 22 settembre, alle 15:31 italiane. Da questo momento in poi l'emisfero boreale inizierà ad avviarsi verso l'Inverno, mentre quello australe verso l'Estate.

Luna Piena che cade più vicina all'Equinozio d'Autunno, quindi può essere in alcuni anni quella di Settembre, e in altri quella di Ottobre. In questi mesi infatti sono pronte colture come zucche, mais e riso selvatico.

Sempre nella stessa sera, **Mercurio** sarà alla massima elongazione orientale, perfettamente visibile dopo il tramonto. Durante la notte **Giove** e



Luna e M44 di di Lamberto Sassoli - PhotoCoelum





Alba lunare! di Tiziano Boldrini - PhotoCoelum

Saturno saranno visibili verso sud, sopra la costellazione del Sagittario, mentre a est, poco dopo il sorgere della **Luna**, sarà possibile osservare il pianeta **Marte**, ormai vicino al suo picco di luminosità.

Il **6 ottobre** **Marte** sarà nel punto più vicino alla Terra, a circa 62,11 milioni di km, mentre il **13 ottobre** raggiungerà l'opposizione, rimanendo visibile per tutta la durata della notte. Dopo la grande opposizione marziana del 2018, questa opposizione non sarà altrettanto eccezionale, in termini di distanza e dimensione angolare apparente di Marte (non potrà dirsi "grande") ma costituirà comunque un'occasione davvero ghiotta di osservare il Pianeta Rosso in condizioni eccellenti, sicuramente migliori di ciò che ci offriranno le opposizioni degli anni a venire. Da non perdere dunque!

Saltando di poco più di una settimana, il **22 ottobre**, potremo osservare la **Luna** crescente a

occidente e, poco sopra, il pianeta **Giove** seguito da **Saturno**. Verso est invece troviamo il rosso **Marte**, che dopo la Luna è l'oggetto celeste più luminoso del cielo serale.

Il **giorno 31**, per la prima volta quest'anno, avremo la seconda Luna Piena del Mese, nota popolarmente come **Blue Moon** (Luna Blu). Questo è infatti il nome con cui si indica una Luna Piena che cade per la seconda volta nello stesso mese. Dato che il ciclo lunare è di 28 giorni, ci sono occasioni nelle quali (specialmente nei mesi da 31 giorni) possono verificarsi due Lune Piene. Non apparirà, ovviamente, affatto blu come si vede su alcune notizie a caccia di click. In alcune immagini, polveri vulcaniche o incendi possano darle una lieve tonalità orientata verso questo colore... ma nulla a che fare con fasi o cicli lunari.

Sempre il giorno 31 si avrà anche l'opposizione del gigante ghiacciato **Urano**, un altro target osservativo e fotografico piuttosto difficile ma

Nella pagina precedente. Una magnifica immagine dell'"Esagono Invernale", un asterismo costituito unendo le luminose stelle Sirio, Rigel, Aldebaran, Capella, Polluce e Procione, con Betelgeuse che si troverà quasi al centro. L'immagine è stata realizzata da Gordon Mackie (Caithness Astronomy Group) dalla Scozia nel gennaio 2017. "Star Filled Winter Skies from northern Scotland" by Gordon Mackie.

comunque alla portata di una tipica strumentazione in dotazione all'appassionato astrofilo. Anche in questo caso rimandiamo all'articolo di Luigi Morrone per i consigli per la ripresa fotografica.



Novembre

Il **giorno 3**, al mattino prima dell'alba, si potrà tentare l'osservazione del debole **Mercurio** basso ad oriente, mentre il luminoso **Venere** sarà ben riconoscibile alto nel cielo. Durante il mese, **Giove** e **Saturno** andranno ad avvicinarsi sempre più, giorno dopo giorno nel cielo della sera, dopo il tramonto. Allo stesso tempo, **Marte** sarà sempre ben visibile a oriente, con la sua caratteristica colorazione aranciata.

La **Luna Piena** di novembre si avrà l'ultimo giorno del mese, il **30**, ed è conosciuta come **Beaver Moon** (Luna del Castoro). Sia per i coloni che per gli Algonchini questo era il momento per catturare i castori, fornitori di calde pelli per l'inverno prossimo. Date le gelate sempre più diffuse, questa Luna Piena era nota anche come **Frost Moon** (Luna della Brina).

Questo plenilunio coinciderà con una **Eclisse di Luna di Penombra**, che tuttavia non sarà osservabile dall'Italia.



Dicembre

Il **14 dicembre** si avrà il picco dello sciame meteorico delle **Geminidi**, alle 2 del mattino ora italiana. Data l'assenza della **Luna**, questa è l'occasione migliore del 2020 per osservare le "stelle cadenti" nei tersi cieli invernali, sperando che il meteo sia favorevole e non troppo freddo. Lo stesso giorno, in corrispondenza della **Luna Nuova**, si verificherà un'**Eclisse Totale di Sole** osservabile dall'Oceano Pacifico e dal Sud America, quindi non osservabile dall'Italia. Di certo, comunque, avremo a disposizione molti stream online che ci permetteranno di osservare l'evento, e attenderemo come sempre le immagini dei fortunati viaggiatori che assisteranno in diretta all'evento.

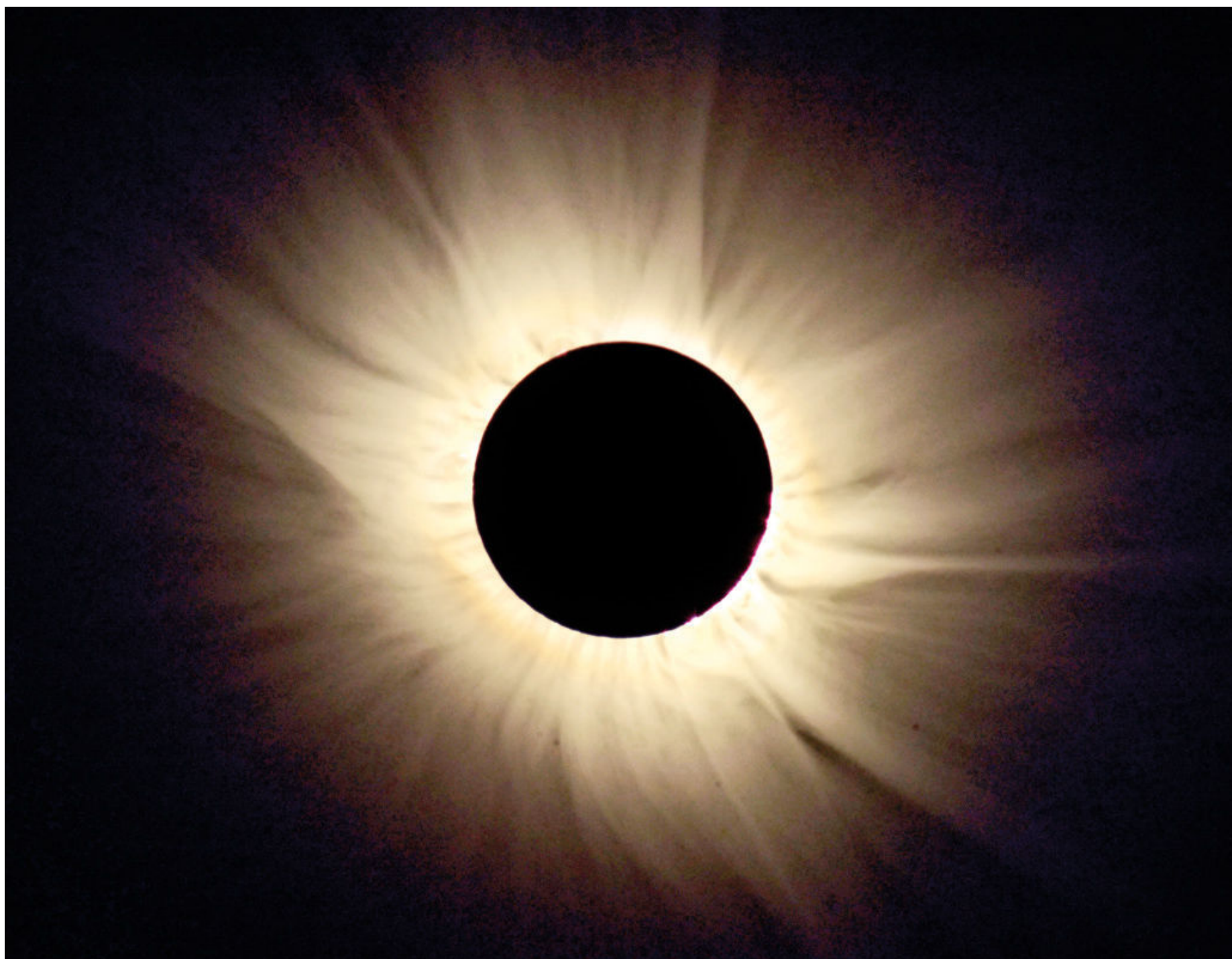
I pianeti **Giove** e **Saturno** stanno per terminare il loro mutuo inseguimento nel cielo, arrivando in

congiunzione il **21 dicembre**, quando saranno a poco più di mezzo grado di distanza l'uno dall'altro, creando una stupenda coppia visibile ad occhio nudo!

Questo giorno è anche quello del **Solstizio d'Inverno**, con l'emisfero boreale che entra nella stagione fredda, e quello australe che invece entra in Estate, alle 11:02 italiane.

La **Luna Piena** che andrà a concludere l'anno, il **giorno 29**, era denominata anche **Cold Moon** (Luna del Freddo). Il mese delle notti lunghe e fredde, e dei giorni corti e non sufficienti a riscaldare a dovere aveva questa Luna a rappresentarlo. Era nota anche come **Long Nights Moon** (Luna delle Lunghe Notti).

Sotto. Una bella immagine dell'eclisse di Sole dalle Isole Svalbard di Patricio Calderari



L'ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE

Dai risultati del 2019 a ciò che ci attende nel 2020

di Massimo Orgiazzi





Il 2019 è stato un anno intenso per l'esplorazione del Sistema Solare, con avvicinamenti importanti (basti pensare su Marte al passaggio di testimone ideale tra il rover Opportunity, che ha concluso quest'anno la sua lunghissima missione e la sonda InSight, atterrata un anno fa esatto, che ha cominciato le sue rilevazioni). Successi notevoli ma anche purtroppo risultati meno positivi (nell'esplorazione lunare, ad esempio, con il trionfale atterraggio di Chang'e 4 sul lato lontano della Luna e con il parziale fallimento della missione Chandrayaan-2), vediamo nel dettaglio cosa ci ha riservato il 2019 e cosa si prospetta per il 2020 nell'esplorazione spaziale.

2019. Il punto sulle missioni spaziali

Dal Sole al Sistema Solare interno

Parker Solar Probe

Operatore	NASA e Applied Physics Laboratory
Destinazione	Sole
Lancio	12 agosto 2018
Arrivo	Primo perielio il 5 novembre 2018
Durata	7 anni (prevista)
Missione	Uno spettrometro, un magnetometro e telecamere ad alta risoluzione per lo studio del Sole e del vento solare. Sarà la sonda che, al momento, più si avvicinerà al Sole, passando attraverso la corona solare.



Cominciando dalle zone più interne del Sistema Solare, la sonda solare Parker della NASA ha appena toccato il suo terzo perielio il primo settembre scorso ed effettuerà il suo secondo sorvolo di Venere il 26 dicembre 2019. Questo passaggio ravvicinato consentirà alla sonda di avere un successivo perielio ancora più ravvicinato. Il 15 novembre ha raggiunto per la terza volta l'afelio, ovvero il punto più distante dal Sole, a 139,62 milioni di chilometri. La sonda non tornerà mai così lontana dalla nostra stella: il

suo periodo di rivoluzione si accorcerà da 149,8 a 130 giorni e, soprattutto, la distanza al perielio passerà da 24,8 a 19,4 milioni di chilometri. Durante la sua settennale missione, il veicolo spaziale dovrà eseguire un totale di 24 perieli, con gli ultimi tre che porteranno la sonda a poco più di 6 milioni di chilometri dalla superficie del Sole, nella speranza che possa anche far luce sul più difficile paradosso della fisica solare: come mai l'atmosfera esterna della nostra stella è centinaia di volte più calda della sua superficie.

Bepicolombo

Operatore	ESA (Europa) e JAXA (Giappone)
Destinazione	Mercurio
Lancio	20 ottobre 2018, 01:45 UTC
Arrivo	Fine 2025
Durata	1 anno dall'arrivo in orbita + 1 anno di estensione.
Missione	Composta da due sonde (MPO e MMO), per lo studio di Mercurio, il più piccolo e meno studiato pianeta del Sistema Solare. Ne analizzeranno la composizione, la geofisica, l'atmosfera, la magnetosfera.



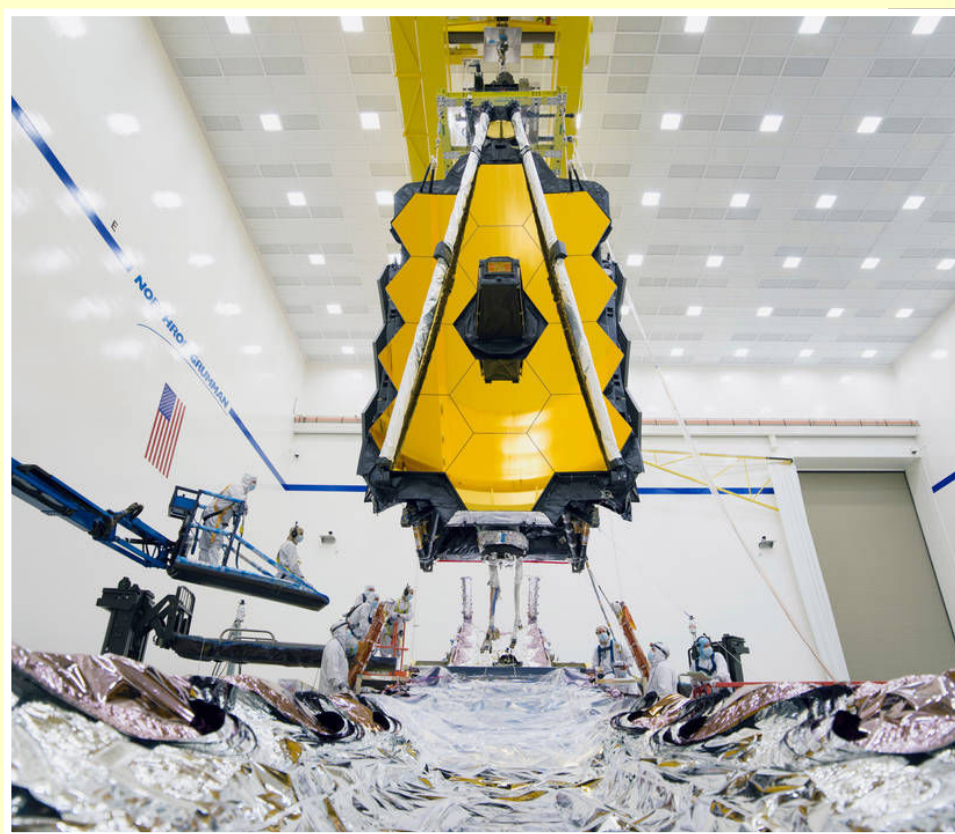
bepicolombo

La missione dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA), in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Giapponese (JAXA), dedicata a Giuseppe Colombo detto Bepi (1920-1984), eminente matematico,

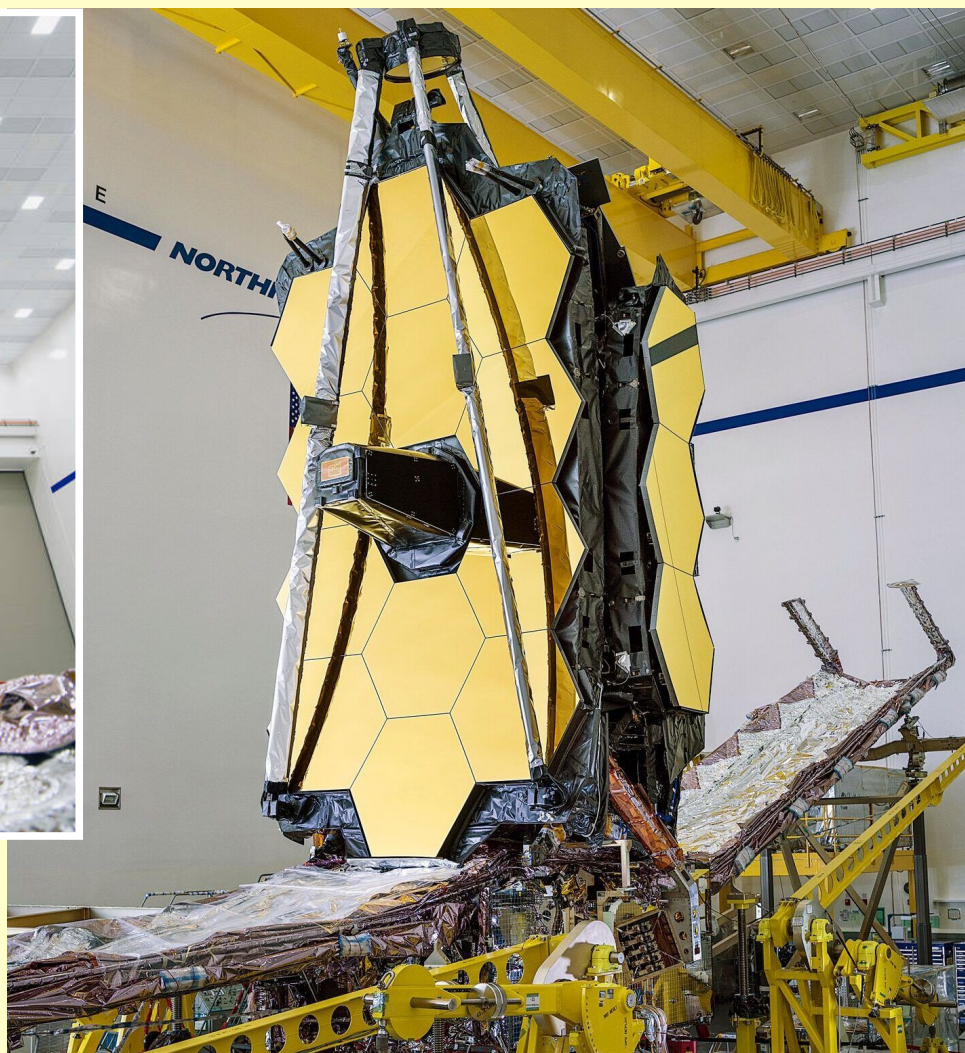
fisico, astronomo e ingegnere padovano, è in viaggio verso Mercurio dopo aver festeggiato un anno dal lancio il 20 ottobre scorso. BepiColombo è composta dal **Mercury Planetary Orbiter (MPO)**,

E il James Webb Space Telescope?

di Redazione Coelum Astronomia



Sopra. I team di integrazione guidano attentamente la sezione del telescopio di Webb sospeso al di sopra del suo elemento spaziale appena prima dell'integrazione. Credit: Nasa/Chris Gunn. **A destra.** Il James Webb Space Telescope "tutto d'un pezzo". Crediti: Nasa/Chris Gunn



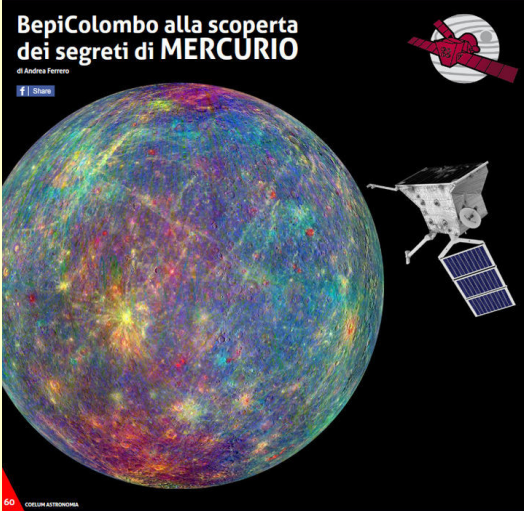
Nel corso degli ultimi anni si è parlato molto del nuovo grande telescopio spaziale James Webb, frutto di una collaborazione internazionale tra NASA, Agenzia Spaziale Europea (ESA) e Agenzia Spaziale Canadese (CSA). Restiamo sempre ammirati e affascinati di fronte alle splendide immagini prodotte dal Telescopio Spaziale Hubble, che non risultano ricche solo di bellezza e fini dettagli di quegli oggetti celesti così remoti ma anche cariche di inestimabile scienza. Per questo motivo, il senso di attesa per il nuovo JWST è grandissima, sia da parte della comunità scientifica sia da parte del pubblico di appassionati di tutto il mondo, che con il suo grande specchio primario di 6,5 metri di diametro potrà darci una visione del tutto nuova dell'universo che ci circonda. Però possiamo benissimo dire che la vita del nuovo telescopio spaziale è stata, sin qui, piuttosto travagliata. Sicuramente c'entra il fatto che il progetto di un macchinario così complesso non può che essere considerata una vera sfida tecnologica,

soprattutto se consideriamo che, anche a fronte di un investimento economico e di energie non certo trascurabile, non sarà possibile avere una seconda chance nel caso qualcosa vada storto.

Il James Webb infatti non si troverà in orbita terrestre come il suo predecessore, ma stazionerà in uno dei punti lagrangiani (L2) dell'orbita terrestre a ben 1,5 milioni di chilometri di distanza: sarà pertanto impossibile qualsiasi missione di manutenzione o riparazione, come fu per l'Hubble.

La data di lancio è stata posticipata numerose volte e nemmeno per il 2020 possiamo aspettarci di vederlo volare: al momento la data fissata per il lancio è marzo 2021. Possiamo aggiungere però che, nel 2019, l'assemblaggio è stato completato con successo e le sue parti sono state sottoposte a numerosi stress test per simulare le rigide condizioni di vita del telescopio e le dure sollecitazioni che dovrà sopportare nella fase di lancio. Incrociamo le dita e speriamo che non si verifichino ulteriori intoppi!

che trasporterà gli strumenti destinati allo studio della superficie, esosfera e della composizione interna del pianeta, e dal **Mercury Magnetospheric Orbiter (MMO)**, che trasporterà gli strumenti dedicati allo studio della magnetosfera del pianeta. Le sonde viaggeranno ancora per ben sei anni usando la propulsione solare elettrica, con la spinta gravitazionale della Terra, di Venere e di Mercurio, per un totale di nove effetti fionda. L'ingresso in orbita attorno a Mercurio è previsto per dicembre 2025. Nonostante il 2020 sia per lo più un anno "di viaggio" per la sonda diretta verso Mercurio non mancheranno alcuni momenti interessanti ed emozionanti: è previsto infatti per il **15 ottobre 2020** il flyby con Venere, data in cui è prevista l'attivazione dei sistemi di osservazione della sonda per compiere interessanti rilevamenti di Venere.



BepiColombo alla scoperta dei segreti di MERCURIO
di Andrea Turchi

Con temperature torride che raggiungono i 400 °C di giorno e un gelido -170 °C di notte, Mercurio non è un posto per sprovveduti. Ciò nonostante, questo non ha impedito a un consorzio congiunto europeo e giapponese di progettare uno dei veicoli spaziali più robusti mai realizzati per sfidare queste condizioni estreme e guardare da vicino il "pianeta di ferro". Il suo nome è BepiColombo, e la missione è ormai pronta per il lancio: impiegherà quattro anni di Mercurio nel tentativo di svelare i segreti di questo pianeta davvero unico.

Mercurio, il più piccolo e più interno dei pianeti del Sistema Solare, vive il paradosso di essere uno dei pianeti più vicini alla Terra e, tuttavia, uno dei meno conosciuti: degli otto pianeti del Sistema Solare, solo i remoti Urano e Nettuno sono stati meno esplorati.

Questo fatto non è dovuto alla mancanza di interesse, dal momento che il "pianeta di ferro" presenta alcune caratteristiche davvero uniche e decisamente intriganti: è il secondo pianeta più denso nel Sistema Solare dopo la Terra e l'unico altro pianeta interno, oltre al nostro, ad avere un campo magnetico significativo. Quest'ultimo è un parametro chiave per comprendere alla vita di impedenza di un pianeta, poiché senza la schermatura offerta da un campo magnetico anche la Terra avrebbe ricevuto una dose significativa di radiazioni pericolose dal Sole, creando quindi condizioni sfidanti per lo sviluppo di vita biologica e per l'umanità.

In più, nonostante la sua modesta gravità, Mercurio presenta anche un'atmosfera, seppur molto tenue, che viene costantemente rifornita, con modalità ancora da chiarire, e i suoi crateri possono contenere ghiaccio di quelli lunari.

Non sorprende dunque che ci sia un grande interesse nell'esplorazione scientifica di questo pianeta. Tuttavia, riuscire a portare una sonda in orbita attorno a Mercurio nasconde numerose sfide tecniche. In primo luogo l'attrazione

Leggi lo Speciale sulla missione BepiColombo su Coelum Astronomia 226

Akatsuki

Operatore	JAXA (Giappone)
Destinazione	Venere
Lancio	20 maggio 2010
Arrivo	Dopo un tentativo fallito nel 2010, è entrata con successo in orbita il 7 dicembre 2015
Durata	La durata nominale doveva essere di 2 anni, la missione è attualmente ancora in corso.
Missione	Chiamata inizialmente Planet-C o anche Venus Climate Orbiter (VCO), la missione si propone lo studio dell'atmosfera e della meteorologia di Venere. Dopo il travagliato inizio è stata rinominata Akatsuki.



La sonda giapponese dal destino rocambolesco, entrata in orbita intorno a Venere a dicembre del 2015, ben cinque anni dopo la data inizialmente prevista dalla sua missione a causa di un malfunzionamento, continua la sua missione di esplorazione del secondo pianeta del Sistema Solare. Di recente ha osservato nel dettaglio i fenomeni atmosferici che potrebbero essere alla base dei forti venti di Venere, che raggiungono

velocità di circa 100 metri al secondo. Proprio in concomitanza del primo sorvolo di Venere da parte di BepiColombo, previsto come abbiamo detto poco sopra per l'ottobre 2020, sono state pianificate delle osservazioni contemporanee di Venere da parte di entrambe le sonde. Attualmente, è l'unica sonda in orbita attorno a questo pianeta.

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



Un occhio agli asteroidi

Hayabusa 2

Operatore	JAXA (Giappone)
Destinazione	(162173) Ryugu
Lancio	3 dicembre 2014, 4:22 UTC
Arrivo	21 settembre 2018
Missione	Studio di un asteroide, prelievo di campioni da riportare a terra.
Rientro	fine 2020



Dopo circa un anno e mezzo di misure e rilevamenti sull'asteroide **Ryugu**, la sonda, anche questa dell'Agenzia Spaziale Giapponese (JAXA), ha iniziato le manovre di rientro verso la Terra, il 13 novembre scorso, portando con sé i campioni raccolti sulla superficie. A ottobre era stato rilasciato anche l'ultimo mini lander/rover, MINERVA-II-2.

Sebbene l'atterraggio sia avvenuto correttamente, un guasto al rover non ha permesso di inviare comandi. Ricordiamo in ogni caso il pieno successo operativo dei precedenti lander/rover che ci hanno donato immagini uniche di quel freddo corpo celeste. Nonostante questo imprevisto, infatti, la missione ha inanellato una serie di successi che ha consentito di completare tutte le osservazioni e le raccolte campioni pianificate. Il rientro della sonda sulla Terra è previsto per la fine del 2020. Solo in quel

SPECIALE Hayabusa2 alla scoperta di Ryugu

di Michele Chiodi

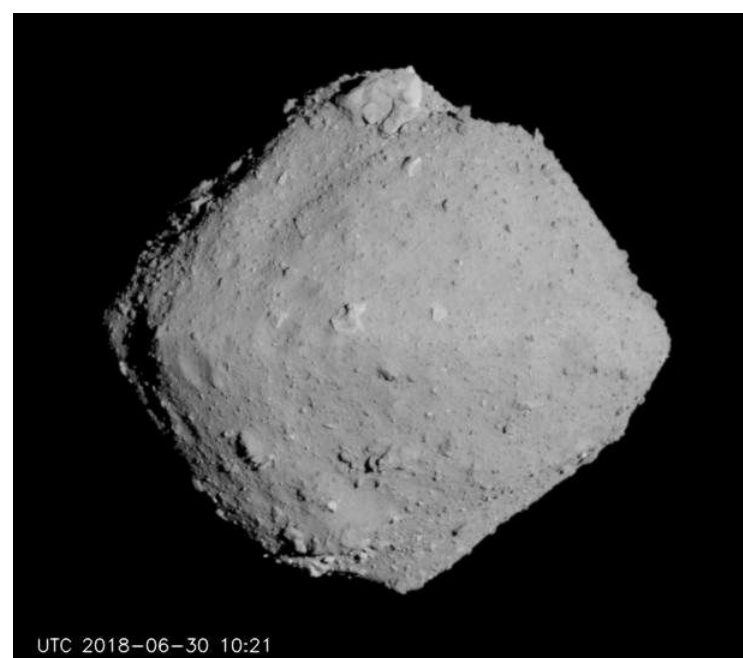
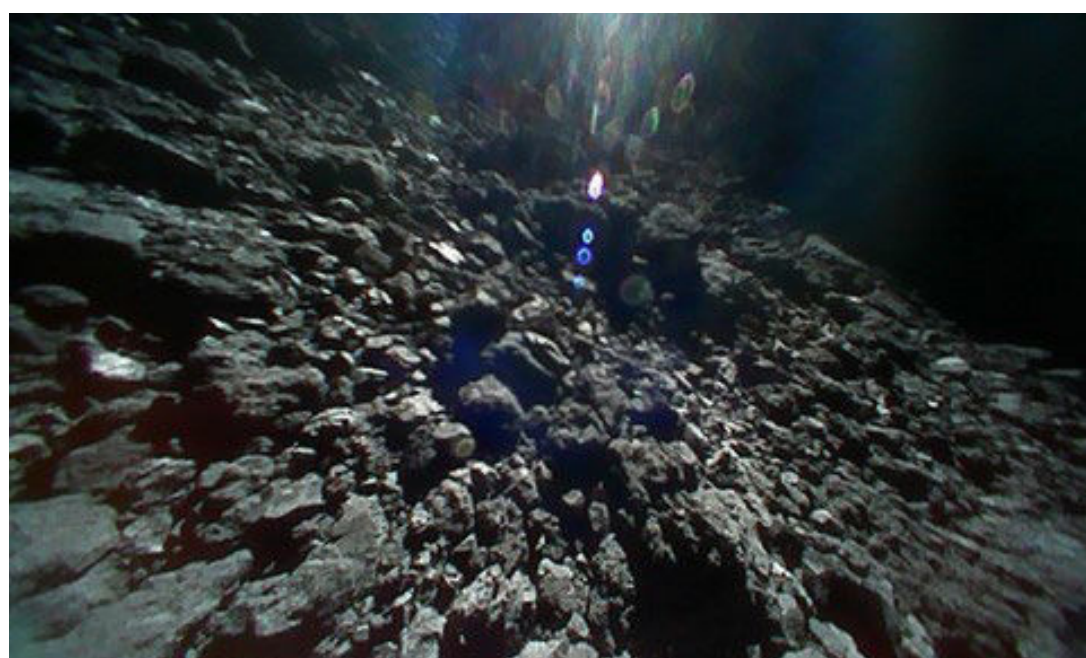
SOMMARIO

L'arrivo alla meta: la missione entra nel vivo
Perché proprio Ryugu?
Uno sguardo d'insieme su Hayabusa2
La Missione Hayabusa2
Il Ritorno a Casa

Approfondimenti!
Ryugu: l'origine del nome
Scelti i siti di atterraggio

Leggi lo Speciale sulla missione Hayabusa 2 su Coelum Astronomia 226 a pagina 30

momento potremo avere la prova definitiva del successo della missione e quindi studiare qui sulla Terra dei preziosissimi campioni provenienti da un asteroide affascinante come Ryugu.



A sinistra. Immagine a colori del suolo dell'asteroide Ryugu in una immagine ravvicinata del rover Minerva 1B, dopo il suo primo salto. **A destra.** Un'immagine dell'asteroide Ryugu. Crediti: JAXA, University of Tokyo, Kochi University, Rikkyo University, Nagoya University, Chiba Institute of Technology, Meiji University, University of Aizu and AIST

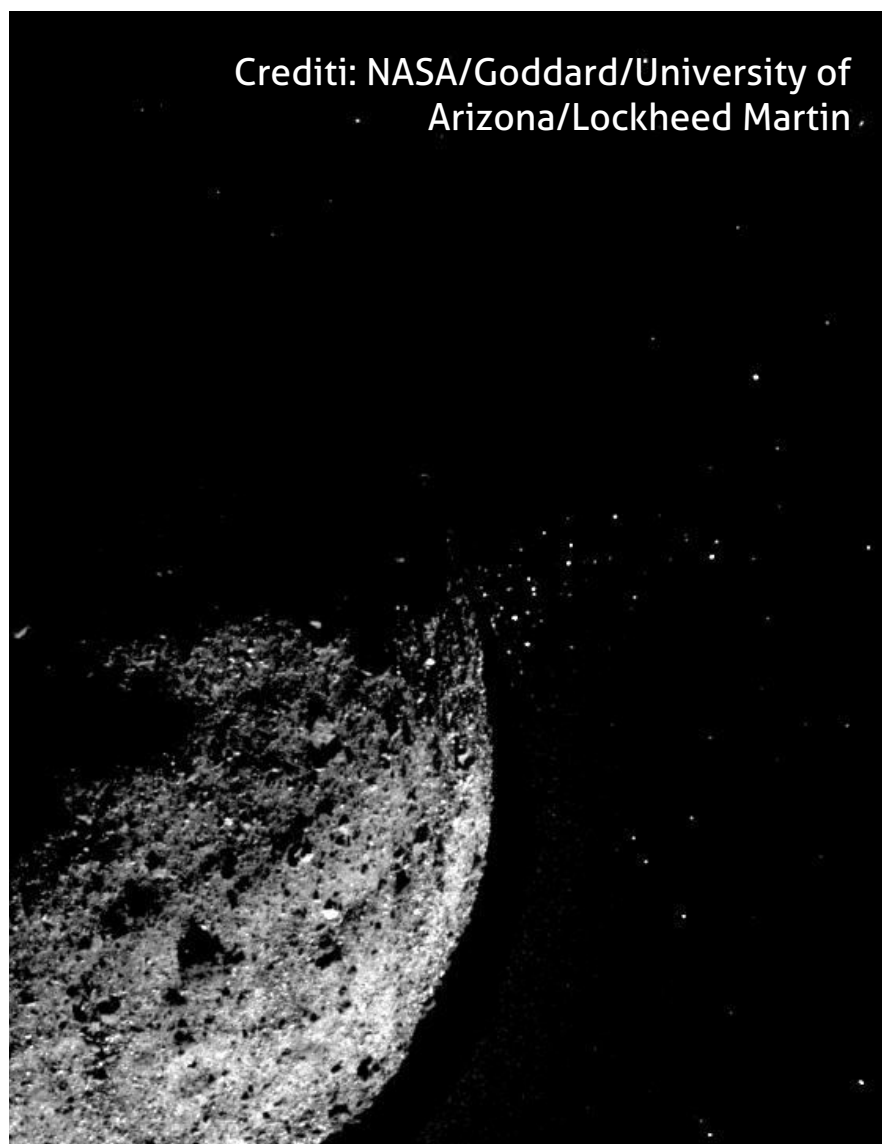
OSIRIS-Rex

Operatore	NASA (Stati Uniti)
Destinazione	(101955) Bennu
Lancio	9 settembre 2016 00.05
Arrivo	3 dicembre 2018
Missione	Studio di un asteroide, prelievo di campioni da riportare a terra.
Rientro	settembre 2023



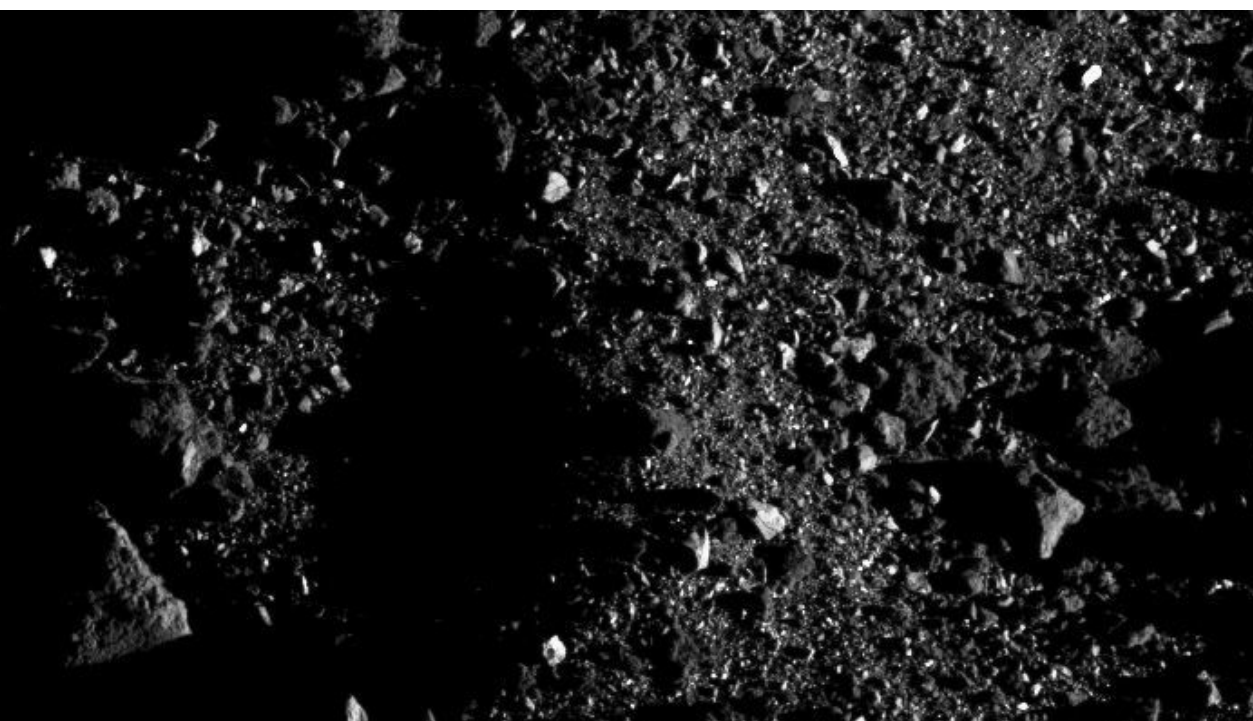
Dopo Hayabusa 2, l'altra missione che ha catalizzato la sua attenzione verso un asteroide è OSIRIS-Rex della NASA, che ha raggiunto il suo obiettivo il 3 dicembre 2018 ed è finora rimasta impegnata nell'osservazione di **Bennu**, il suo asteroide, alla ricerca del potenziale sito di contatto con la sua superficie. Bennu si è mostrato molto più ostile di quanto ci si aspettava, con una superficie costellata di grandi massi che rendono ostiche le operazioni di avvicinamento per la raccolta dei campioni, nonché la sua curiosa particolarità di eruttare letteralmente rocce nello spazio circostante. Proprio mentre scriviamo, tra i quattro siti individuati e candidati per il prelievo di campioni che OSIRIS-Rex riporterà sulla Terra – battezzati con nomi di uccelli, Nightingale, Kingfisher, Osprey e Sandpiper – Nightingale è quello che è stato scelto (vedi il notiziario a pag.31). La sonda ha eseguito dei passaggi ravvicinati sopra queste zone a una distanza minima di 1,29 chilometri, raccogliendo immagini dettagliate, che hanno guidato il team nella difficile selezione del candidato primario. La

Crediti: NASA/Goddard/University of Arizona/Lockheed Martin



raccolta dei campioni è prevista per la seconda metà del 2020, mentre il rientro sulla Terra è già fissato per il 24 settembre 2023.

Nella ripresa il terminatore di Bennu, ovvero la linea tra il giorno e la notte. Le lunghe ombre sulla destra mettono in risalto la ruvida e inospitale superficie dell'asteroide. La ripresa è stata effettuata il 7 agosto scorso a una distanza di 0,6 chilometri dalla superficie, la larghezza del campo è di 159 metri. Credit: NASA/Goddard/University of Arizona



Obiettivo Luna

Mentre la NASA è partita con un programma di diffusione informativa che ha al centro il programma Artemis per il ritorno degli essere umani sulla Luna, di cui abbiamo diffusamente

parlato nel numero 235 di Coelum Astronomia, l'esplorazione del nostro satellite naturale continua con diverse missioni.



Crediti: Francesco Badalotti

La Targa dell'Apollo 11

Acquista la riproduzione della storica targa della Missione Apollo 11

Acquista su: www.coelum.com/astroshop

Solo 10.00 €



Chang'e 4

Operatore	CNSA (Cina)
Destinazione	Luna
Lancio	7 Dicembre 2018
Arrivo	3 gennaio 2019, 2:26 UTC
Durata	12 mesi (prevista)
Missione	L'atterraggio su suolo lunare di un lander e il rilascio di un rover, Yutu 2 , per lo studio della superficie lunare sul lato nascosto della Luna. Per le comunicazioni da "dietro" la Luna, si appoggia a un satellite, Queqiao , lanciato il 21 maggio 2018 e in orbita attorno il punto lagrangiano L2.



Sopra. L'avatar di Yutu-2 sulla pagina social, su weibo, dedicata al piccolo rover.

Dopo l'atterraggio avvenuto con successo il 3 gennaio scorso sul lato nascosto della Luna, la sonda cinese ha continuato la sua esplorazione di quei luoghi dove non era mai atterrata alcuna missione. Sia il lander che il rover, il 21 novembre scorso si sono svegliati in modo indipendente l'uno dall'altro e hanno ripreso le attività nel loro

dodicesimo giorno lunare, dopo aver "dormito" durante la lunga ed estremamente fredda notte lunare. Secondo l'ufficio del programma spaziale cinese, il lander e il rover **Yutu-2** sono in condizioni di funzionamento nominale. Dopo aver



Il rover Yutu 2 osserva le sue tracce lasciate a partire dal lander Chang'e-4. Crediti: CNSA/CLEP.

quindi raggiunto i 322 giorni di missione, il lander ha totalizzato ben 319 metri di spostamenti sulla superficie lunare conducendo una minuziosa esplorazione scientifica del territorio. Gli obiettivi scientifici della missione Chang'e-4 comprendono l'osservazione radioastronomica a bassa frequenza, il rilievo del terreno e della morfologia, il rilevamento della composizione minerale e della struttura superficiale lunare e la misurazione della radiazione neutronica e degli atomi neutri. Il tutto come parte di un programma più ad ampio raggio che vede la colonizzazione della Luna da parte della Cina come obiettivo finale.



Leggi lo Speciale sulla missione Chang'e 4 su Coelum Astronomia 230

Chandrayaan-2

Operatore	ISRO (India)
Destinazione	Luna
Lancio	22 luglio 2019
Arrivo	In orbita lunare
Durata	Orbiter 1 anno. Lander e rover sarebbe stata di 1 giorno lunare.
Missione	Formata inizialmente da un orbiter, un lander e un rover, la missione si proponeva come prima missione di atterraggio morbido sulla Luna per l'India. Purtroppo l'atterraggio del lander, e del rover al suo interno, non è andato a buon fine.



Nel settembre scorso, l'India ha tentato di essere la prima nazione capace di far atterrare un lander, Vikram, nei pressi del polo sud lunare. Il tentativo di atterraggio purtroppo è fallito, ma la sonda Chandrayaan-2, lanciata a luglio e che trasportava a bordo il lander, ha raggiunto con successo l'orbita lunare e continua nella sua missione scientifica di analisi della Luna. Mentre sarà finanziata una missione Chandrayaan-3, per ritentare l'allunaggio, l'orbiter Chandrayaan-2 quindi osserva la superficie lunare con particolare attenzione proprio nella regione del polo sud, zona nella quale diverse missioni potrebbero trovarsi presto a lavorare (vedi l'articolo sul numero 238 *Dai sassi che rotolano alla colonizzazione della Luna*). Ecco quindi come la sonda indiana conservi ben saldo l'obiettivo di determinare l'abbondanza e la tipologia dei

minerali, così come la presenza di molecole d'acqua e gruppi ossidrilici, in attesa di essere affiancata da un lander che studi direttamente la superficie.

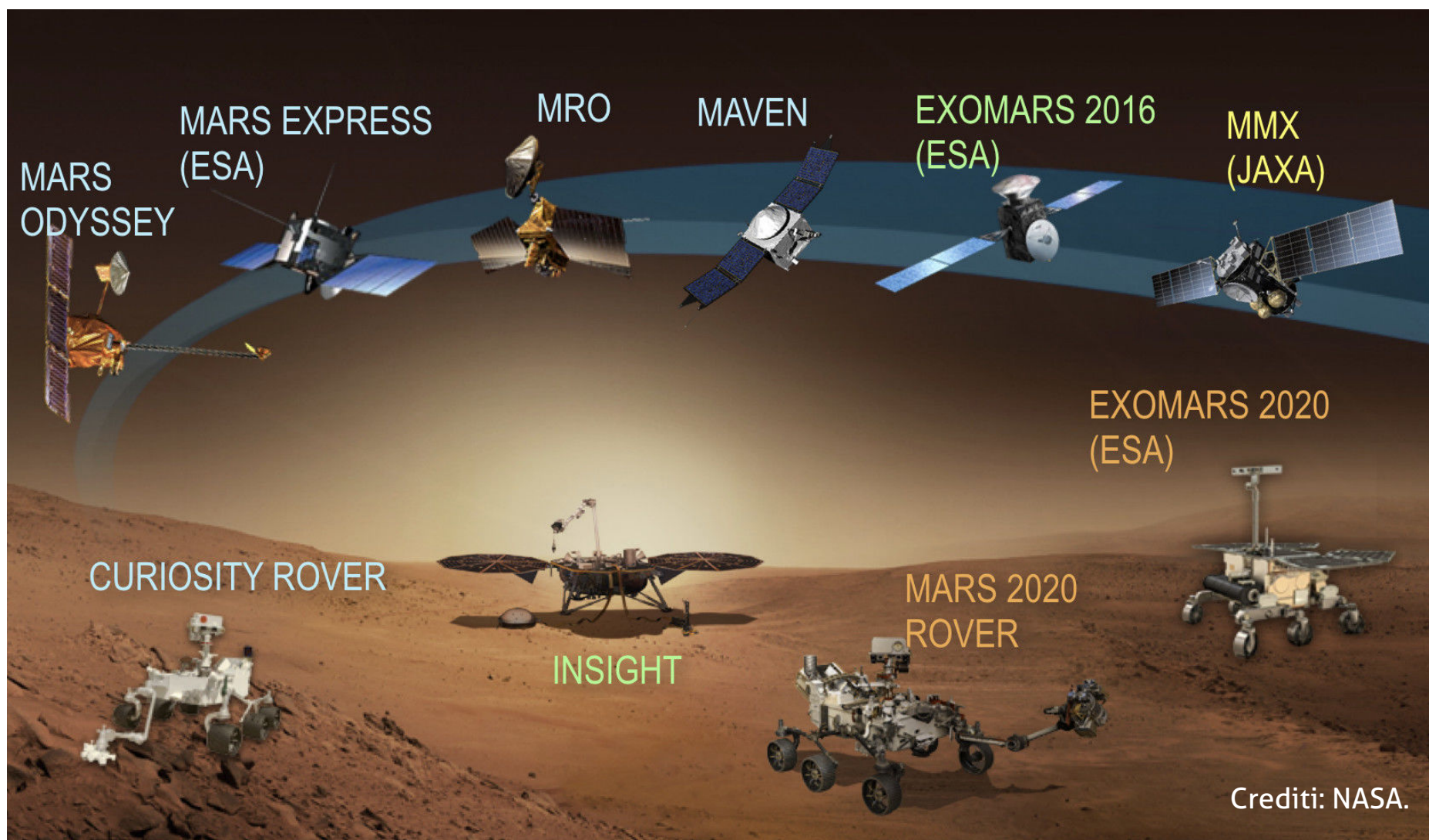


Leggi il report su Coelum Astronomia 237

Le sonde su Marte

Nonostante la perdita del rover Opportunity, che ha chiuso la sua già leggendaria missione, durata, contro ogni previsione, quasi 15 anni rispetto ai soli 90 giorni inizialmente pianificati, i robot al lavoro su Marte sono ancora molti e, senza timore di sbagliare, si può definirli tutti iperattivi. Mentre è appena trascorso il solstizio estivo nell'emisfero nord, gli orbiter **NASA Odyssey**,

Mars Reconnaissance Orbiter (MRO), **MAVEN**, insieme a quelli **ESA ExoMars TGO** e **Mars Express**, più l'**indiana Mars Orbiter Mission**, continuano le loro attività in modo nominale, mentre sulla superficie, l'unico rover rimasto al momento, **Curiosity**, e il lander **InSight** affrontano problemi diversi, di natura scientifica il primo e di natura tecnica il secondo.



Curiosity

Operatore	NASA
Destinazione	Marte. Cratere Gale
Lancio	26 novembre 2011
Arrivo	6 agosto 2012
Durata	Prevista 2 anni, attualmente oltre 7 anni
Missione	Il grande rover della NASA per l'esplorazione del pianeta. La sua strumentazione lo trasforma in un vero e proprio laboratorio mobile di raccolta e analisi dei campioni, per rispondere alla domanda: "Marte ha mai avuto condizioni ambientali adatte a supportare vita microbica?".



Il lavoro del grande rover **MSL** (Mars Science Laboratory) della NASA, all'opera dal 2012 nel

cratere Gale, non si ferma e fa registrare un percorso di 21 chilometri coperti in sette anni di

missione. Nonostante i rallentamenti dovuti a recenti problemi tecnici, il robot ha ripreso la sua marcia e le sue osservazioni, portando ad altre scoperte clamorose sull'atmosfera di Marte. Gli strumenti del rover della Nasa hanno infatti misurato le variazioni stagionali dei gas nel cratere Gale riscontrando a sorpresa fluttuazioni dei valori di ossigeno superiori al previsto. Quando ancora le fluttuazioni di metano sul

Pianeta Rosso rimangono un mistero, si aggiunge pertanto un altro rebus nelle mani dei ricercatori. Lo strumento SAM è riuscito a misurare le fluttuazioni stagionali dell'ossigeno e ha rilevato un inspiegabile aumento di circa il 60% durante i mesi estivi. Ulteriori indagini sono in corso ma al momento siamo tutti in attesa di trovare una soluzione a questo mistero che non può che affascinare e dare vita a numerose ipotesi.

InSight

Operatore	NASA
Destinazione	Marte, Elysium Planitia
Lancio	5 maggio 2018, 1:05 PM CEST
Arrivo	26 novembre 2018
Durata	2 anni (prevista)
Missione	Il suo nome è l'acronimo di Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport, e come dice il nome è un lander dedicato allo studio dell'interno del pianeta rosso, attraverso uno sismometro e un sensore termico che dovrebbe essere posizionato a 5 metri di profondità, ma che al momento sta incontrando grosse difficoltà.



Questo lander, sempre della NASA e atterrato nel dicembre del 2018, ha lavorato senza particolari intoppi per quasi tutto l'anno solare. Lo scopo della missione, come fa intuire il nome, è quello di studiare meglio la struttura interna di Marte.

Tuttavia, nel mese di ottobre, InSight ha ricominciato a sperimentare problemi. Se lo stallo che si era verificato a febbraio sembrava essere stato superato dopo un lungo periodo di ragionamenti e tentativi nelle simulazioni a terra, l'**Heat Flow and Physical Properties Probe (HP3)**, ha ripreso ad avere problemi. Questo strumento, soprannominato **"la talpa"** è stato sviluppato per perforare la superficie di Marte per raggiungere la profondità di circa 5 metri. Non si tratta di una trivella ma piuttosto di un martello percussore che, battendo ripetutamente nel terreno, avrebbe dovuto farsi strada nel terreno del Pianeta Rosso. A un certo punto però, durante le percussioni, la "talpa" ha ricevuto una sorta di contraccolpo che l'ha fatto sbalzare quasi del tutto fuori dal foro di

partenza. A fine novembre sembra si sia superato anche questo imprevisto e la talpa sta ora rientrando in posizione, sempre a piccoli e cauti passi per volta... Nonostante il rallentamento di questa operazione la missione è ancora considerata un successo, soprattutto per quanto riguarda il sismometro, che ha già misurato diversi terremoti sul Pianeta Rosso.



**Leggi lo
Speciale sulla
missione
InSight su
Coelum
Astronomia 228**



In missione nel Sistema solare esterno, e oltre...

Juno

Operatore	NASA
Destinazione	Giove
Lancio	5 agosto 2011
Arrivo	5 luglio 2016
Durata	36 orbite concluse nel 2018, estensione di altre 36 orbite fino al luglio 2021
Missione	Lo studio del campo magnetico di Giove. A bordo ha una camera, la JunoCam, dedicata al coinvolgimento del pubblico nella elaborazione delle immagini e per lo studio delle complesse formazioni degli strati più alti dell'atmosfera.



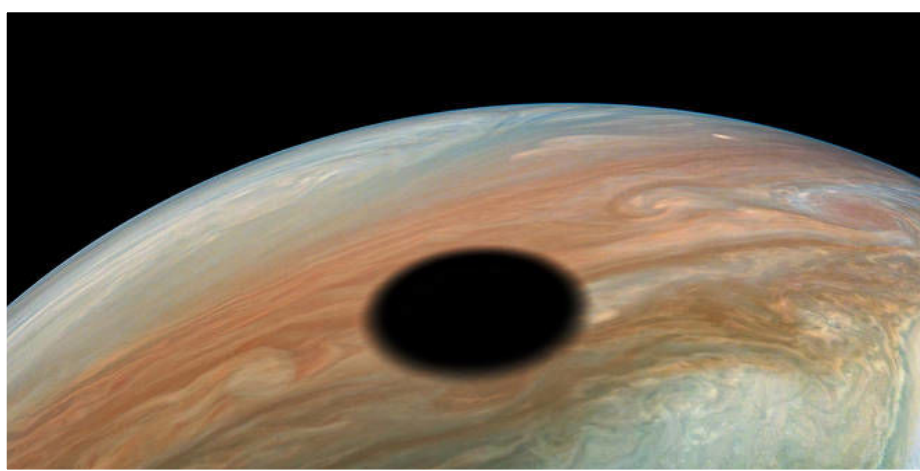
Dal *Grand Finale* della missione Cassini, l'esplorazione del Sistema Solare esterno è ormai appannaggio di poche sonde e Juno è una di queste. In orbita intorno al gigante gassoso dal luglio del 2016, la sonda è entrata nel suo quarto anno di attività e ha appena completato, il 3 novembre scorso, il suo ventitreesimo passaggio al "perigiove", ovvero il punto di minima distanza dal pianeta delle sue orbite molto allungate, che

la portano letteralmente a radere gli strati più esterni dell'atmosfera del pianeta. Mentre il prossimo passaggio è previsto per il 26 dicembre, schiere di appassionati "*citizen scientist*" si cimentano nell'elaborazione delle immagini riprese dalla telecamera della sonda, la **JunoCam**, producendo panorami mozzafiato delle tempeste e delle configurazioni climatiche di Giove. Il 1° di ottobre la sonda ha compiuto una manovra

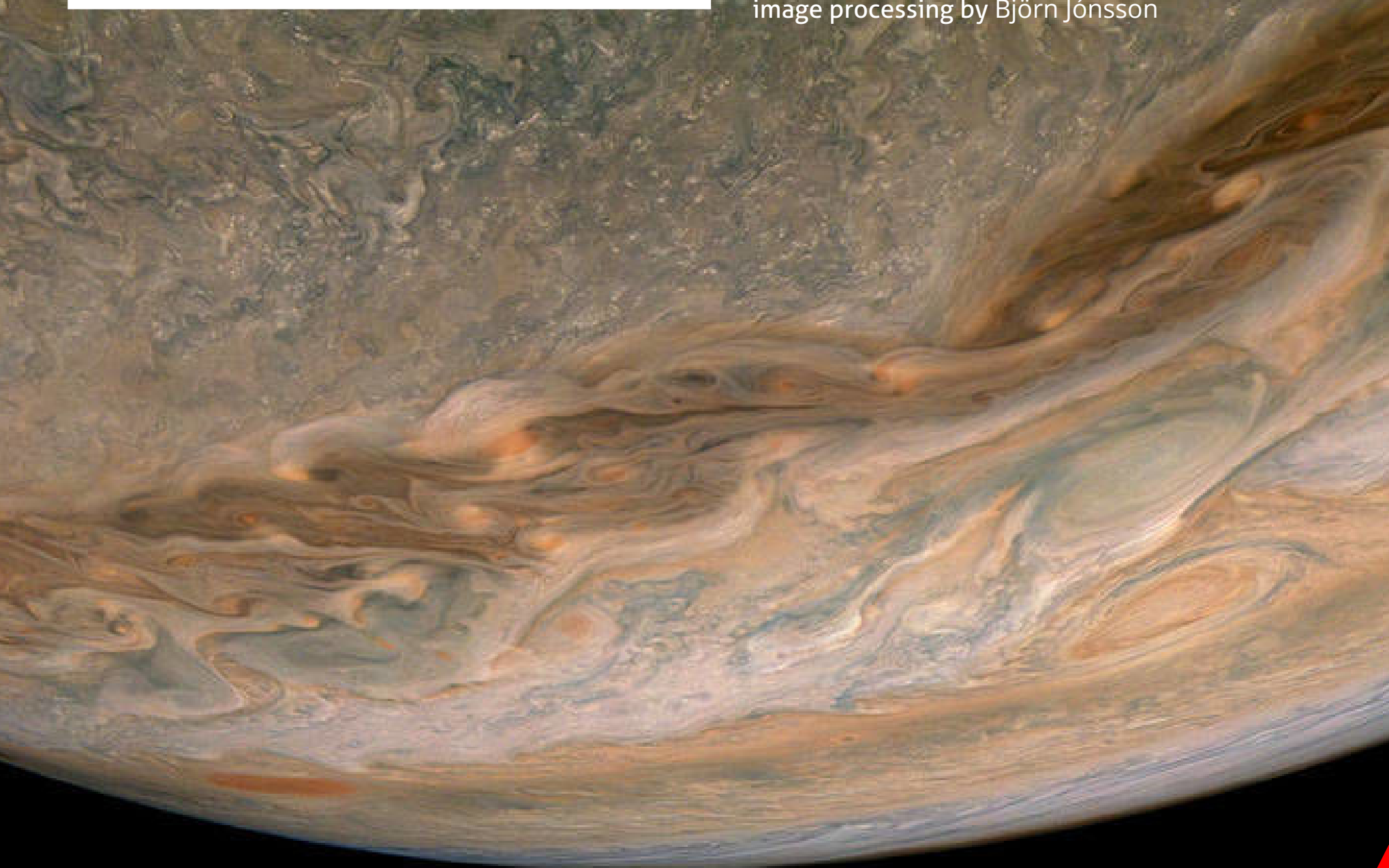
che le ha permesso di rimanere funzionante, evitando uno spegnimento che sarebbe stato potenzialmente fatale. Traendo la sua energia interamente dai pannelli solari di bordo, infatti, un passaggio prolungato nell'ombra di Giove avrebbe messo a rischio il futuro della missione: la manovra del 1° ottobre ha per fortuna escluso questa evenienza, permettendole di attraversare l'ombra del gigante gassoso lo scorso 3 novembre, ed evitando una permanenza superiore. Ora il team di missione può tranquillamente guardare al prossimo futuro con l'imminente sorvolo ravvicinato del 26 dicembre.



Leggi lo Speciale sulla missione Juno su Coelum Astronomia 202



A sinistra. L'ombra della luna di Giove lo proiettata sul pianeta ripresa dalla sonda Juno. Crediti: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS, image processing by Kevin M. Gill.
Sotto. Juno riprende la regione dell'emisfero settentrionale del pianeta gigante noto come "Jet N4". Crediti: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS, image processing by Björn Jónsson



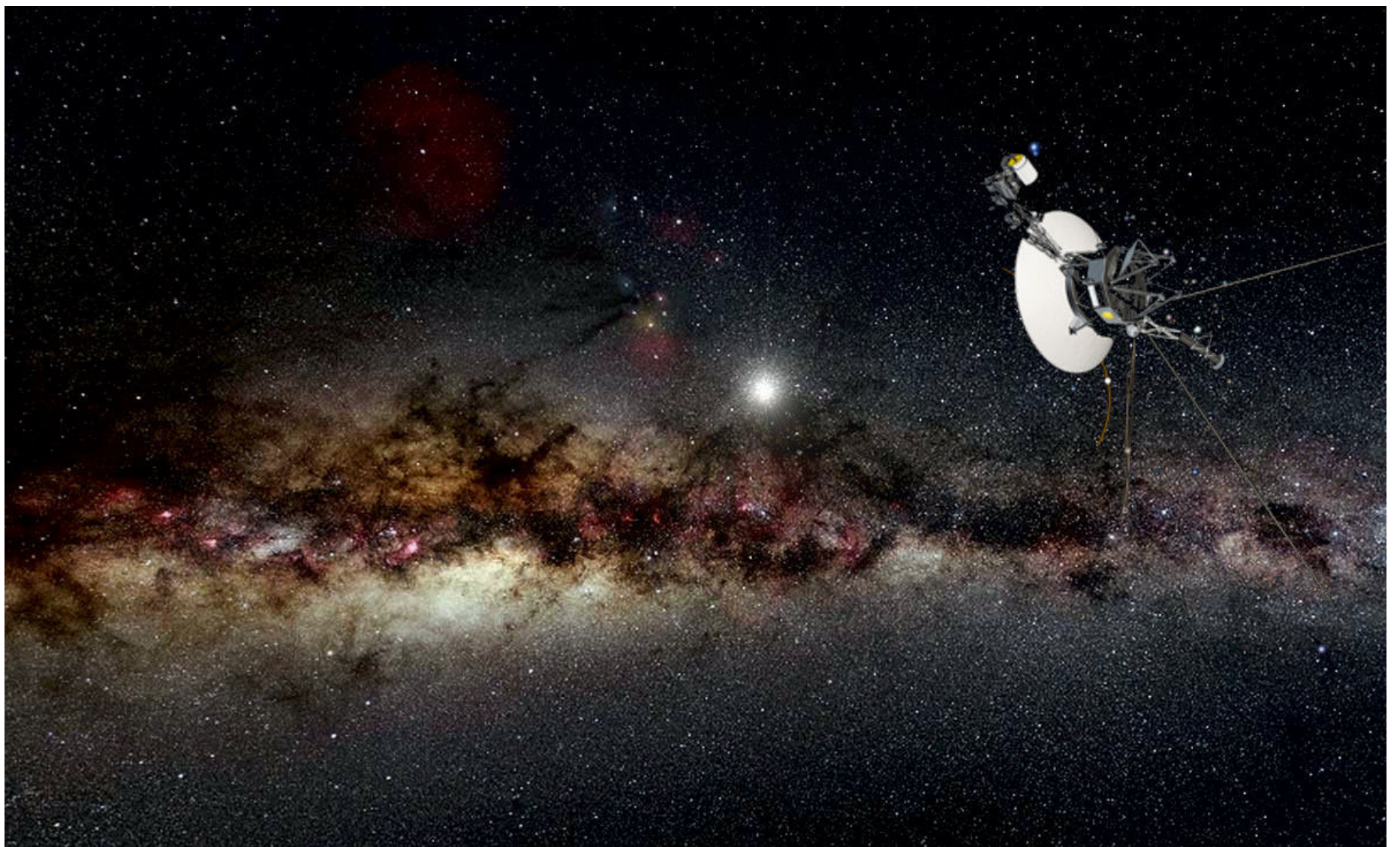
New Horizons

Operatore	NASA
Destinazione	Primaria Plutone e Caronte, secondaria Fascia di Kuiper
Lancio	19 gennaio 2006
Arrivo	Su Plutone 15 luglio 2015, su 486958 Akkaroth 1 gennaio 2019
Durata	Funzionamento previsto fino al 2025
Missione	L'obiettivo primario è stato quello dello studio della geologia e delle morfologia del sistema Plutone-Caronte, attraverso un flyby di pochi giorni, le osservazioni sono iniziate 60 giorni prima dell'arrivo al punto più ravvicinato e si sono protratte per due settimane dopo il passaggio. Obiettivo secondario proseguire verso la fascia di Kuiper, dove ha effettuato un secondo flyby a cavallo tra 2018 e 2019 del KBO noto come Ultima Thule, ora denominato ufficialmente Akkaroth, e il suo viaggio continua.



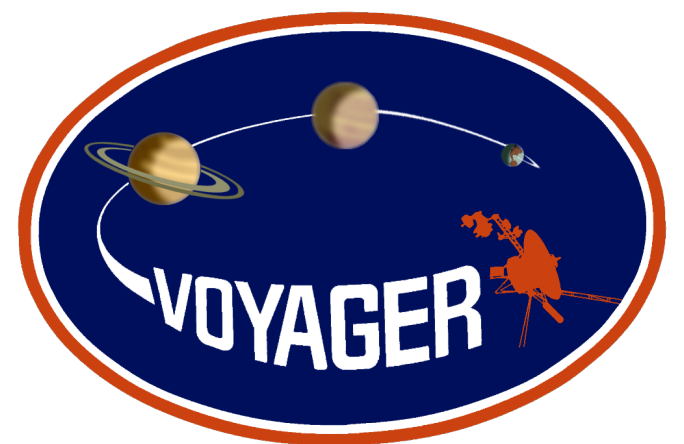
Crediti: NASA/JHUAPL

Dopo il sorvolo del piccolo asteroide transnettuniano **2014 MU69** avvenuto con successo il giorno di capodanno del gennaio 2019, la sonda sta continuando il suo viaggio nelle profondità del Sistema Solare esterno, nella fascia di Kuiper. Mentre scriviamo, New Horizons si trova a 46,6 unità astronomiche dalla Terra, vale a dire a quasi 7 miliardi di chilometri di distanza. In termini di ore luce, si trova a circa 6 ore e 20 minuti di distanza dalla Terra. Mentre il viaggio continua e non è ancora noto se la sonda vedrà assegnato un ulteriore corpo celeste da sorvolare, l'ultimo suo obiettivo in ordine di tempo, è stato nel frattempo ufficialmente nominato dalla NASA come **Arrokoth**. Il team della New Horizons aveva precedentemente assegnato un soprannome a questo corpo chiamandolo affettuosamente "Ultima Thule", ma il nuovo nome ufficiale deriva ora da una parola dei nativi americani della tribù dei Powhatan/Algonchini che significa "cielo".



Voyager

Operatore	NASA
Destinazione	V1 Giove, Saturno e spazio interstellare V2 Giove, Saturno, Urano, Nettuno e spazio interstellare
Lancio	V1 5 settembre 1977 V2 20 agosto 1977
Durata	Al momento è previsto l'esaurimento dell'energia, e quindi l'interruzione delle comunicazioni, nel 2025.
Missione	Il programma Voyager è costituito da due sonde per l'esplorazione del Sistema Solare esterno. Entrambe le sonde, anche se a funzionalità ridotta, sono ancora in contatto con la Terra e continuano il loro viaggio nel mezzo interstellare.



L'incredibile e interminabile viaggio delle sonde Voyager non cessa di sorprendere. Sempre in contatto con la Terra, a più di quarant'anni dalla loro partenza, anche nel 2019 non hanno mancato di far parlare di sé. Nei mesi scorsi la NASA aveva anticipato che con ogni probabilità anche Voyager 2 aveva raggiunto lo spazio interstellare, seguendo la sorte della sonda gemella, che aveva varcato i confini dell'eliosfera nel settembre del 2013. Uno studio, divulgato nel mese di novembre, ha di fatto confermato quest'ipotesi e ora entrambe le sonde si trovano nello spazio interstellare, sebbene non si possa



**Leggi lo Speciale sul Voyager su
Coelum Astronomia 202**

ancora parlare di uscita dal Sistema Solare, poiché si trovano ancora sotto l'influenza gravitazionale del Sole. Anche se non è in effetti ancora nota a oggi la reale estensione del nostro sistema planetario, è molto probabile che, con un insieme di corpi celesti per lo più composti da ghiaccio in quella che si definisce la nube di Oort, esso si estenda per distanze ancora di molto superiori

all'attuale posizione delle due sonde rispetto al Sole. A parte questo, il contributo delle Voyager allo studio del Sistema Solare e della sua formazione è stato fondamentale e il loro viaggio continua in modo ancora più trionfale, quasi non fosse bastata la serie di successi inanellata in 42 anni di missione.

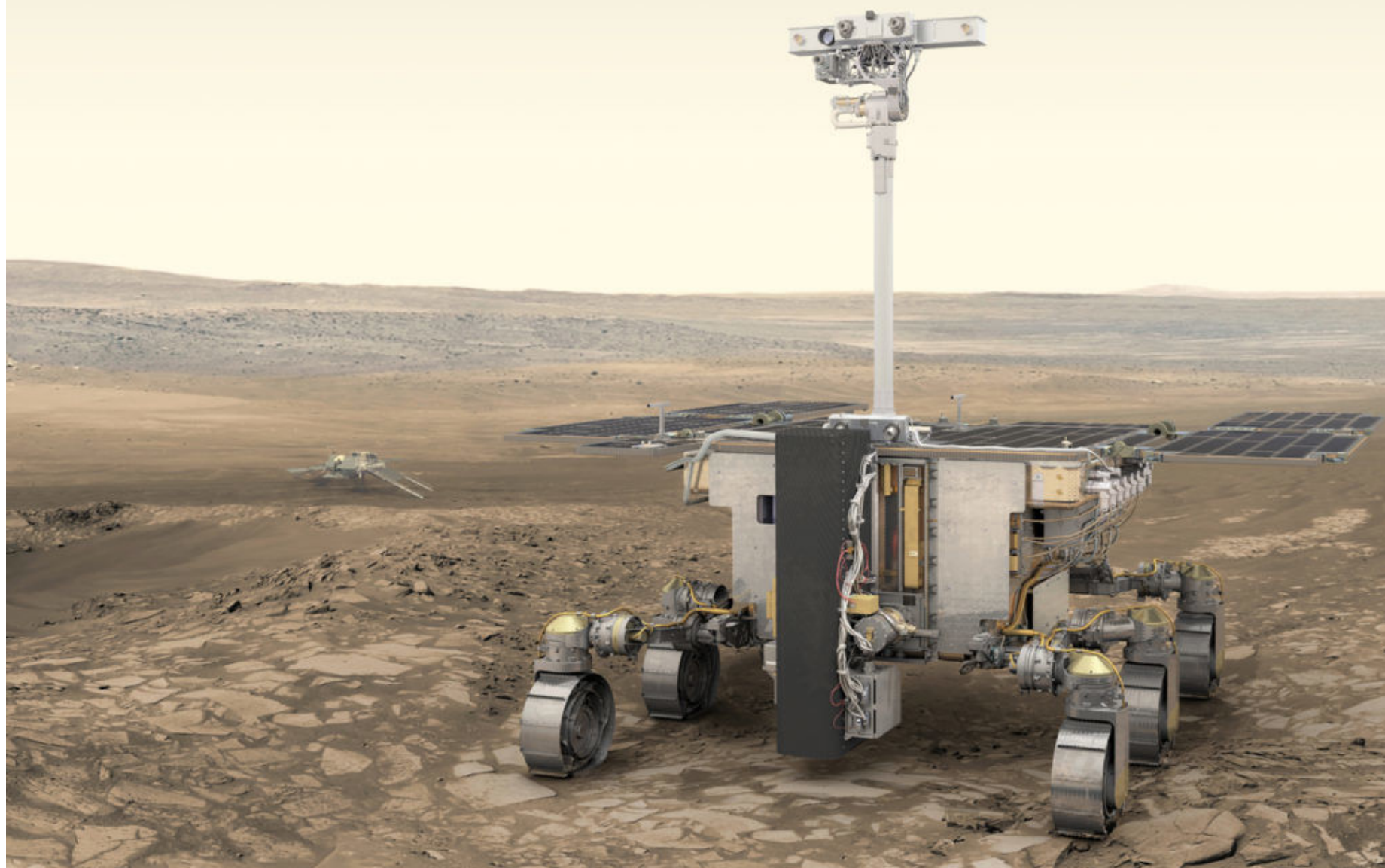
Cosa ci aspetta nel 2020

Sin qui lo stato delle missioni esplorative in corso, ma cosa ci riserverà il 2020? Oltre a quanto abbiamo visto faranno le sonde già in giro per il

Sistema Solare, ci saranno dei nuovi lanci, che vedranno primariamente Marte come obiettivo.



Una rappresentazione artistica del rover Rosalind Franklin di ExoMars 2020. Crediti: ESA/ATG medialab



ESA ExoMars 2020

Operatore	ESA (Europa) e ROSCOSMOS (Russia)
Destinazione	Marte
Lancio	Maggio 2020
Arrivo	Marzo 2021
Durata	almeno 7 mesi (del rover)
Missione	Seconda parte della missione Exomars, Exomars 2020 prevede l'atterraggio di un rover sul suolo marziano per l'analisi chimica del terreno sottosuperficiale, in particolare per l'individuazione di materiale organico, anche del lontano passato del pianeta. Le comunicazioni saranno assicurate dall'orbiter TGO entrato con successo in orbita nella prima parte della missione nel 2016.



ExoMars è una missione progettata per l'esplorazione del pianeta Marte sviluppata dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e dall'Agenzia Spaziale Russa (Roscosmos). Composta da due fasi, ha già visto il lancio di un orbiter (TGO) e di un lander (lo sfortunato Schiaparelli) nel 2016. Mentre l'orbiter TGO, per esteso **Trace Gas Orbiter**, ha avuto un inserimento in orbita

nominale e sta lavorando, il lander **Schiaparelli** non ha avuto altrettanto successo, schiantandosi sulla superficie del pianeta, ma raccogliendo comunque esperienza e dati preziosi per la seconda parte della missione: il suo scopo era infatti quello di testare l'ingresso, la discesa e l'atterraggio sul Pianeta Rosso, in previsione dell'arrivo di un rover per studiarne la



Sopra. Un tecnico al lavoro sull'integrazione dei componenti elettronici del nuovo grande rover Rosalind Franklin, uno degli elementi fondamentali della missione ExoMars 2020. Crediti: Airbus-M.Alexander.

Sotto. La mappa mostra la posizione di Oxia Planum, il sito designato per l'atterraggio di ExoMars 2020. Crediti: NASA/JPL/USGS

geologia e per la ricerca di tracce di vita passata e presente nel sottosuolo marziano. Nel 2020 è quindi la volta della seconda parte della missione che prevede partenza e atterraggio su Marte di **Rosalind Franklin**, come è stato battezzato il rover che verrà lanciato nel mese di luglio. Partirà a mezzo di un razzo Proton insieme alla sua piattaforma di atterraggio, battezzata **Kazačok** e realizzata dalla Roscomos, che dopo aver sganciato il rover avrà comunque a bordo strumenti per lo studio del pianeta.

L'atterraggio, previsto per marzo 2021, dovrà avvenire per mezzo di paracadute e retrorazzi, la cui progettazione sarà affidata all'ESA tramite i dati acquisiti da Schiaparelli.

Marte lo stato della ricerca



di Piero Capozzi

Navigando con gli occhi tra le migliaia di punti luminosi che costellano la volta celeste, è difficile non domandarsi se, sotto un cielo alieno in qualche remoto angolo dell'Universo, qualcun altro stia facendo lo stesso. Per millenni, abbiamo fantasticato paesaggi extraterrestri popolati da altri esseri viventi, più o meno simili a noi. Eppure, come abbiamo avuto modo di imparare di recente, la risposta potrebbe essere (o potrebbe essere stata) solamente a qualche centinaio di milioni di

chilometri da noi, su un pallido puntino rosso che ogni notte solca i nostri cieli. Nessuno avrebbe potuto prevedere ciò che l'esplorazione robotica di Marte – un mondo all'apparenza arido e desertico – ci ha rivelato negli ultimi decenni: la desolata superficie marziana, infatti, conserva ancora le tracce di un passato umido e forse perfino abitabile.

Il background

Nel 1976, le pionieristiche missioni Viking 1 e 2 inaugurano quella che sarebbe stata di gran lunga la più dettagliata ricognizione robotica della superficie di un mondo alieno, che continua ancora oggi. Viking 1 e 2 atterrarono nelle pianure vulcaniche di Chryse Planitia e in Utopia Planitia, rispettivamente, munite di una serie di strumenti studiati per sondare la presenza di materiali organici e tracce di forme viventi sulla superficie marziana. Oltre a

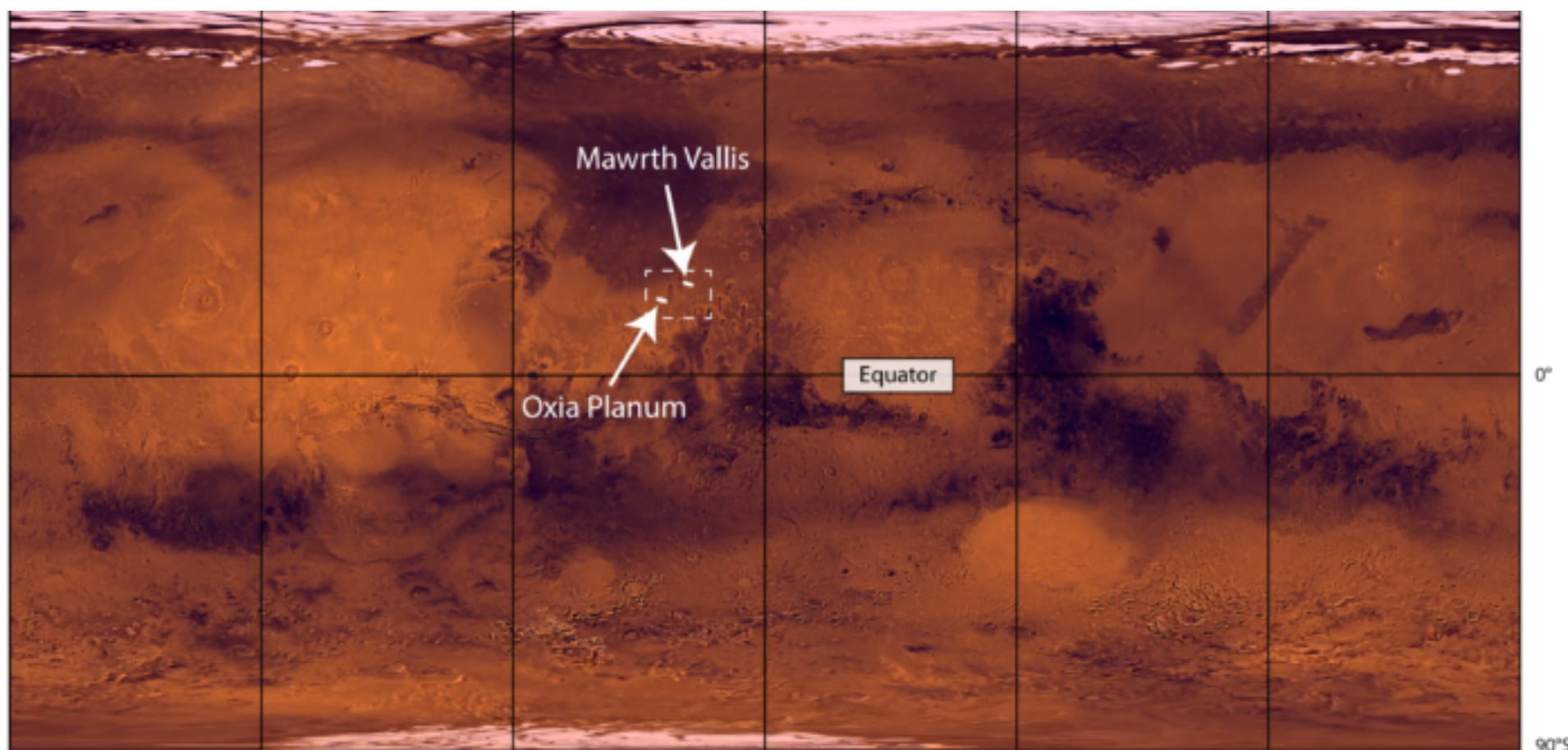


Sopra: il braccio della Viking 1 usato per creare i fori per rilevare la composizione del terreno del pianeta. Crediti: NASA. Sotto: Una ripresa di Viking 2 rispetto al ricetto di roccia su Utopia Planitia. Crediti: NASA.

rimangono ancora oggi piuttosto controversi. Un nuovo capitolo nella storia dell'esplorazione marziana si aprì nel 1997, con l'atterraggio di Pathfinder e del piccolo rover Sojourner in Ares Vallis. Subito, gli scienziati poterono identificare una serie di massi trasportati durante una o più alluvioni, confermando come un tempo Marte avesse avuto, almeno per brevi episodi, un clima umido e forse addirittura favorevole alla comparsa di forme viventi.



Leggi lo Speciale Coelum Astronomia 205

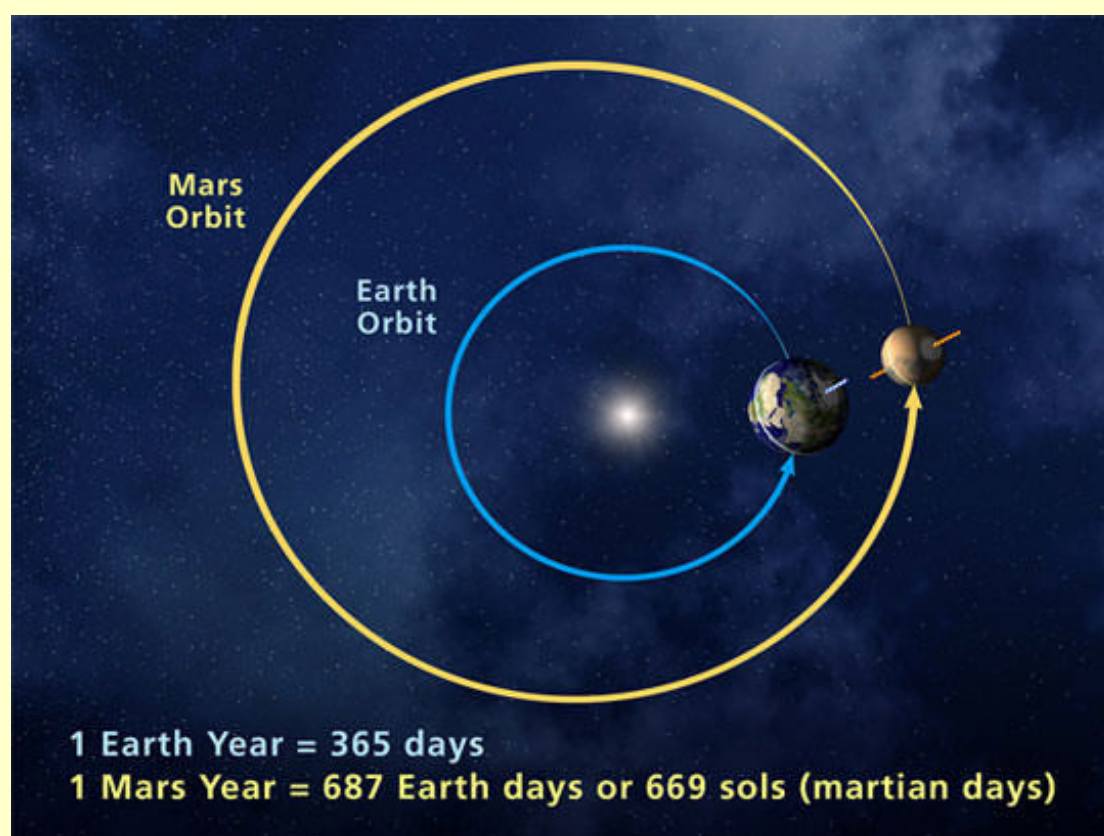


LE FINESTRE DI LANCIO

ovvero come mai non possiamo (ancora) partire per un pianeta quando ci pare

Tutte le missioni esplorative in partenza per Marte nel 2020 hanno delle date di lancio molto ravvicinate tra loro e tutte in un periodo relativamente ristretto ai mesi estivi. Questo accade perché i viaggi interplanetari, a oggi, sono ancora solamente possibili con il supporto della gravità dei pianeti stessi. Utilizzando quest'ultima, infatti, è possibile ridurre al minimo l'energia (e quindi il combustibile) necessari a portare la sonda sul pianeta obiettivo della missione. Considerando che vincere la gravità terrestre è tanto più oneroso quanto maggiore è la massa del carico utile, la maggioranza delle missioni non sarebbero possibili se la quantità di combustibile richiesta fosse troppo elevata. Ecco quindi che un principio come quello della **fionda gravitazionale** ha permesso di ridurre al minimo il dispendio di energia e, a missioni come la Voyager 2, di condurre un intero tour dei pianeti del Sistema Solare con poche correzioni di rotta, utilizzando l'energia potenziale gravitazionale come motore principale di propulsione.

Non spieghiamo qui la meccanica di questi principi, ma basti sapere che nei viaggi dalla Terra verso Marte, essendo i pianeti su orbite adiacenti, non è necessaria una vera e propria fionda gravitazionale, ma quello che viene definito un **trasferimento alla Hohmann**. Ideato nel 1925 da Walter Hohmann, il trasferimento è una manovra orbitale che permette a una sonda di muoversi da un'orbita circolare a una seconda orbita circolare. Tuttavia, per poter ridurre al minimo l'energia necessaria a frenare, di modo che la sonda possa essere catturata nell'orbita del pianeta di destinazione, occorre sincronizzare la partenza in funzione del periodo orbitale dei pianeti. Quello che si fa è di far percorrere alla sonda un'orbita



Sopra. Rappresentazione delle orbite di Terra e Marte. Crediti: NASA

ellittica con la Terra al perielio e il pianeta da raggiungere all'afelio (o viceversa), in questo modo partendo al momento giusto, arrivata al suo afelio ci troverà anche il pianeta. Per ottenere questo obiettivo, occorre considerare che Marte orbita attorno al Sole a una distanza di una volta e mezza quella della Terra, con un periodo orbitale doppio. Di conseguenza le finestre di lancio che rendono ottimale il viaggio sono periodiche e funzione di questo rapporto tra i tempi di rivoluzione attorno al Sole.

Nel caso di Marte, la finestra di lancio che permette di viaggiare dalla Terra con il minimo dispendio di energia si apre ogni 780 giorni, vale a dire all'incirca ogni due anni e due mesi. In realtà tale valore non si mantiene costante, ma segue un ulteriore ciclo di circa 16 anni, per cui ci sono finestre particolarmente vantaggiose, come lo sono state quelle degli anni 1969, 1971 e 1986, 1988, e altre meno, come per gli ultimi anni settanta.

Tutto questo spiega il perché la finestra del 2020 si aprirà tra luglio e settembre e consentirà alle missioni di arrivare su Marte in circa sei mesi, tutte tra i mesi di gennaio e marzo.

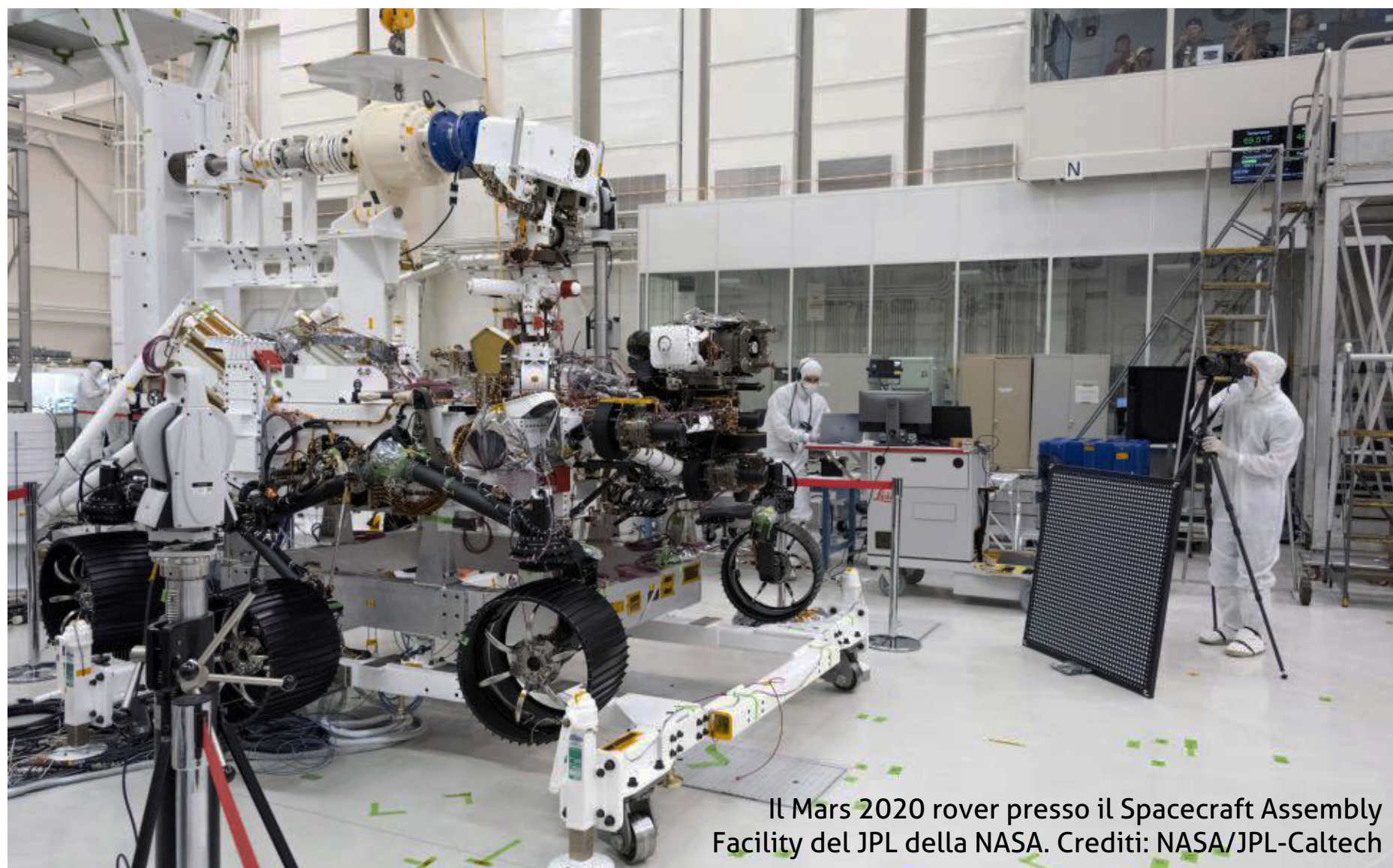
NASA Mars Rover 2020

Operatore	NASA
Destinazione	Marte, cratere Jezero
Lancio	luglio 2020
Arrivo	18 febbraio 2021 (previsto)
Durata	nominale circa 2 anni
Missione	Quattro gli obiettivi di questo nuovo rover della NASA: determinare se la vita sia mai esistita sul pianeta, definire il clima marziano, descrivere la geologia, preparazione all'esplorazione umana.



Il lancio del nuovo rover della NASA con destinazione Marte è previsto tra luglio e agosto 2020. Non è un caso che coincida con il periodo di lancio della seconda missione ExoMars, dato che entrambe sfrutteranno la stessa finestra di lancio che li condurrà sulla superficie del Pianeta Rosso entro marzo 2021 (vedi box a pag 79). Il rover è progettato sull'impronta e sulla struttura di Curiosity, di cui abbiamo già parlato poco sopra, ed è quindi dotato di un generatore termoelettrico a radioisotopi. Rispetto a Curiosity, però, il rover sarà fornito di un sistema di atterraggio perfezionato. In particolare, rispetto

alla "sky crane" utilizzata da Curiosity nel 2012, Mars 2020 potrà contare su due evoluzioni, il "Range Trigger" e il "Terrain-Relative Navigation". Il primo è un sistema che controlla il timing dell'apertura dei paracadute durante la discesa, mentre il secondo è invece un inedito sistema di determinazione delle caratteristiche del suolo nelle ultimissime fasi dell'atterraggio. La zona di atterraggio selezionata è quella del **cratere Jezero**, situato sul lato occidentale di **Isidis Planitia**, una pianura situata in un enorme bacino da impatto su Marte: di fatto costituisce la terza più grande struttura da impatto del pianeta dopo



Il Mars 2020 rover presso il Spacecraft Assembly Facility del JPL della NASA. Crediti: NASA/JPL-Caltech

i bacini Hellas e Argyre e ha un diametro di circa 1.200 chilometri.

Sono però ancora otto i diversi i siti di atterraggio all'interno del cratere, tra i quali verrà scelto quello effettivo. Anche il nome del rover non è ancora stato assegnato in maniera definitiva: la NASA, come in altre occasioni, ha proposto un'iniziativa mediatica che ha coinvolto pubblico appassionato e studenti per dare un nome al rover: a metà gennaio sarà possibile votare tra una rosa

di nomi selezionati in seguito a questa iniziativa. Non solo: come già per altre missioni, la sonda sarà dotata di microchip con incisi i nomi delle persone che si sono registrate. Tramite la compilazione di un form è stato infatti possibile far aggiungere il proprio nome ricevendo una sorta di carta di imbarco con lo stemma ufficiale della missione, ora le registrazioni si sono chiuse, ma è possibile lasciare la propria email per essere avvisati per future missioni.

China Mars 2020 Orbiter e Rover

Destinazione	Marte
Lancio	luglio 2020
Arrivo	febbraio 2021
Missione	Cercare tracce di vita presente o passata e studiare la composizione del suolo.

Il panorama di missioni verso Marte del 2020 non si esaurisce con i rover europeo e americano. Anche il programma spaziale cinese, che ha dimostrato di essere all'avanguardia con le missioni robotiche lunari e sta rapidamente evolvendo anche nell'ambito delle missioni con equipaggio, avrà una sua missione in partenza verso Marte nel corso del 2020. Al momento nota come **HX-1** è la prima dell'agenzia spaziale cinese verso il Pianeta Rosso e anch'essa, come ExoMars

e il rover della NASA, prevede di lanciare un orbiter e un rover a luglio del 2020 con un vettore Lunga Marcia 5, per arrivare a febbraio del 2021, sfruttando la stessa finestra di trasferimento. HX-1 fa parte di una missione estesa che comprende anche una missione prevista per il 2030 per riportare sulla Terra campioni di roccia marziana. Gli obiettivi sono, come per ExoMars 2020, la ricerca di tracce di vita passata e presente e la comprensione approfondita della geologia e della composizione del suolo marziano.

UAE Mars Hope Orbiter

Operatore	Centro spaziale Mohammed bin Rashid (Emirati Arabi)
Destinazione	Marte
Lancio	Luglio 2020
Arrivo	Febbraio/aprile 2021
Durata	Almeno 2 anni
Missione	Un orbiter per studiare l'atmosfera marziana e comprenderne l'evoluzione nel tempo.

In questa corsa verso Marte non mancano gli Emirati Arabi che hanno pianificato il lancio della **Emirates Mars Mission** sfruttando la stessa finestra di lancio delle altre missioni verso il Pianeta Rosso. La missione è nota anche come *Mars Hope*, ed è stata pensata per studiare

l'atmosfera marziana e il suo clima. Il lancio è previsto nel luglio 2020 a mezzo di un lanciatore giapponese H-IIA dal Centro Spaziale di Tanegashima, per raggiungere anch'essi l'orbita del Pianeta Rosso dopo il canonico viaggio viaggio di 7-9 mesi.



Chang'e 5

Operatore	CNSA (Cina)
Destinazione	Luna, Mons Rumker
Lancio	Dicembre 2019
Arrivo	Circa venti giorni dopo la partenza.
Rientro	Entro un paio di mesi dalla partenza (l'operazione su suolo lunare dovrebbe essere inferiore alla durata del giorno lunare, più i tempi di arrivo e rientro).
Missione	Formata da un lander e un veicolo di ritorno, per lo studio della geologia lunare e prelievo di campioni da riportare a terra.

Se il programma spaziale cinese si apre anche all'esplorazione di Marte, quella della Luna non si esaurisce con Chang'e 4, ma viene rilanciata con Chang'e 5. Continua infatti l'insieme di missioni che mirano a portare la Cina alla colonizzazione della Luna. L'ambiziosa missione prevede un modulo di servizio, un lander, un unità che riparta dal suolo lunare per un rendezvous con un veicolo di ritorno che riporti sulla Terra campioni lunari. Il lancio doveva avvenire nel 2017, ma è ora in programma per dicembre 2019, a causa del fallimento in quell'anno del vettore Lunga Marcia

5, che ne ha ritardato la partenza.

Chang'e 5 sarà la prima missione cinese di ritorno campioni, e in generale la prima missione terrestre sulla Luna con questo scopo dopo le missioni americane Apollo e quelle sovietiche Luna, l'ultima delle quali nel 1976. L'obiettivo è riportare sulla Terra almeno 2 chilogrammi di suolo lunare e rocce, ma la missione è molto più complessa delle precedenti, probabilmente proprio perché ha come scopo anche lo sperimentare dinamiche e manovre utili in vista di una futura colonizzazione.

Missioni con equipaggio

Se il panorama delle missioni robotiche per il 2020 appare denso e apre uno scenario di competizione tra le varie agenzie, specialmente per quanto riguarda lo scacchiere marziano, le

missioni con equipaggio o finalizzate a portare equipaggi in orbita bassa e verso la Luna, non saranno prive di appuntamenti notevoli.

Commercial Crew

Il 2020 rappresenta un anno decisivo per il programma *Commercial Crew*, che ha totalizzato così tanti ritardi su entrambi i fronti SpaceX e Boeing da far perdere di credibilità a tutti i programmi che la politica americana aveva assegnato alla NASA, come contraente per far tornare a lanciare veicoli spaziali con equipaggio dal suolo americano.

Sia Dragon 2 di SpaceX che il CST-100 della Boeing sono attesi alla prova con equipaggio entro il 2020. Se per il primo esiste al momento solo la condizione che il Demo-2 flight non

avverrà prima del primo trimestre dell'anno, la capsula Boeing deve ancora affrontare un primo volo degno di questo nome. L'OFT-1, primo volo senza equipaggio, dovrebbe avvenire il 17 dicembre 2019, mentre il primo volo con equipaggio potrebbe essere pianificato a seguire, a seconda dei risultati di OFT-1.

Ci sono però già gli equipaggi designati dalla NASA che annoverano, per entrambe le capsule, astronauti veterani dell'agenzia. Per SpaceX, la coppia di astronauti per il volo con equipaggio sarà composta da Doug Hurley, che ha pilotato

Programma spaziale europeo: Ariane 6 al debutto

Nel panorama dei lanci del 2020, spicca senza dubbio il volo inaugurale del nuovo vettore **Ariane 6**, che dovrebbe avvenire a dicembre dal centro spaziale di Kourou, nella Guiana francese. Ariane 6 consentirà l'inserimento diretto in orbita geostazionaria, abbattendo i tempi di trasferimento orbitale, evitando orbite di

trasferimento, ma sarà in grado di coprire anche altri tipi di missioni. Tra esse, il lancio di satelliti in orbita bassa, in orbita polare, elio-sincrona e in orbita terrestre media, garantendo l'inserimento in orbita di un carico utile con massa che può spaziare tra le 4,5 tonnellate verso le orbite GEO e le 20 tonnellate verso l'orbita LEO.

l'ultima missione del programma Shuttle e da Robert Behnken. Per la capsula Boeing ci saranno invece Sunita Williams e John Cassada per la

NASA, con la partecipazione di Thomas Pesquet per l'ESA e Andrei Borisenko per la Roscosmos.

Il programma spaziale cinese

La Cina prevede di cominciare la costruzione della nuova stazione spaziale modulare **Tianhe** con un lancio di prova che precorrerebbe quello del modulo principale (Core Cabin Module). Questo lancio dovrebbe avvenire su un vettore Lunga

Marcia 5B entro la prima metà del 2020, ma al momento non ci sono date certe. Il lancio di prova altro non sarà che il test dell'evoluzione della capsula Shenzhou, che consentirà, secondo i piani, un parziale riutilizzo per successive missioni.

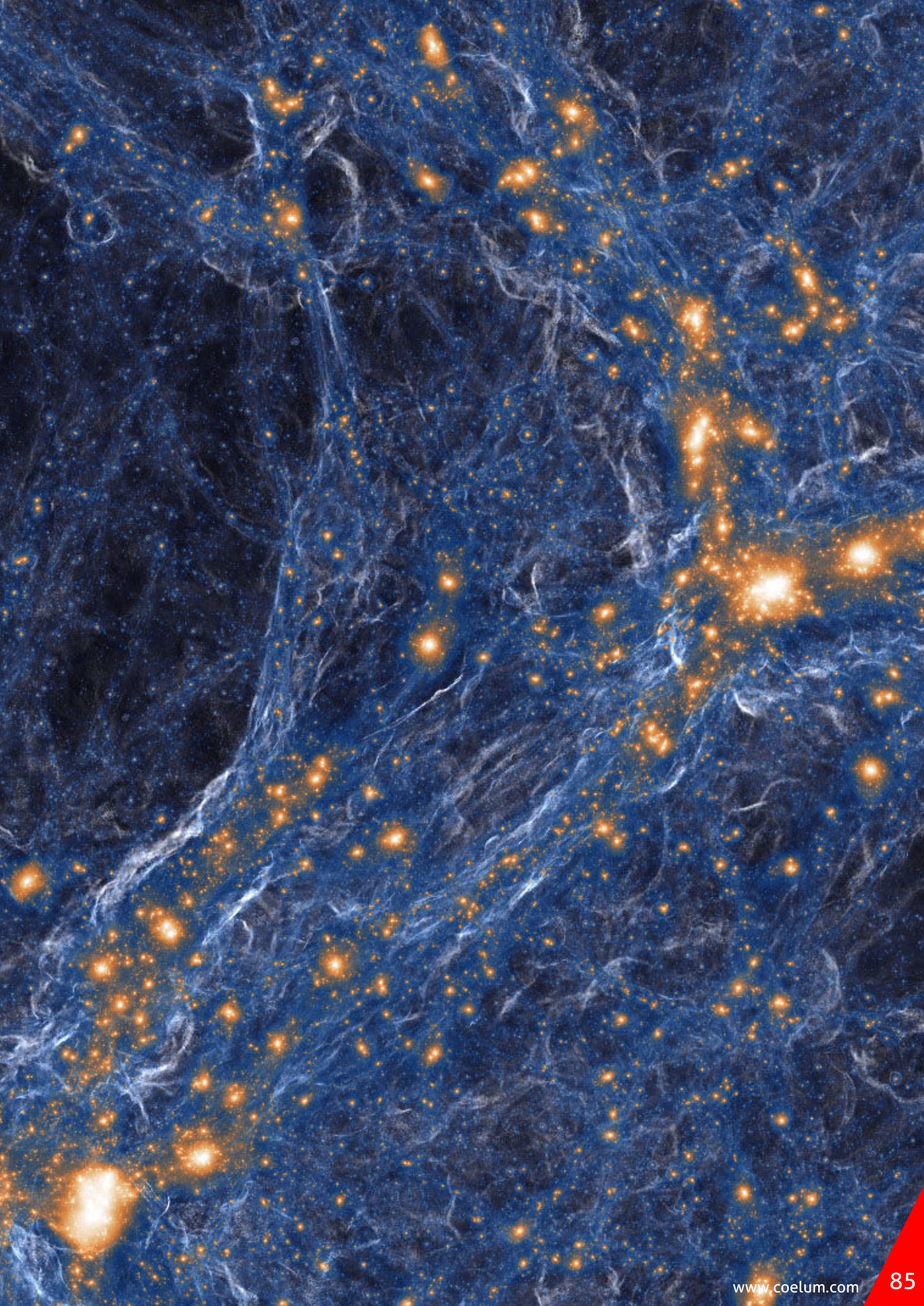


UNIVERSI AL COMPUTER

Laboratori virtuali per capire le galassie

di Annalisa Pillepich

Visualizzazione dell'intensità delle onde d'urto nel gas cosmico (blu) attorno alle strutture di materia oscura collassate (arancione / bianco), in una porzione di Universo simulato di alcune centinaia di milioni di anni luce di lato. Simile a un boom sonico, il gas in queste onde d'urto viene accelerato in un sobbalzo al momento in cui incontra i filamenti cosmici e le galassie. © IllustrisTNG Collaboration



La sbalorditiva varietà delle galassie osservate

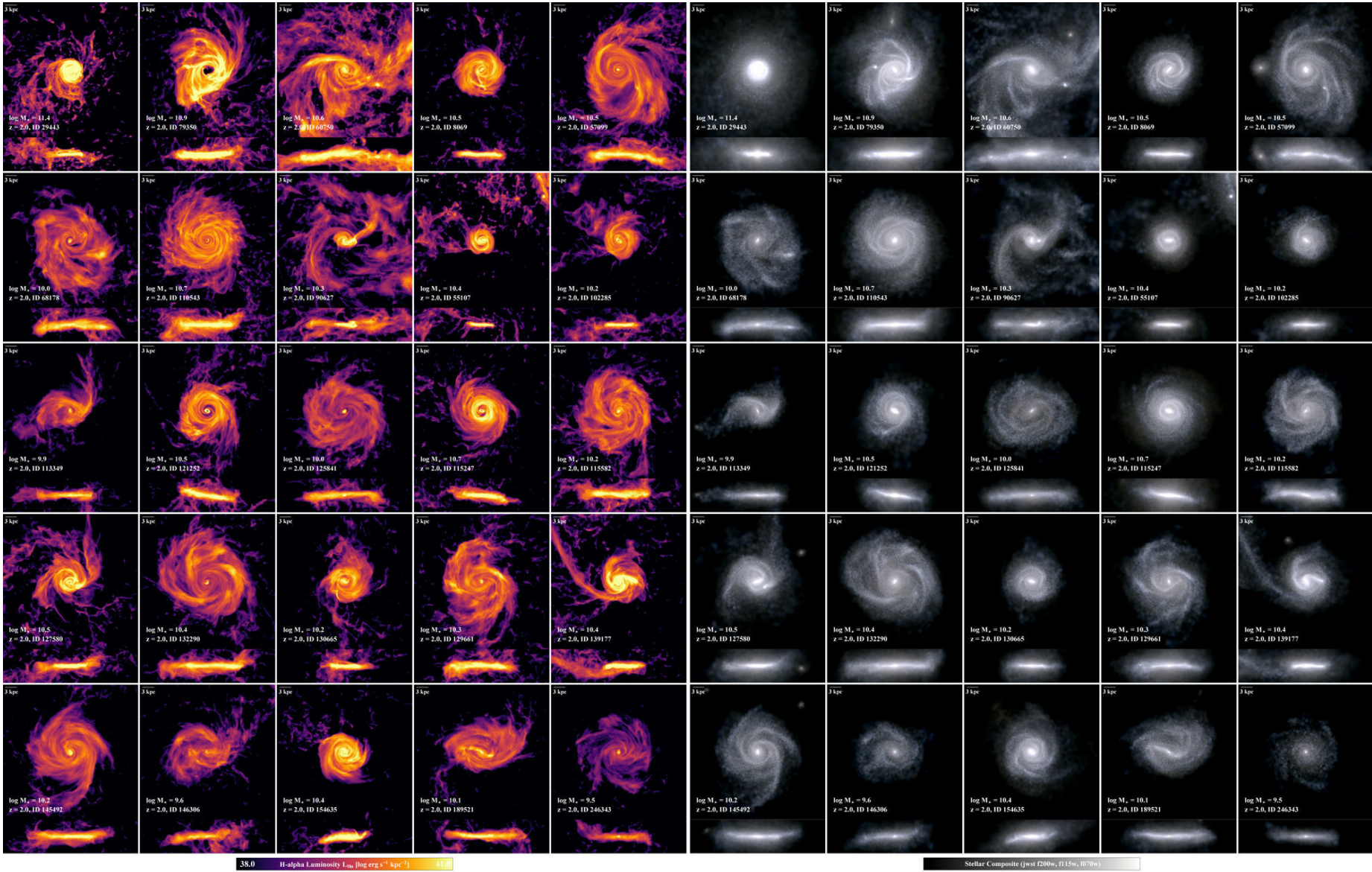
Le osservazioni astronomiche degli ultimi decenni hanno mostrato che le galassie – sistemi di stelle e gas cosmico tenuti insieme dalla gravità e dalla materia oscura – possono assumere le più svariate forme e proprietà. La luce che ci arriva da alcune galassie, come la Via Lattea, che ci ospita, o la nostra vicina Andromeda, può esibire grande regolarità e complessità, con le stelle organizzate lungo dischi sottili in braccia a spirale più o meno avvolte su loro stesse. Altre, come quelle al centro dei grandi ammassi supermassicci composti da migliaia di galassie più piccole, appaiono come dei vastissimi bozzoli di luce omogenea di forma più o meno rotonda. E altre ancora hanno morfologie irregolari e asimmetriche la cui descrizione è impervia sia a parole che con misure quantitative.

I dati astronomici raccolti negli ultimi anni hanno fornito numerosi dettagli sulle caratteristiche globali e strutturali di migliaia e migliaia di galassie: queste includono la loro distanza da noi e informazioni sul loro contenuto stellare e su quello di gas quali idrogeno, elio e altri elementi chimici e molecole, sui moti interni delle varie componenti materiali, sul livello di formazione stellare e sulla tipica età delle loro stelle, sull’ambiente circostante e sull’esistenza o meno di un buco nero supermassiccio situato al loro centro.

Così sappiamo che le galassie nell’Universo osservato variano in massa stellare da qualche migliaio a qualche trilione di volte la massa del Sole, si estendono per dimensioni fisiche che

Nella pagina a destra. Una bella ripresa della galassia a spirale M 90 situata nella costellazione della Vergine. Crediti: CFHT/Coelum.

Sotto. Galleria di 25 galassie simulate in TNG50. Ogni galassia è vista dall'alto (pannelli secondari superiori) e di lato (pannelli secondari inferiori). Le galassie sono osservate a sinistra nella luce emessa da gas ionizzato, a destra, in luce ottica emessa da un mix di stelle giovani (più blu) e vecchie (più rosse).





vanno da alcune migliaia a centinaia di migliaia di anni luce, possono apparire rosse, prive di gas e con stelle vecchie formatesi nei primi miliardi di vita dell'Universo, oppure blu e giovani con chiare indicazioni di continua e recente formazione di nuove stelle. Le galassie osservate poi possono risiedere in diversi ambienti: in isolamento e indisturbate o come membri di gruppi più o meno numerosi, e alle volte nel pieno di spettacolari collisioni con una compagna.

Ma come si formano le galassie? Perché, per esempio, anche quando fatte di un numero simile di stelle, alcune di esse sono a disco e altre ellittiche? E come sono cambiate le galassie nel

corso dei miliardi di anni che caratterizzano la vita intera dell'Universo?

Uno dei fini ultimi della ricerca in astrofisica e cosmologia teorica è rispondere a queste domande e formulare modelli capaci di descrivere in maniera quantitativa l'evoluzione delle galassie, sia come popolazioni che come oggetti individuali, attraverso i vastissimi range osservati di massa, scale spaziali, ambienti ed epoche cosmiche. Si tratta di un obiettivo molto ambizioso che è possibile raggiungere solo coadiuvando le osservazioni e la teoria con complesse simulazioni numeriche ai supercomputer.

Dal Big Bang alla Via Lattea

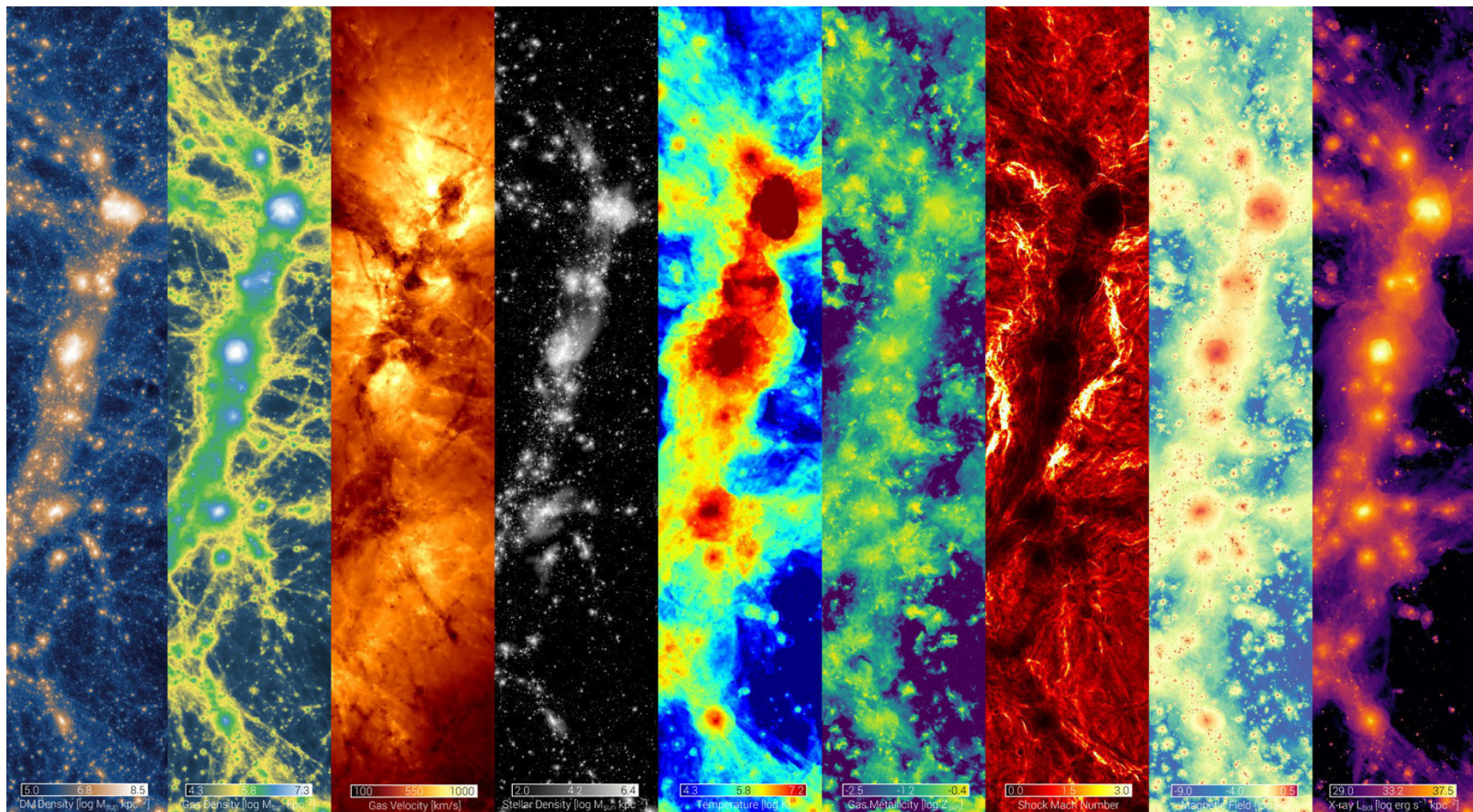
Il modello cosmologico standard come canvas della formazione delle galassie

Secondo il modello cosmologico standard – il modello “del tutto” attualmente più accettato –, l’Universo come lo conosciamo oggi è molto diverso dalla distribuzione di materia ed energia praticamente perfettamente omogenea e isotropa che ha caratterizzato l’Universo subito poco dopo il Big Bang. Infatti, le piccolissime fluttuazioni di densità della materia nell’Universo primordiale sono state amplificate dall’incessante attrazione della gravità nel corso di 13,8 miliardi di anni di evoluzione dell’Universo. Proprio la gravità ha portato dapprima al collasso gravitazionale di oggetti piccoli, i quali a loro volta si sono scontrati e fusi insieme a formare sistemi auto gravitanti progressivamente sempre più massicci e rari.

Queste unità minime di materia sono chiamate “aloni” e “sotto aloni” di **materia oscura** fredda e

la loro distribuzione nello spazio traccia una “**ragnatela cosmica**” (**cosmic web**, in lingua anglosassone) fatta di filamenti, nodi, fogli e vuoti di materia che oggi appare omogenea solo su scale spaziali di centinaia di milioni di anni luce. Pensiamo che le galassie – la cui distribuzione nel cielo sembra proprio delineare tale ragnatela cosmica teorica – si formino al centro degli aloni grazie al confluire del gas cosmico verso il fondo di questi pozzi gravitazionali, dove tale gas può raggiungere le altissime densità necessarie per formare le stelle e quindi le galassie come la Via Lattea.

Le basi teoriche del modello standard per la formazione delle galassie nel contesto cosmologico sono quindi piuttosto ben delineate. Le condizioni iniziali dell’Universo sono ormai



Sopra. Panoramica della varietà di manifestazioni della materia su scale cosmologiche e quindi delle informazioni fisiche accessibili nelle diverse componenti simulate nel modello IllustrisTNG. **Da sinistra a destra:** densità della materia oscura, densità del gas, campo di velocità del gas, densità di massa stellare, temperatura del gas e metallicità del gas – ovvero frazione di massa del gas in elementi chimici più pesanti di idrogeno ed elio – numeri di Mach, intensità dei campi magnetici e emissione nei raggi X. Ogni pannello mostra una vista dello stesso volume (lungo un centinaio di milioni di anni luce) 13,8 miliardi di anni dopo il Big Bang. © IllustrisTNG Collaboration.

Una bella coppia di grandi galassie a spirale appartenenti all'Ammasso della Vergine, a circa 20 milioni di anni luce di distanza. Si può notare il diverso orientamento dei bracci che indica che le galassie ruotano in direzioni opposte. Crediti: CFHT/Coelum



note con grande precisione grazie alle misure della radiazione cosmica di fondo (CMBR, *Cosmic Microwave Background Radiation*). Sappiamo descrivere attraverso le Leggi di Newton e la teoria della Relatività Generale di Einstein la forza fisica dominante che agisce su tutte le componenti di materia: la gravità. Sappiamo quantificare gli effetti della gravità e quindi la dinamica dell'Universo su grande scala anche quando questo è dominato da una componente energetica che non conosciamo – che chiamiamo **Energia Oscura** – e che è responsabile dell'espansione accelerata dell'Universo in epoche recenti. E abbiamo un'idea chiara di come le Leggi dell'Elettromagnetismo, e quindi dell'interazione tra luce e materia, si manifestino nella grande varietà di fenomeni fisici che pensiamo siano responsabili per la formazione e l'evoluzione delle galassie: dalle interazioni a livello atomico, che governano il raffreddamento radiativo del gas cosmico, fino alla formazione di

stelle e dei buchi neri supermassicci, con la loro successiva espulsione di massa, metalli ed energia.

Tuttavia, le equazioni matematiche necessarie per descrivere tali fenomeni sono molto complesse, non lineari e tutte accoppiate le une con le altre. La loro soluzione simultanea è un problema formidabile perché tutti i fenomeni fisici di rilievo non solo sono complicati di per sé e molto numerosi, ma sono strettamente interdipendenti gli uni con gli altri, sovrapposti, e rilevanti in modi diversi a seconda delle scale fisiche e temporali.

È per questi motivi che il problema della formazione delle galassie, dalle più grandi scale dell'Universo a quelle delle stelle come il Sole, può essere affrontato solamente con calcoli numerici, e inevitabilmente parzialmente approssimati, al computer.

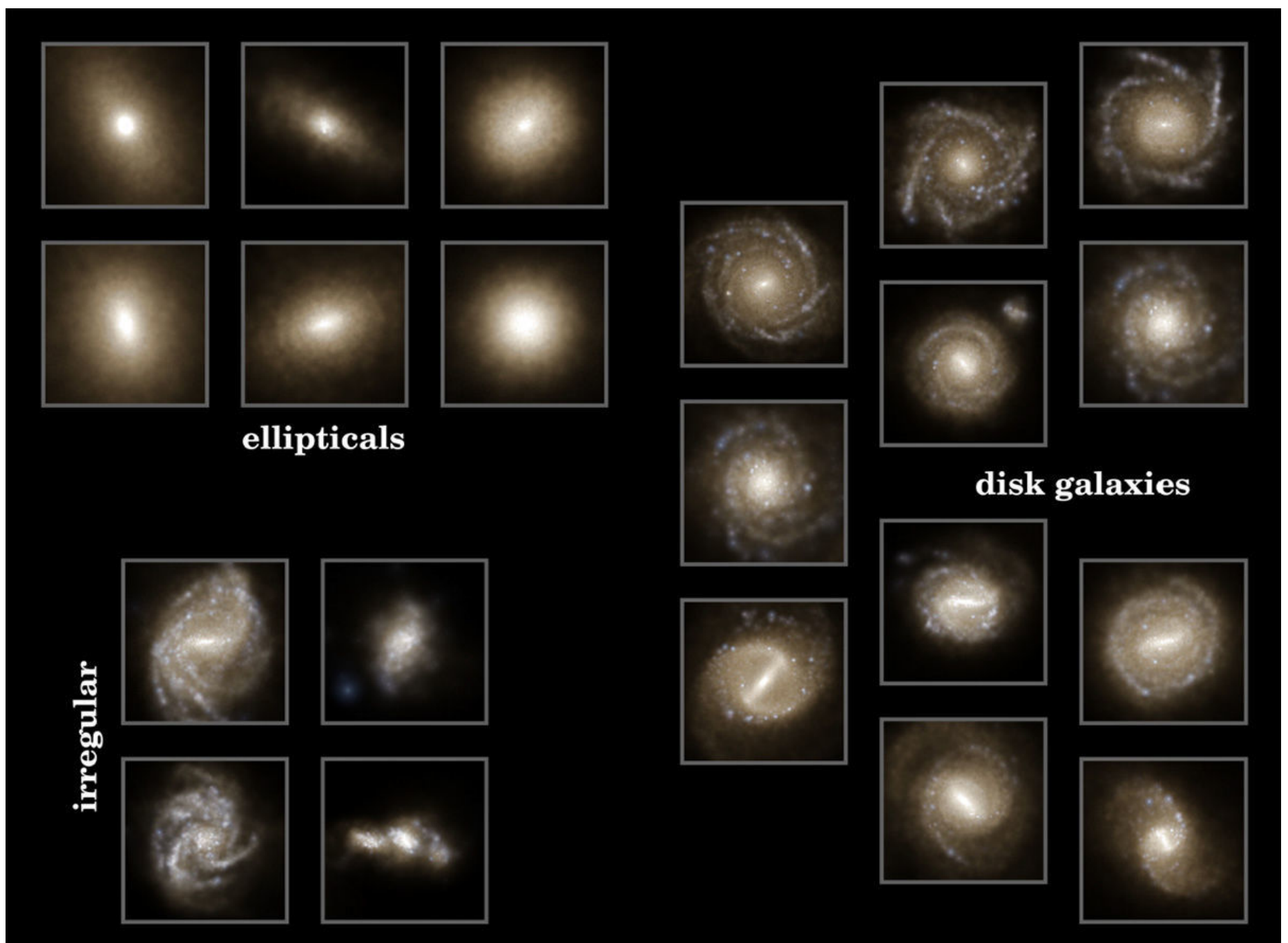
IllustrisTNG

Migliaia di righe di codice, supercomputers al lavoro e la creazione di Universi virtuali fatti di numeri, disponibili per tutti

Tradizionalmente, le simulazioni cosmologiche di galassie sono state eseguite seguendo due approcci complementari e distinti. Da un lato, simulazioni di oggetti individuali (dette simulazioni "zoom-in") hanno focalizzato tutto il potere di calcolo su un'unica o alcune galassie. Questi esperimenti numerici hanno aperto la strada a modelli molto dettagliati e comprendenti una grande varietà di componenti materiali e processi fisici. Dall'altro, nel corso degli ultimi due decenni, simulazioni della materia oscura in grandissime porzioni dell'Universo

(soprannominate "N-body") hanno raggiunto livelli di precisione e raffinatezza numerica impensata. Queste ultime tuttavia si sono focalizzate solo sugli effetti della gravità e quindi hanno prodotto informazioni importanti, ma non complete, solo sui modi in cui popolazioni di galassie, ovvero di aloni di materia oscura, si distribuiscono e interagiscono le une con le altre nello spazio e nel tempo.

La confluenza dei due metodi è stata raggiunta solo di recente, grazie sia al progresso tecnologico



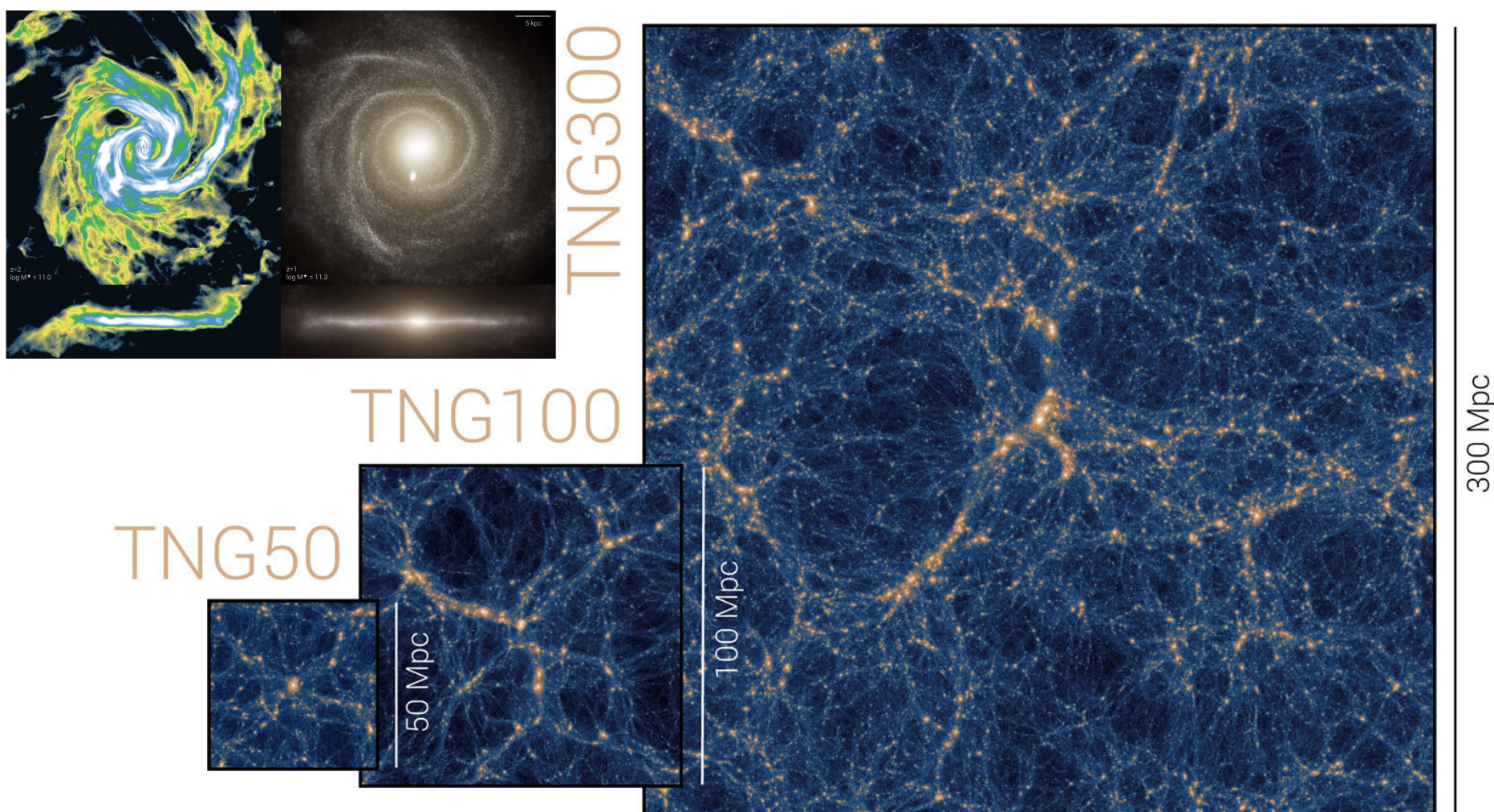
Sopra. Distribuzioni di luce stellare per un campione di galassie all'epoca cosmologica attuale, disposte lungo la classica **sequenza di Hubble** per la classificazione morfologica. Si tratta di galassie numeriche, ovvero simulate nel 2014 nella cosiddetta simulazione Illustris: quest'ultima produce una varietà di tipi di galassie che vanno dalle ellittiche alle galassie a disco ai sistemi irregolari. © Illustris Collaboration.

dei calcolatori sia a una comprensione più completa delle sottostanti teorie fisiche e della loro mutua interazione. Per esempio, nel 2014 il progetto chiamato **Illustris** (www.illustris-project.org) è stato il primo a produrre una simulazione su grande scala in grado non solo di seguire simultaneamente la co-evoluzione di migliaia e migliaia di galassie, ma anche di riprodurre la diversità morfologica osservata, con galassie sintetiche che vanno da dischi con spirali a galassie ellittiche, da luce blu a luce rossa.

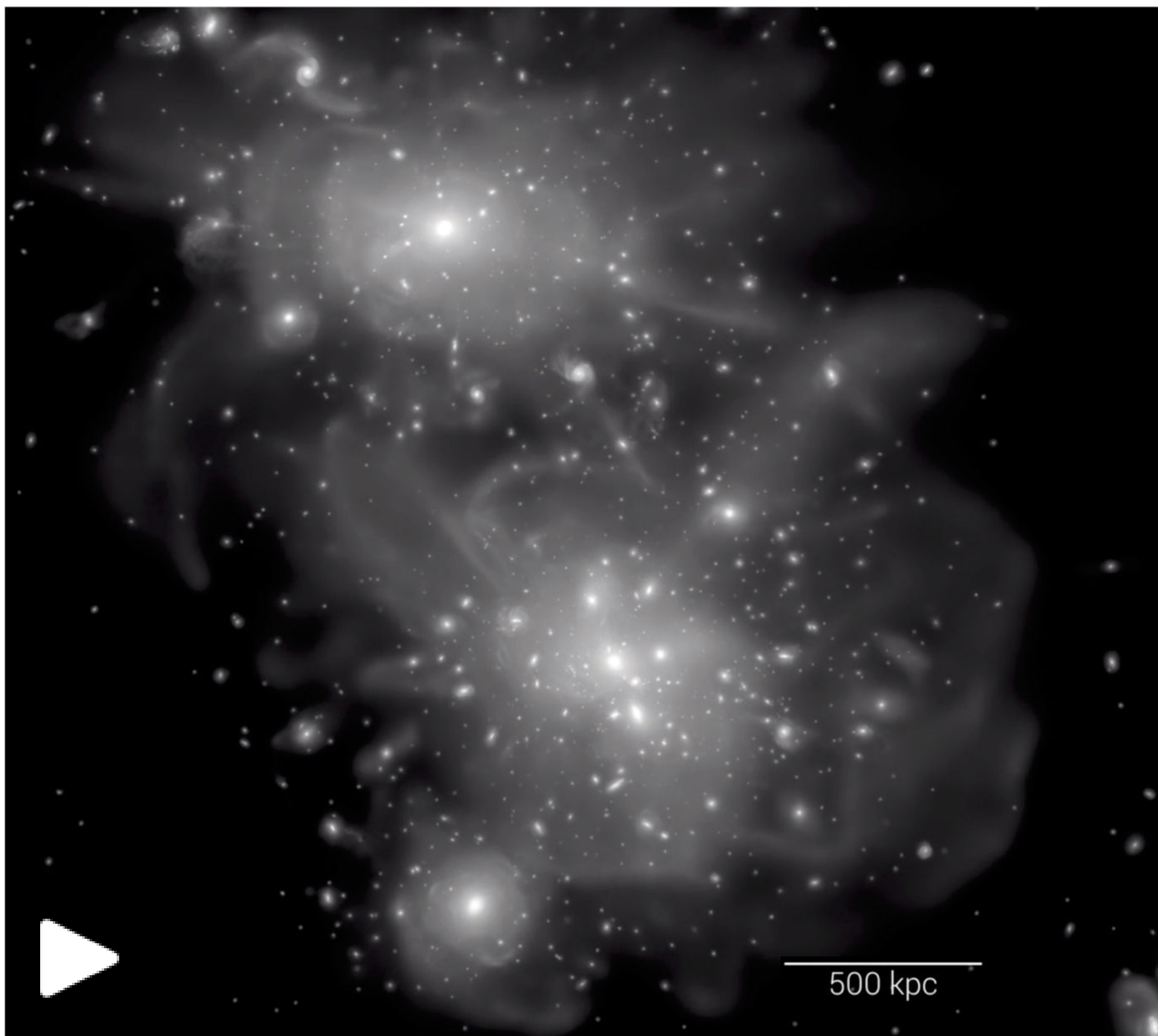
Negli ultimi due anni, le simulazioni chiamate **IllustrisTNG** – The Next Generation Illustris (www.tng-project.org) – hanno ulteriormente ridotto la distanza tra simulazioni N-body e zoom-in e hanno prodotto Universi sintetici in cui la somiglianza con le galassie osservate e la cui consistenza con un gran numero di fatti sperimentali, dalle proprietà statistiche delle popolazioni di galassie ai dettagli strutturali interni di galassie individuali, sono senza precedenti.

Nei calcoli di IllustrisTNG, la co-evoluzione di materia oscura fredda, gas cosmico, stelle, campi magnetici e buchi neri supermassicci, è simulata attraverso le leggi della fisica in tre volumi cubici principali che si estendono da centinaia di milioni a un miliardo di anni luce di lato e che quindi possono considerarsi rappresentativi dell'Universo. Le simulazioni IllustrisTNG combinano l'idea di simulazioni cosmologiche su larga scala – Universi in scatola – con la risoluzione computazionale tipica delle simulazioni "zoom-in", ovvero a un livello di dettaglio che è stato precedentemente possibile solo per gli studi numerici di singole galassie.

Per esempio, nella simulazione più ambiziosa della serie, chiamata **TNG50**, in un cubo di spazio simulato di oltre 230 milioni di anni luce di distanza, si possono cogliere e capire i fenomeni fisici che si verificano su scale un milione di volte più piccole. Nella simulazione che rappresenta il volume più esteso, **TNG300**, non solo possiamo studiare le proprietà globali di decine di migliaia



Sopra. Rappresentazione dei tre volumi principali simulati nel progetto **IllustrisTNG**: TNG50, TNG100 e TNG300, in ordine di volume dal più piccolo al più grande e di risoluzione numerica, dalla simulazione più dettagliata a quella meno dettagliata. I colori blu/arancione indicano la densità di materia su larga scala. Su scale spaziali molto più piccole si formano le galassie, come quella nei **pannelli in alto a sinistra**: visione dall'alto e di taglio della stessa galassia, in densità del gas (sinistra) e in luce stellare (destra). @IllustrisTNG Collaboration

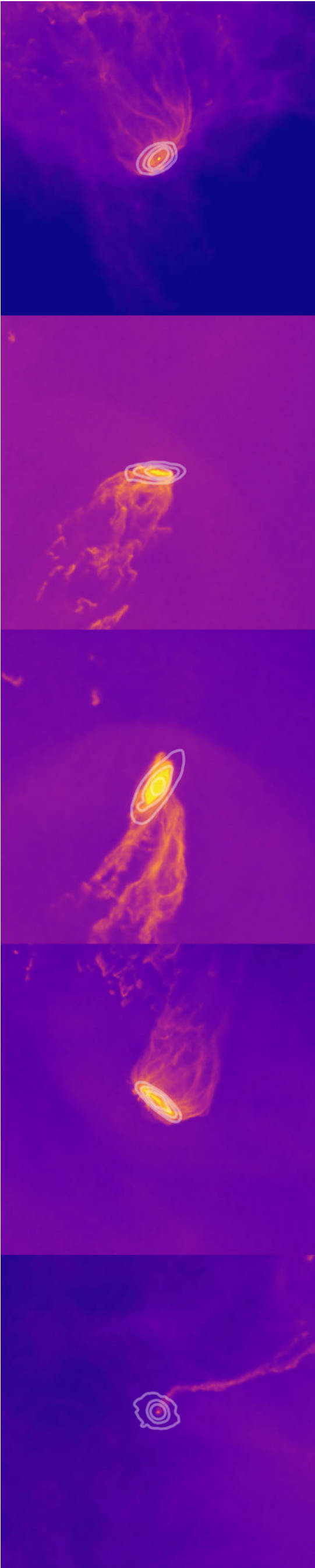


Sopra. Visualizzazione della densità stellare durante la formazione di un **ammasso di galassie supermassiccio nella simulazione TNG50**: le due grandi concentrazioni di galassie si fonderanno a formare una struttura cosmica di milioni di miliardi di masse solari. @IllustrisTNG Collaboration.

di galassie simili alla nostra Via Lattea, ma possiamo anche carpire i segreti degli oggetti più rari nell'Universo, come gli ammassi di galassie supermassicci la cui massa totale può raggiungere milioni di miliardi di masse solari e il cui gas intergalattico può raggiungere decine di milioni di gradi di temperatura.

L'innovazione di questi modelli teorici quindi risiede nella combinazione di dettagli precisi sulle scale più piccole con ampi volumi di spazi virtuali, senza compromettere la robustezza delle deduzioni statistiche e potendo campionare una grandissima varietà di ambienti cosmologici.

Con un unico set di ingredienti fisici, nelle simulazioni IllustrisTNG possiamo studiare per esempio le galassie al centro di gruppi di galassie più o meno numerosi o orbitanti intorno a galassie più o meno massicce; possiamo valutare quanto la nostra Via Lattea sia rara, o comune, quando paragonata a galassie di simil massa o forma; possiamo confrontare galassie di oggi con quelle dell'Universo quando quest'ultimo aveva appena qualche miliardo di anni; e possiamo capire perché, per esempio, alcune galassie osservate, e naturalmente emerse dai nostri calcoli, assomiglino alle meduse nel mare, con il loro contenuto di gas che si estende asimmetrico



come lunghi tentacoli che si dipanano dal corpo luminoso fatto di stelle.

Per riuscire a fare tutto ciò sono state necessarie migliaia di righe di codice e milioni di ore di calcolo al super computer Hazel Hen a Stoccarda. Per esempio, per seguire il cubo di TNG50 per i circa 14 miliardi di anni di evoluzione dalle condizioni iniziali dell'Universo primordiale ad oggi, 16.000 processori di Hazel Hen hanno lavorato insieme 24 ore su 24, 7 giorni su 7, per più di un anno – l'equivalente di quindicimila anni su un singolo processore, ovvero uno dei calcoli astrofisici più impegnativi fino ad oggi.

I risultati delle simulazioni IllustrisTNG sono memorizzati in molte centinaia di files numerici, per un volume totale di dati impressionante: più di un petabyte. La gran parte di questi sono già stati resi pubblici con una release a fine 2018 e sono quindi disponibili all'intera comunità astronomica e al pubblico: si veda <https://www.tng-project.org/data/>.

L'evoluzione delle galassie Un incessante scambio di materia ed energia tra supernovae, stelle, buchi neri e ...il gas che permea tutto

Simulazioni cosmologiche come quelle di IllustrisTNG – certamente in continua sinergia con le osservazioni astronomiche – stanno producendo un quadro sempre più chiaro e dettagliato di come le galassie funzionano. Nonostante le osservazioni e i modelli di galassie si siano tradizionalmente focalizzati principalmente sul loro contenuto stellare, la svolta concettuale dell'ultimo decennio di ricerca è da trovarsi nella dinamica e termodinamica del gas cosmico, principalmente idrogeno ed elio, ma anche ossigeno, carbonio e le molecole da essi composte.

La formazione di stelle dipende dalla disponibilità di gas denso e freddo: di conseguenza, la formazione stellare di intere galassie – nel corso della loro vita a partire dalle primissime stelle e attraverso la loro intera estensione spaziale – è regolata dagli scambi di gas più o meno denso e freddo dentro e fuori i corpi stellari e luminosi.

A sinistra. Galassie medusa in TNG50, ovvero galassie il cui gas è strappato via dal corpo centrale fatto di stelle, a causa dell'interazione con il gas circostante attraverso cui si muovono a velocità supersoniche.
@IllustrisTNG collaboration.

Uno dei vantaggi fondamentali delle simulazioni cosmologiche in confronto alle osservazioni astronomiche è la possibilità di seguire in diretta nel corso del tempo questi scambi di gas attraverso le varie componenti delle galassie sintetiche, e su scale anche molte volte più grandi di quelle dove giacciono le stelle. Così, per esempio, è facile vedere attraverso i risultati di simulazioni come IllustrisTNG come il gas cosmico confluisca dalla ragnatela cosmica su grande scala alle zone di formazione stellare all'interno delle galassie, in modi tanto più evidenti quanto più giovane è l'Universo.

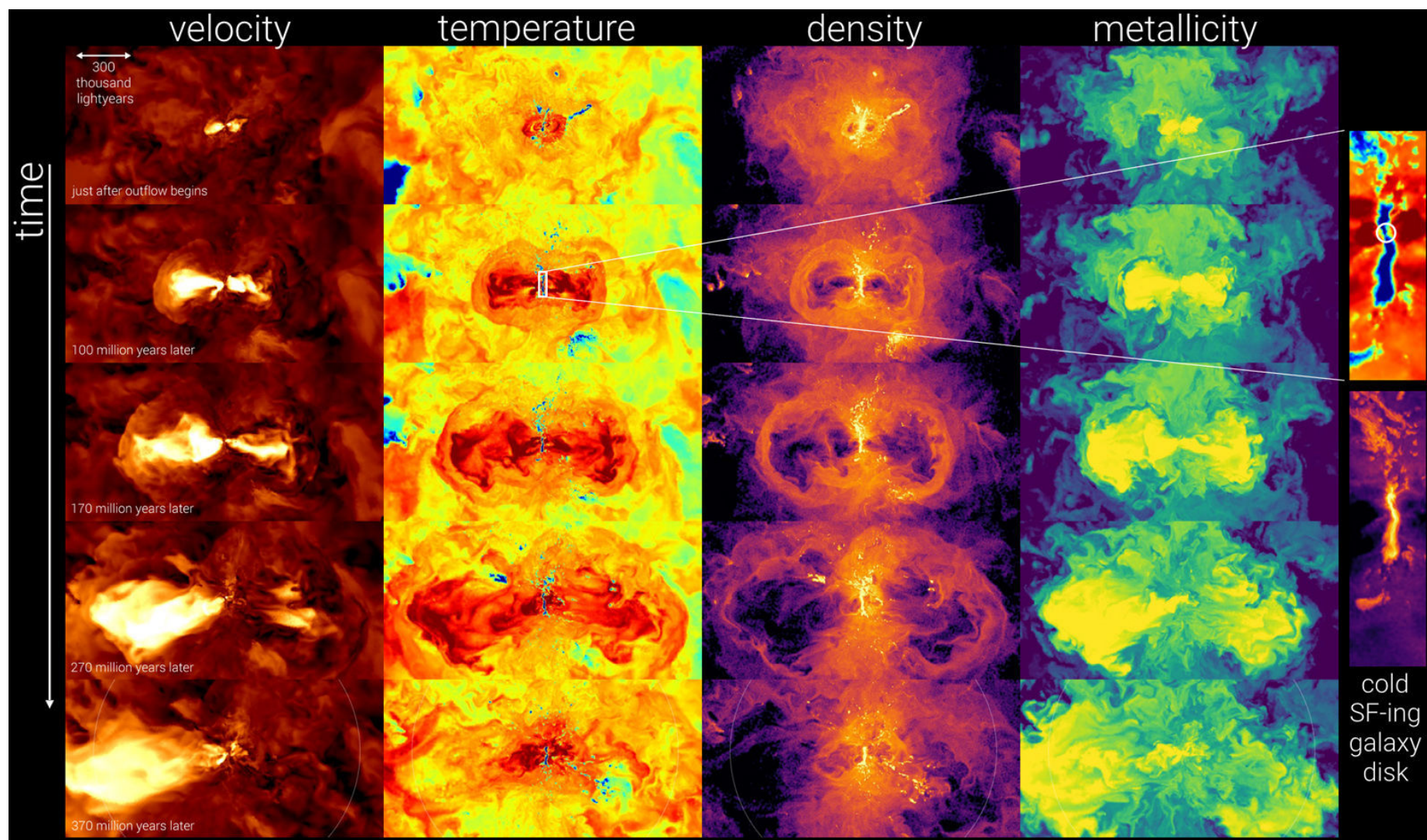
Il setup numerico ci permette inoltre di compiere esperimenti in cui, uno alla volta, fenomeni fisici di interesse possono essere direttamente o indirettamente inclusi o esclusi. In simil modi, è stato possibile dimostrare con esperimenti numerici che il rilascio di energia, materia ed elementi chimici più pesanti dell'elio, attraverso

l'esplosione delle supernovae, è un ingrediente fondamentale per la regolazione della formazione stellare nel corso delle epoche cosmiche. L'azione delle supernovae è così considerato ad oggi uno dei meccanismi fisici cruciali nell'evoluzione delle galassie, e quindi anche per produrre galassie simulate con caratteristiche simili a quelle osservate.

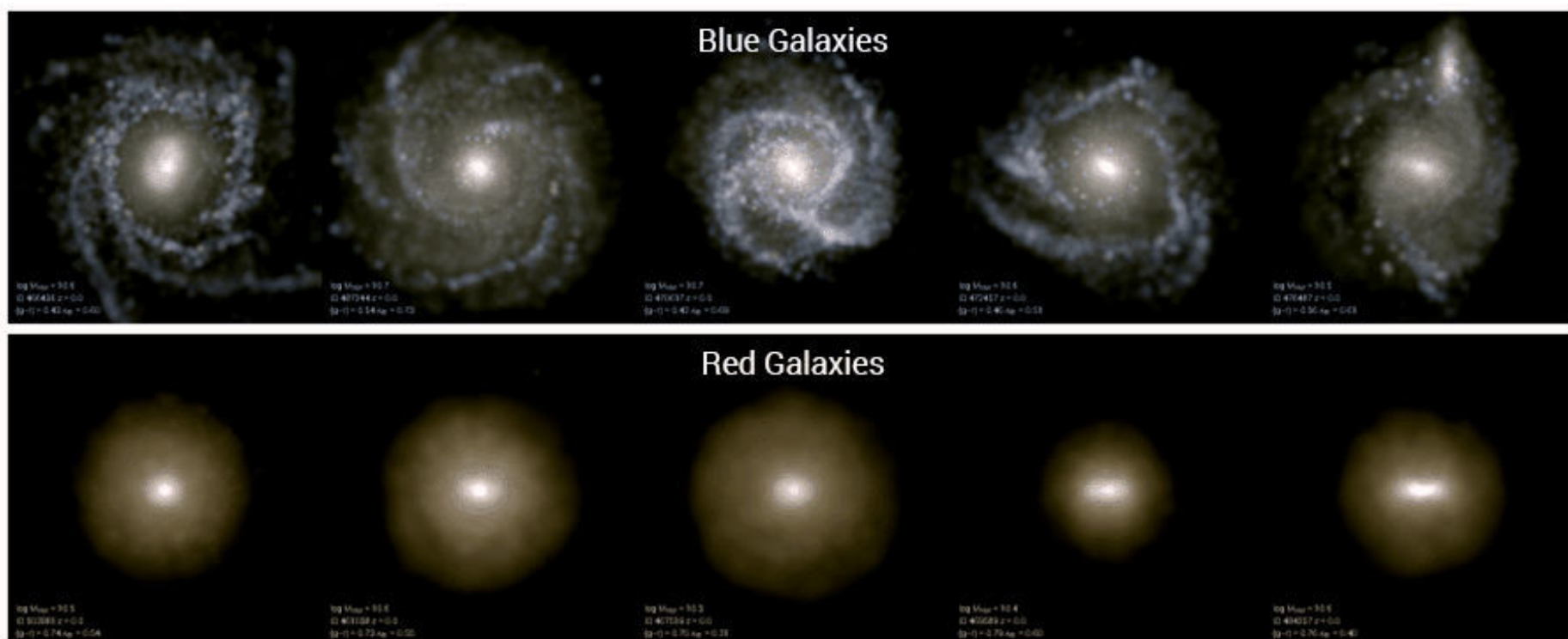
In aggiunta alle supernovae, da un punto di vista teorico sembra sempre più evidente che sorgenti centralizzate di enormi quantità di energia siano fondamentali per regolare la formazione stellare in modi più drammatici, come nel caso delle galassie massicce. Le galassie con attività di formazione stellare brillano nella luce blu delle loro giovani stelle. Secondo le osservazioni,



Riproduci video 1
Riproduci Video 2



Sopra. Flussi di gas attorno a una galassia in TNG50. Dall'alto verso il basso, ogni riga rappresenta un'istantanea diversa, che abbraccia 370 milioni di anni di evoluzione cosmica. Il flusso di gas è dovuto all'energia liberata dal buco nero supermassiccio attivo e posto al centro della galassia. Da sinistra a destra, le colonne mostrano rappresentazioni a falsi colori di velocità, temperatura, densità e contenuto di elementi pesanti della galassia. La galassia stessa è composta dal disco freddo (blu, seconda colonna da sinistra) e denso (giallo, terza colonna) di gas che forma stelle e che è visibile come una piccola struttura verticale al centro di ogni immagine. @IllustrisTNG Collaboration



Sopra. Luce dalle stelle di galassie giovani e blu (in alto) e di galassie vecchie e inattive, dette galassie rosse (in basso). Il colore della luce emessa dalle galassie è chiaramente connesso con la morfologia spaziale della luce, ovvero della materia stellare. Dalle simulazioni IllustrisTNG.

invece, la luce delle galassie più massicce è dominata da vecchie stelle rosse, indicazione di una interruzione di questa attività.

Secondo i modelli teorici, le uniche entità fisiche in grado di estinguere la formazione stellare, nelle grandi galassie ellittiche, sono i buchi neri supermassicci nei loro centri. I buchi neri, rilasciando grandi quantità di energia, contribuiscono a riscaldare o a rimuovere il gas che altrimenti potrebbe trasformarsi in stelle. I moti di gas ultraveloci che scappano da queste

trappole di gravità raggiungono velocità fino al 10 per cento della velocità della luce e influenzano sistemi stellari giganti che sono miliardi di volte più grandi dei buchi neri stessi.

Ma c'è di più: con simulazioni come IllustrisTNG abbiamo potuto dimostrare il rapporto causale tra buchi neri attivi, cessazione della formazione stellare e morfologia galattica, per cui galassie rosse e vecchie sono generalmente sferoidali, mentre galassie blue e attive sono a spirale.

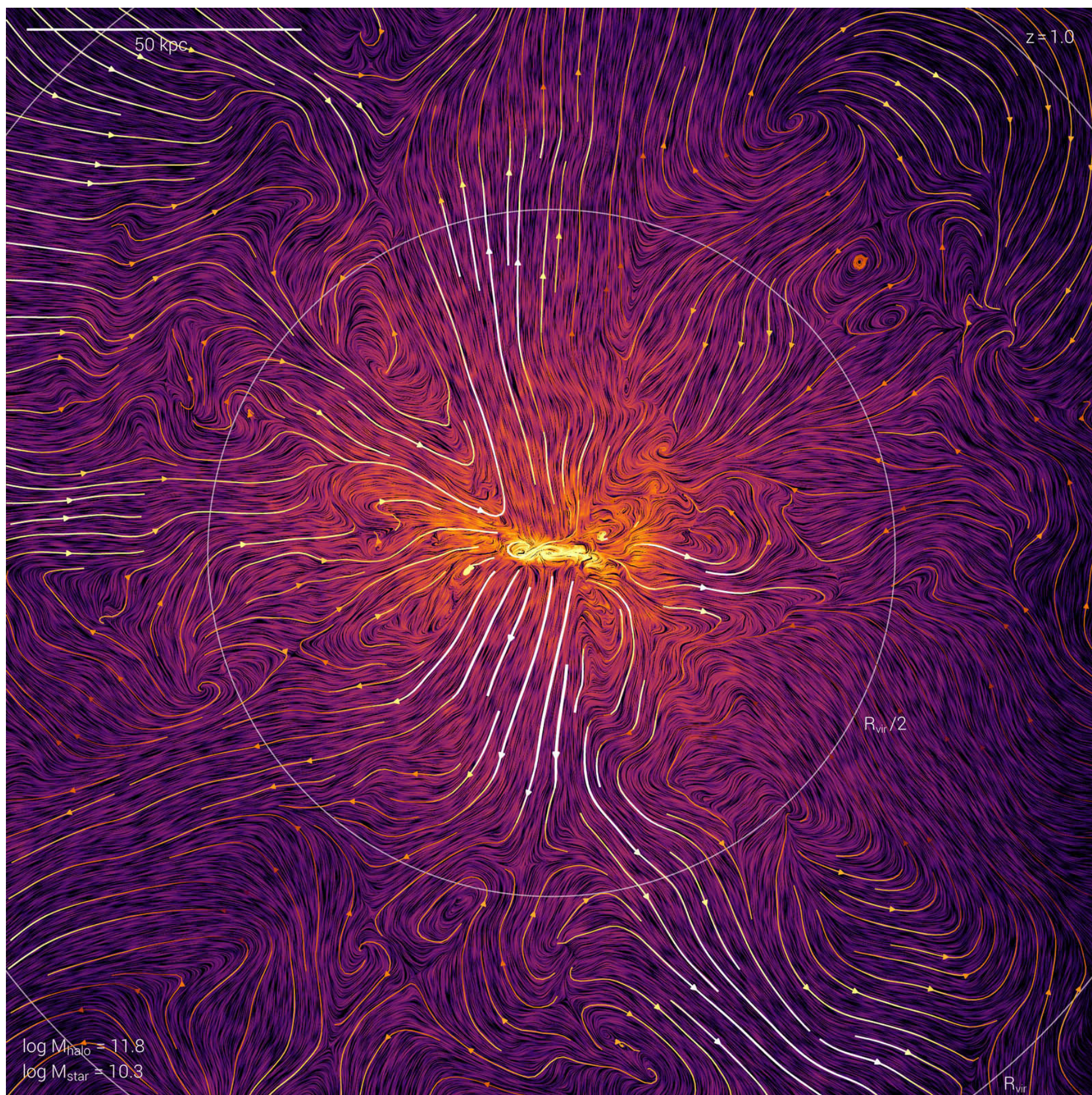
Galassie vicine e galassie lontane Ordine vs disordine

I nostri esperimenti numerici suggeriscono che i flussi di gas in entrata e le potenti espulsioni di gas causate da esplosioni di supernovae e attività di buchi neri si bilanciano nel corso della vita di una galassia in modi diversi a seconda del tipo e massa della galassia e stato di evoluzione dell'Universo. Così gli scambi di gas tra scale spaziali e tra fasi termodinamiche non solo sono associati alla drammatica trasformazione delle galassie a disco in quelle ellittiche, ma sono anche responsabili di cambiamenti più sottili: come quelli della struttura e della cinematica delle stelle e gas nelle galassie a spirale attive nel corso

dei miliardi di evoluzione dell'Universo. Secondo le popolazioni di galassie virtuali di IllustrisTNG, negli ultimi 10 miliardi di anni, le galassie a disco che stanno ancora formando stelle sono diventate sempre più sottili e i loro movimenti caotici interni sono diminuiti considerevolmente. Usando TNG50 come una macchina del tempo, abbiamo visto come le galassie a disco ben ordinate e in rapida rotazione che sono tanto comuni nel nostro Universo vicino sono emerse da nuvole di gas caotiche, disorganizzate e altamente turbolente in epoche precedenti.

Quando l'Universo aveva solo qualche miliardo di anni, i deflussi di gas intorno alle galassie erano altamente caotici, scorrendo via in tutte le direzioni. Ma con il tempo hanno iniziato via via a focalizzarsi lungo percorsi di minor resistenza e a orientarsi lungo coni emergenti in direzioni opposte – come due coni gelato posti punta a

punta, con la galassia che turbinava al centro. Nel tentativo di sfuggire dal pozzo gravitazionale dell'alone di materia oscura che circonda le galassie, questi venti di gas hanno cominciato a rallentare fino a bloccarsi sempre più di frequente e quindi a ricadere sulle galassie, formando fontane galattiche di gas riciclato.



Sopra. Visualizzazione della struttura di velocità dei flussi galattici sulle scale spaziali dell'alone di materia oscura, nel regime in cui i moti del gas sono dominati dal feedback stellare, ovvero dalle esplosioni di supernova. Qui è mostrata una singola galassia da TNG50, ruotata di taglio. Il campo visivo è di alcune centinaia di migliaia di anni luce e le linee di flusso del movimento del gas sono sovrapposte alla densità del gas. I deflussi di gas emergono collimati dalla galassia centrale, ovvero in direzioni più o meno perpendicolari al disco di gas galattico ad alta densità (al centro, in giallo, in orizzontale), per poi ricadere e ricongiungersi alla galassia lungo il piano del disco, producendo un fenomeno globale che ricorda una fontana.

Altri esempi sono presenti qui: <https://www.tng-project.org/explore/gallery/nelson19/>

Il fenomeno delle fontane galattiche, tanto più tipico nell'Universo invecchiato che in quello giovane, ha contribuito a ridistribuire il gas dal centro delle galassie alla periferia, dove innescano nuova formazione stellare accelerando ulteriormente la trasformazione delle galassie stesse in dischi sottili: con il gas depositato sempre a più grandi distanze, le stelle neonate si sono trovate progressivamente su orbite sempre più circolari e concentriche, arrivando a formare le grandi galassie a spirale simili alla Via Lattea e alla nostra vicina Andromeda (vedi video 1 e video 2).

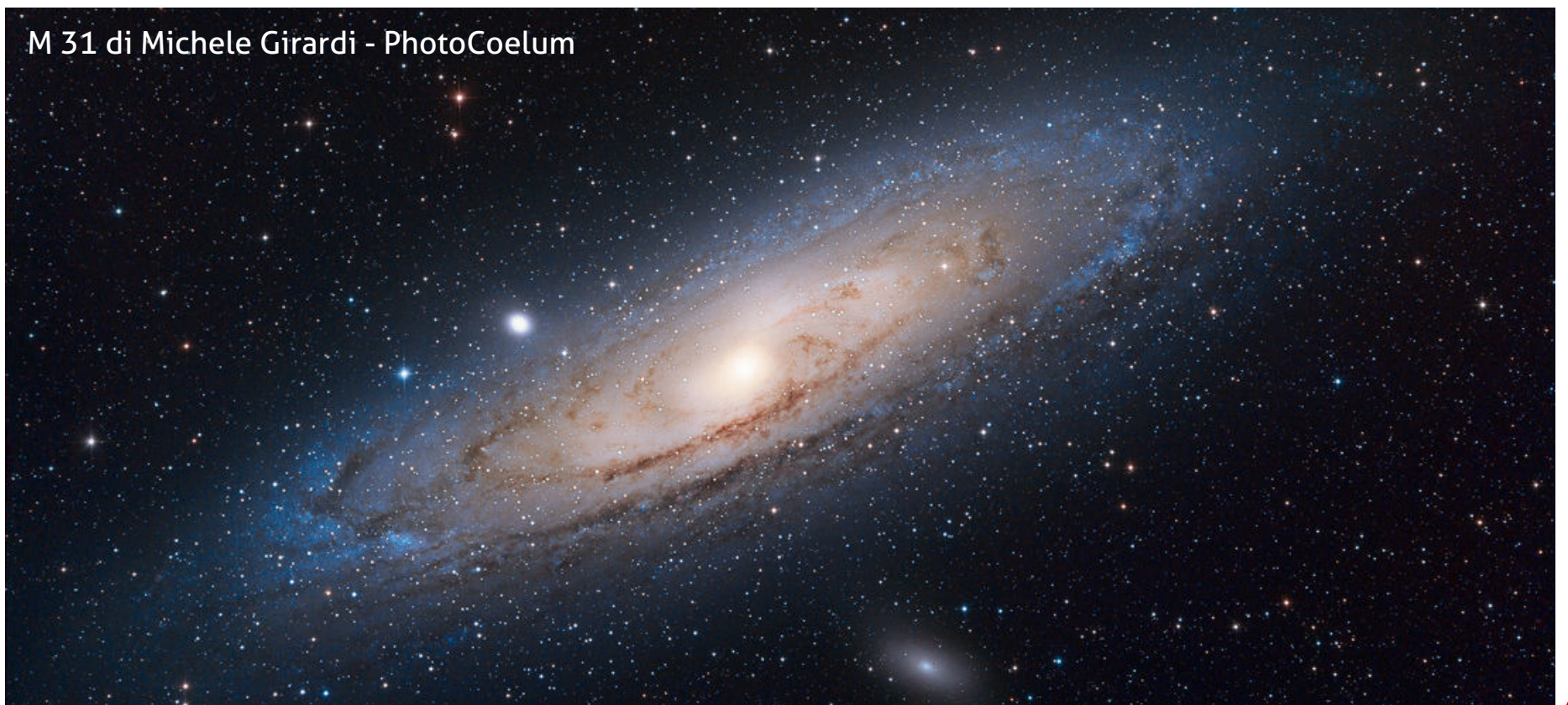
L'assottigliamento dei dischi galattici nel tempo, l'evoluzione della geometria dei gas cosmici e la mutua dipendenza tra flussi di gas e morfologie galattiche, emersi in due studi accettati in estate e pubblicati su *MNRAS* in autunno, rappresentano risultati inediti che nessun modello teorico precedente aveva potuto quantificare in tale dettaglio e con così tante galassie (migliaia!). Queste conclusioni sono tanto più interessanti e concettualmente robuste poiché rispondenti a fenomeni fisici che non sono stati programmati esplicitamente nelle simulazioni. Simulazioni cosmologiche, come quelle di IllustrisTNG, sono particolarmente di successo proprio quando ne esce più di quanto sia stato inserito. Questi fenomeni sono infatti emersi in modo naturale, dalla complessa interazione degli ingredienti della fisica di base e del funzionamento dell'Universo

inclusi nei nostri codici, rendendo esperimenti numerici come IllustrisTNG – il cui sviluppo può durare anni – non solo eccitanti e gratificanti, ma anche scientificamente rilevanti e per molti anni dopo la loro esecuzione.

L'esplorazione degli Universi virtuali di IllustrisTNG non è che appena cominciata! Questi laboratori simulati sono stati concepiti per essere i più generali e i più onnicomprensivi possibile. Essi quindi producono naturalmente un enorme numero di predizioni che possono essere messe alla prova dalle osservazioni e che quindi, a loro volta, possono essere utilizzate in ultima analisi per raffinare le fondamentali assunzioni e la comprensione della gravità, della materia e dell'Universo nel suo insieme. Inoltre sono anche idonei a essere esplorati e interrogati per una pletora di questioni astronomiche che vanno ben oltre a quelle di interesse immediato ai nostri team che li hanno sviluppati.

È anche per tali ragioni, oltre che al grande sforzo finanziario, energetico e ambientale associato allo sviluppo di queste grandi simulazioni, che ci sentiamo motivati a renderne tutti i dati e tutti i risultati accessibili al pubblico. L'obiettivo ultimo, e la speranza, sono quelli di creare una risorsa duratura per l'intera comunità e una piattaforma esplorativa che abbia un valore scientifico ed educativo per molti anni a venire.

M 31 di Michele Girardi - PhotoCoelum





Falce lunare di due giorni di Fabio Di Stefano (sopra)

Una falce lunare a due giorni dal novilunio, al tramonto sopra al tetto di una casa. Immagine del 20 novembre 2017 alle 17:20 realizzata con reflex Canon EOS 1200D e teleobiettivo di focale di 200 mm.

Startrail polo nord celeste di Antonio Magni (a destra)

Startrail realizzato presso l'Osservatorio Astronomico di Capracotta. L'immagine finale è il risultato di 240 foto da 25 s a 1.600 ISO intervallate di 5 s con reflex Canon 1100D e obiettivo 18 mm. Immagine del 26 ottobre 2019.

Vedi anche il timelapse realizzato con le foto: <https://www.youtube.com/watch?v=YSeaUk00LZw>



Nebulosa California NGC 1499 di Tommaso Stella

La Nebulosa California (NGC 1499) nella costellazione di Perseo.
Immagine del 30 novembre 2019 alle 20:00 con telescopio Apo TS
PhotoLine 72/432, camera ZWO ASI 294mc Pro su montatura
Skywatcher AZ-EQ6 GT e autoguida ASI 224mc. Filtri: Optolong L-
Enhance. Elaborazione con DeepSkyStacker, Photoshop CC,
PixInsight e AstralImage.





Congiunzione Luna, Giove e Venere di Giuseppe Pappa (sopra)

Spettacolo serale del 28 novembre 2019 alle 17:30 con la Luna tra Venere e Giove visibili sopra l'orizzonte di sudovest. Immagine realizzata con reflex Canon 760d con obiettivo alla focale di 70 mm.

Allineamento dei pianeti con Luna e Capri di Paolo Colona (sotto)

Tre pianeti in parata insieme alla Luna splendono nel tramonto sopra l'isola di Capri. Immagine del 30 novembre 2019 alle 17:30 realizzata con uno smartphone Xiaomi A3.





**Saturno, la Luna, Venere e Giove a dare spettacolo al tramonto
di Fabio Di Stefano (sopra)**

La sera del 29 novembre si è creata una configurazione perfetta per osservare con un solo colpo d'occhio tre pianeti e il nostro satellite naturale, al tramonto, offrendo così l'opportunità di avere un contatto immediato e di forte impatto con l'astronomia. Immagine del 29 novembre 2019 alle 17:30 realizzata con una reflex Canon EOS M6 e obiettivo da 50 mm.



Luna-Mercurio di Anna Maria Catalano e Franco Traviglia (sotto)

Una sottilissima falce di Luna con luce cinerea insieme a Mercurio era un'occasione troppo ghiotta. Come perdere uno spettacolo del genere? La ripresa è stata realizzata con una reflex Canon 600D e obiettivo Tamron con focale di 300 mm.



La Nebulosa Cuore di Nicola Di Lorenzo

La nebulosa Cuore (IC 1905) è un bel soggetto nella costellazione di Cassiopea. Immagine del 2 ottobre 2019 alle 23:30 con 101 pose da 3 minuti con una camera ZWO ASI 294 mc pro e obiettivo Tamron con focale da 300 mm f/2.





**IC342 la galassia nascosta,
con velo rimosso di Franco
Sgueglia e Francesco
Sferlazza (sopra)**

L'immagine è stata ripresa dal Parco Astronomico del Brallo. Ripresa effettuata con un telescopio C9,25 EdgeHD con focale di 2.350 mm e diametro di 235 mm su montatura Eq8. Camera Moravian 8300. Elaborazione con Pixinsight e Photoshop.

**Galassia del Triangolo di
Emanuele La Barbera (a
destra)**

La galassia a spirale M 33, la "galassia del triangolo", è la seconda galassia più vicina alla nostra. Immagine del 30 novembre 2019 alle 19:30 ottenuta sommando 60 scatti da 240 s. Reflex Digitale con telescopio Skywatcher con focale di 750 mm e diametro di 150 mm.



Le migliori immagini caricate dagli utenti in dicembre. Carica le tue foto in PhotoCoelum!

La Galassia dello Scultore di Stefano Mantoan

Questa foto è il risultato di diverse riprese effettuate remotamente dal Cile e dall'Australia.
Composizione di 8x120 s Bin1 di luminanza e 7x120 s Bin2 per canale RGB. Immagine del 16 novembre 2019.



IC 1396 – Elephant Trunk di Carlo Fanuli

Immagine del 31 agosto 2013 alle 23:00 ottenuta con una reflex Canon EOS 1100D e telescopio Sky-Watcher da 150 mm di diametro e 750 mm di focale su montatura Orion Atlas EQ-G e guida Skywatcher 80/400. Riduzione di focale con TS Coma corrector 2".



La Valentine's Rose di Carlo Rocchi

La nebulosa planetaria Sh 174 "Valentine's Rose", la più settentrionale del catalogo Sharpless (declinazione 81°). Ripresa con Televue 102 f/7 e CCD Moravian G2 8300 su montatura Ioptron CEM60 HP. Composizione di frame Ha 7 nm 36x600 s, RGB 7x900 s per ogni canale, OIII 6,5 nm 16x900 s Bin1. Processing con Pixinsight e Photoshop.



IC 1848 Nebulosa anima di Tommaso Stella

Foto realizzata con una camera OSC (a colori) e un filtro dual narrowband (Ha + OIIIHb). Il telescopio è un doppietto 72 f/6 TS Fpl53 + Lantano. Acquisizione effettuata nei giorni 21 e 22 ottobre 2019.



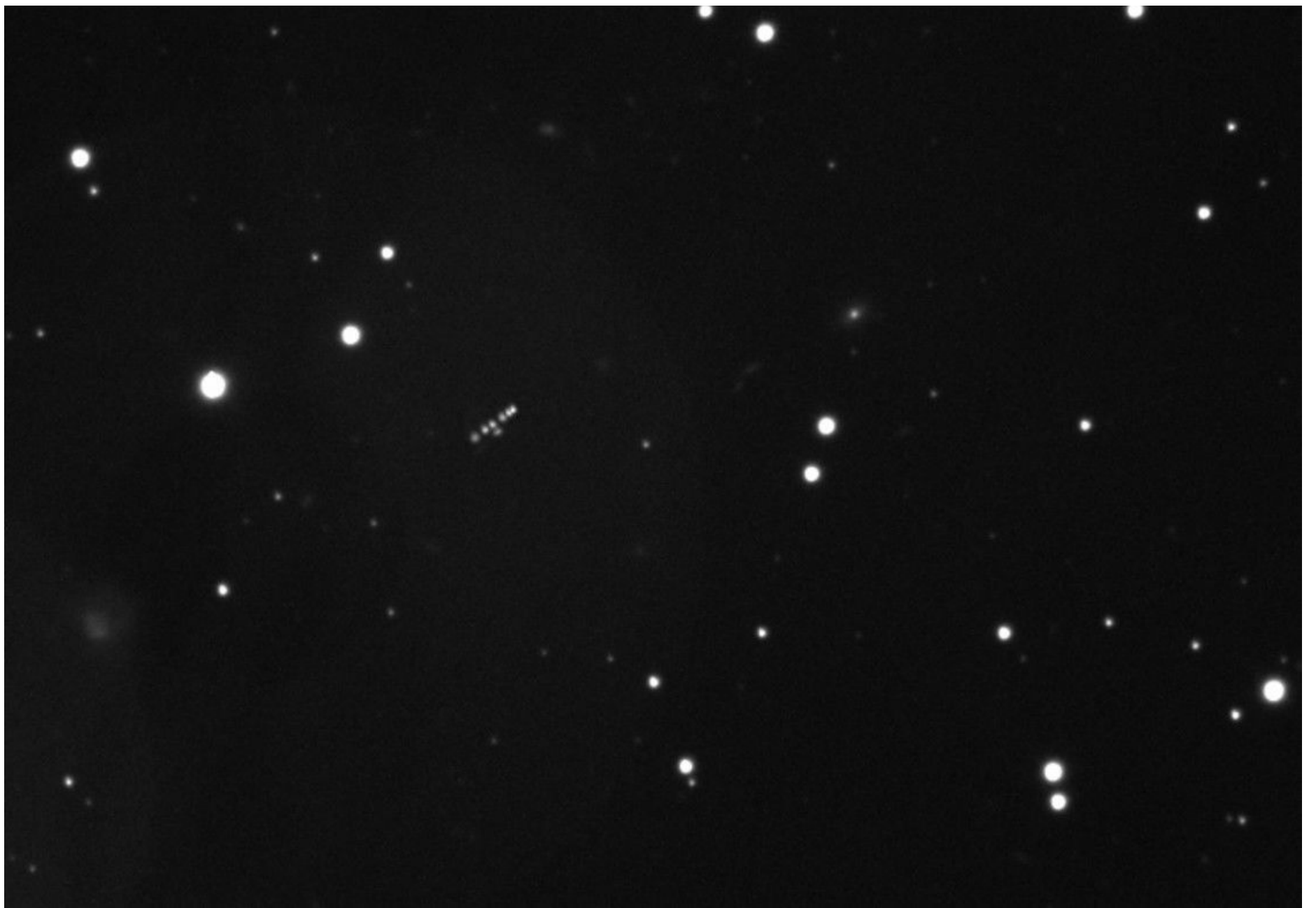
Nube della Corona Australe di Alessandro Bares Cipolat

La nube della Corona Australe, zona ricca di formazione stellare, ripresa dalla Namibia. Immagine del 4 giugno 2019 alle 23:00 ottenuta con una reflex digitale su un telescopio rifrattore Takahashi FSQ85EDX con 450 mm di focale.



Hires Aristoteles & Eudoxus di Luigi Morrone

I crateri Aristoteles e Eudoxus ripresi in alta risoluzione. L'immagine è del 19 giugno 2019 alle 20:56 ed è stata ripresa con una camera ASI 178mono, telescopio C14 Edge HD con diametro di 356 mm (14") e focale di 4.500 mm su montatura Fornax52. Filtri Baader R+IR > 610 nm.



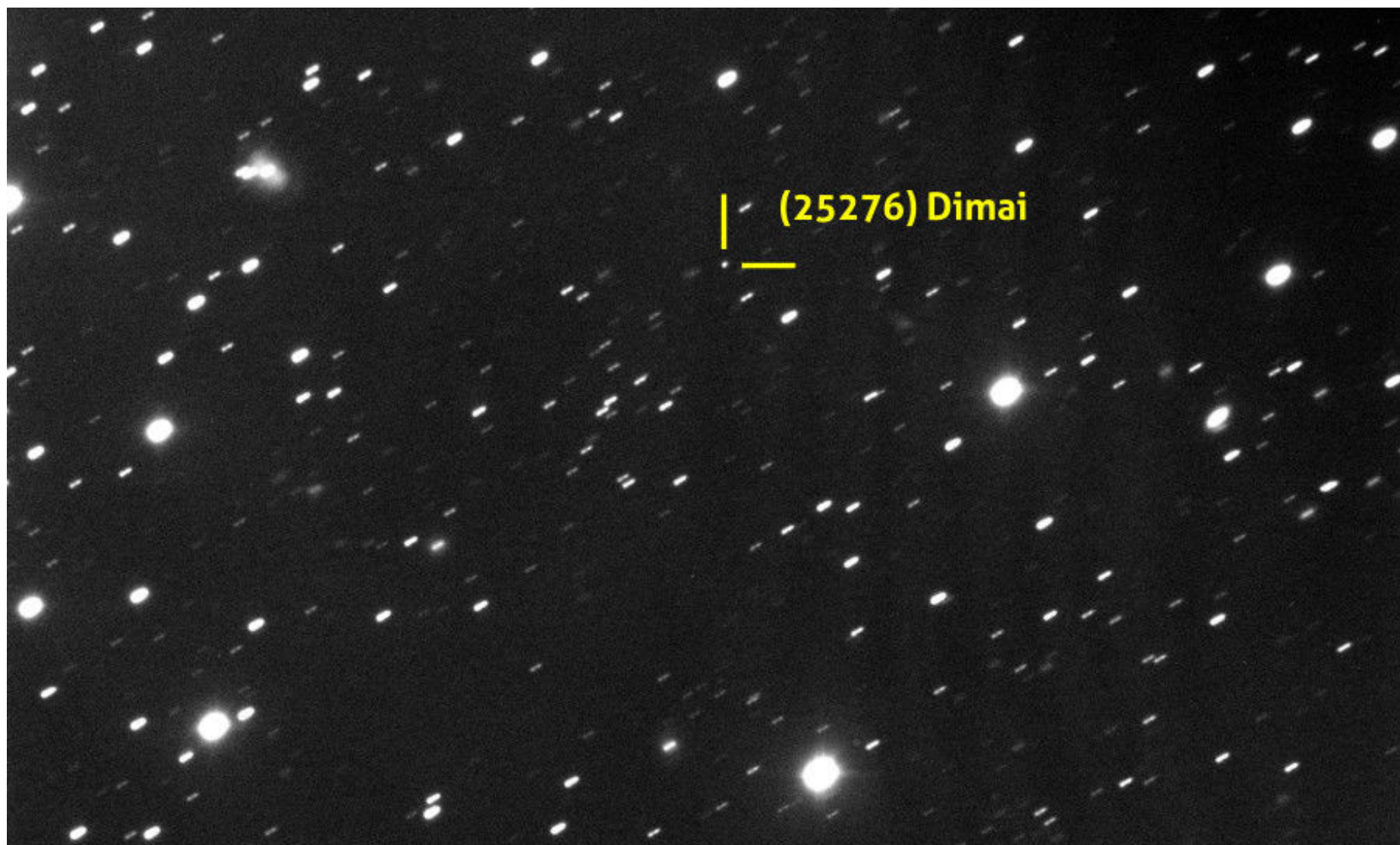
Le riprese dell'asteroide (25276) Dimai

Introduzione di Paolo Campaner

La prematura scomparsa del grande amico e astrofilo Alessandro Dimai ha comportato una grave perdita per i tanti astrofili che lo hanno conosciuto. Alessandro era un riferimento, un esempio importante di passione per il cielo stellato, per lo studio e la divulgazione astronomica.

La sua grande disponibilità, la sua preparazione scientifica e l'altrettanto grande modestia ci ha fatto capire il valore di una persona unica e indimenticabile. Noi tutti dell'ISSP (Italian Supernovae Search project) siamo riconoscenti a Dimai per averci uniti e aver formato il gruppo. Ci mancheranno i suoi preziosi consigli, i suoi incoraggiamenti e gli incontri a cui partecipava, sempre parte attiva, con ambiziose e lungimiranti proposte.

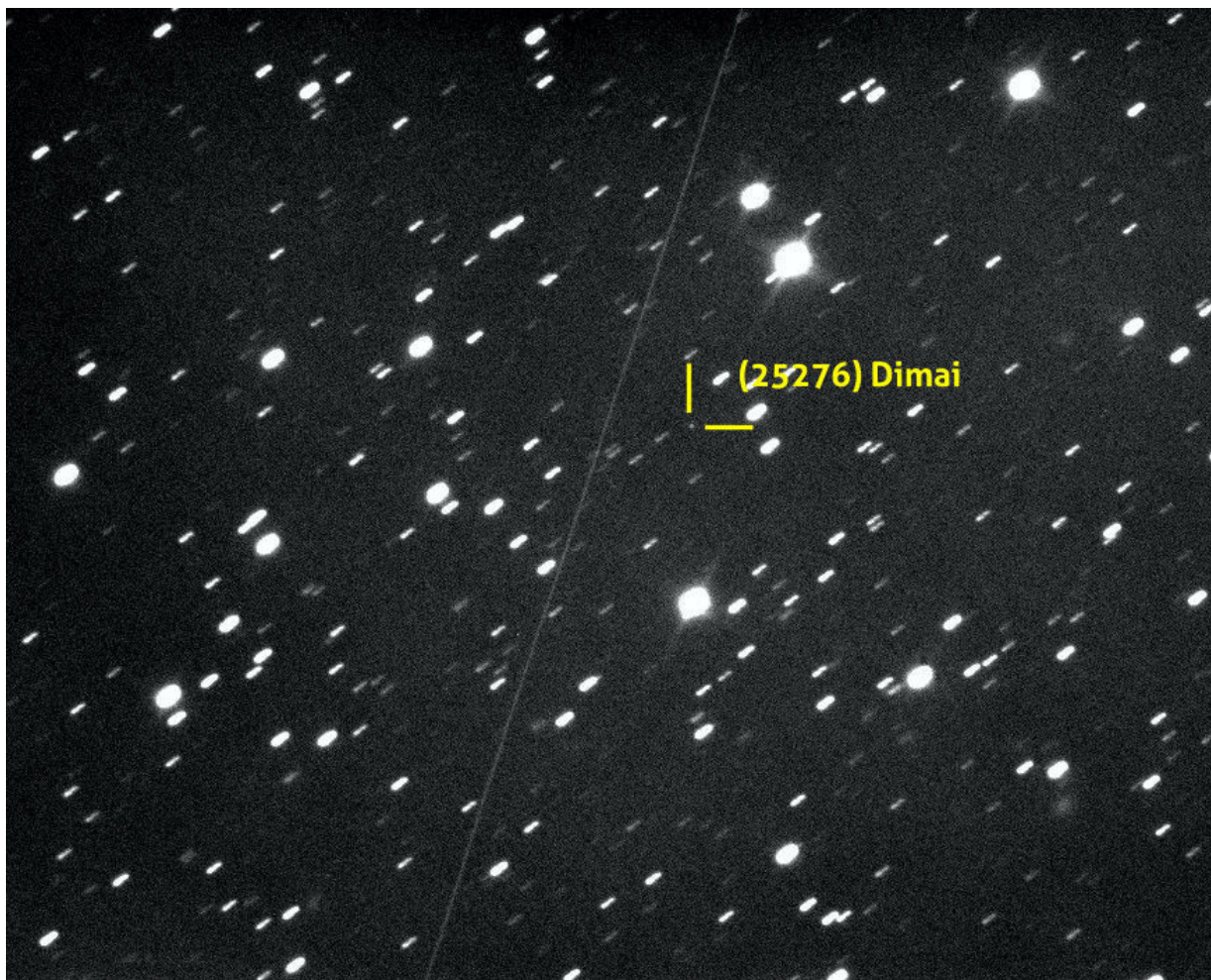
Ringraziamo di cuore chi ha partecipato attivamente nel presentare questo modesto ricordo compiendo le riprese fotografiche dello sfuggente asteroide (mag. +19,5), che porta il nome di Dimai, e la rivista Coelum Astronomia che ha sostenuto l'iniziativa, lanciando questa proposta nel numero **237** e prestato lo spazio per pubblicarne le immagini che seguono in questa "preziosa" mini galleria. Purtroppo il maltempo ha impedito gran parte delle sessioni fotografiche riducendo il numero di riprese, ma ritengo sia comunque un bellissimo modo di ricordare il nostro amico, lì, tra le stelle. Ringraziamo tutti coloro che hanno contribuito a ricordare il carissimo amico astrofilo Alessandro Dimai.



Sopra. Un'altra affascinante immagine ripresa dal più grande telescopio in Italia, il telescopio Copernico da 1,82 m, situato all'**Osservatorio Astronomico di Asiago** dell'INAF di Padova. Il dott. **Paolo Ochner** ha eseguito la ripresa il 23 ottobre alle 23:29 UT. La fotografia è composta da due riprese da 300 s ciascuna.

Nella pagina precedente. Grande sorpresa dal grande **telescopio TNG** (Telescopio Nazionale Galileo) dell'INAF da 3,50 m di diametro situato alle Canarie. Il team di ricerca con l'astrofisico Adriano Ghedina, dopo l'accurata manutenzione delle ottiche del telescopio, hanno testato la collimazione e le misure di tracking differenziale su due asteroidi. «Grazie a Walter Boschini che mi ha fatto scegliere un asteroide speciale, appunto il (25276) DIMAI, così intitolato dallo scopritore Vittorio Goretti», ha commentato Adriano Ghedina. Questa stupenda immagine che mostra il movimento dell'asteroide è la risultante della sovrapposizione di 6 immagini (da 20 secondi ciascuna) mentre transita vicinissimo a una stellina di simile intensità e si sposta di circa 6,5" nel cielo. Ripresa effettuata tra le 5:43 e 6:04 UT del 29 ottobre da **A. Ghedina** e **W. Boschini** con lo strumento Dolores del TNG.

A destra. Anche **Paolo Campaner** ha puntato il suo strumento (telescopio Marcon da 400mm di diametro) verso lo sfuggente asteroide, il 27 ottobre. La ripresa è composta di 13 fit da 20 s di esposizione ciascuno in una serata piuttosto umida e non molto trasparente. Campaner si dice doppiamente soddisfatto dal primo tentativo, sia per aver centrato l'obiettivo, immortalando l'asteroide dedicato all'amico Alex, sia per esser riuscito a eseguire la ripresa con uno strumento non paragonabile ai due colossi intervenuti, dimostrando cosa si possa ottenere con un buon strumento di livello comunque amatoriale.



L'enigmatico Oggetto di Hoag

di Barbara Bubbi - Universo Astronomia

A volte l'Universo ci regala spettacoli di straordinaria bellezza e di ammirevole perfezione, al punto da stupire persino gli astronomi. È il caso di questa fantastica isola di stelle: l'Oggetto di Hoag, i cui processi di formazione rimangono ancora un mistero. La galassia è formata da un anello quasi perfetto di calde stelle blu disposte attorno a un nucleo giallastro sorprendentemente sferico. L'anello blu è dominato dalla presenza di gruppi di giovani stelle massicce, in netto contrasto con il nucleo giallastro composto da stelle più antiche. Il misterioso Oggetto di Hoag si trova a 600 milioni di anni luce di distanza nella costellazione del Serpente.

Nel 1950 l'astronomo Arthur Hoag scoprì un debole anello attorno a una struttura tondeggiante e ritenne di aver osservato una nebulosa planetaria. Ma, poiché l'anello non emetteva luce alle lunghezze d'onda caratteristiche del gas caldo presente in nubi analoghe, ipotizzò che potesse trattarsi di un "anello di Einstein", creato da una massiccia galassia ellittica in primo piano in grado di distorcere la luce di un quasar di fondo. Osservazioni spettroscopiche provarono in seguito che entrambi gli oggetti si trovano alla stessa distanza da noi, portando Hoag a proporre che si trattasse in realtà di una galassia insolita.

Tuttavia l'Oggetto di Hoag non presenta la struttura di una qualsivoglia galassia: il suo nucleo sferoidale, ampio 24.000 anni luce, è isolato nello spazio, separato da un anello esterno, ricco di stelle, da una regione pressoché vuota. La dimensione totale della galassia è di circa 120.000

anni luce, simile a quella della Via Lattea.

Esistono "galassie ad anello" la cui forma ricorda quella dell'Oggetto di Hoag, ma nessuna di esse presenta un anello che incornicia un vuoto, che a sua volta circonda una gigantesca sfera di antiche stelle.

Secondo gli astronomi, le galassie del tipo Hoag



sarebbero davvero rarissime, ma, anche all'interno di questa classe esclusiva, l'Oggetto di Hoag è l'unica che sfoggia una tale incredibile simmetria e un nucleo centrale sferoidale.

Al di là dell'aspetto sorprendente, il vero mistero è il meccanismo che ha portato alla formazione di tale struttura. Sono state proposte varie teorie in merito, ma nessuna può dirsi definitivamente valida. Una delle ipotesi è che l'oggetto si sia formato quando una galassia più piccola è passata attraverso una galassia ellittica massiccia, la cui

stretta gravitazionale ha distrutto la compagna, portando il suo gas a disporsi ad anello fino a formare nuove stelle. Tuttavia analisi accurate non hanno individuato frammenti o scie stellari della galassia distrutta nelle regioni circostanti, un fatto insolito in questo tipo di collisioni. Curiosamente, a dispetto dell'estrema rarità, è visibile dietro all'oggetto, tra l'anello e il nucleo, un'altra galassia ad anello, molto più distante (visibile in basso a sinistra nell'immagine). La parte destra della ripresa rivela inoltre una grande quantità di galassie di fondo, perse in un'oscura immensità.





Venere nel 2020: Vespere vs Lucifero

La splendente Venere fu certamente il primo pianeta avvistato dagli antichi: le sue prime osservazioni note risalgono ai Babilonesi, quindi circa al 600 a.C. Quando inizia la sua apparizione, di sera in sera appena tramontato il Sole, Lei scintilla nel crepuscolo, allontanandosi dall'orizzonte occidentale per aumentare sempre di più il suo splendore.

Venere appare in cielo alla sera o al mattino a seconda del periodo, ma questo per molto tempo sfuggì agli osservatori terrestri. Per molti secoli fu definita **Vespere**, cioè "*Stella della Sera*". In periodi diversi, quando si osservava invece al mattino le venne dato il nome di **Lucifero**, ossia "*Colui che porta la Luce*". A lungo venne mantenuta questa distinzione, poiché si pensava che i due astri fossero due oggetti distinti, fino a quando gli antichi si resero conto che i due corpi

celesti non si vedevano mai contemporaneamente, che l'astro del mattino non compariva se non quando era scomparso quello della sera. Di qui arrivarono a sospettare che Lucifero e Vespere potessero essere lo stesso oggetto, e iniziarono così a calcolarne i periodi di apparizione serali e mattutini. Ben presto si resero conto che Venere aveva un ciclo di visibilità ben definito, che con il passare dei secoli e delle osservazioni divenne sempre più chiaro. Vale la pena spendere due parole per questo ciclo che ritengo molto affascinante, di cui abbiamo già parlato nel numero di aprile 2018.

Quando Venere si trova alla minima distanza dal nostro pianeta, essendo un pianeta interno

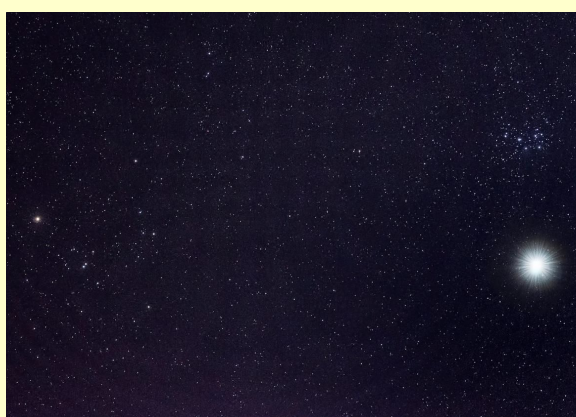
In alto. Luna e Venere sopra il gruppo del Popera. Padola 18 aprile 2018

rispetto a noi, si trova contro-Sole e risulta pertanto invisibile. Questo momento è chiamato **congiunzione inferiore**, cioè una delle due posizioni orbitali in cui il pianeta si trova sulla linea che congiunge la Terra al Sole. Partendo da questa condizione, con il progressivo spostarsi del pianeta lungo la sua orbita, Venere diviene visibile dalla Terra quando raggiunge una distanza angolare (**elongazione**) di circa 10° dal Sole. A tale condizione corrisponde la **levata eliaca** di Venere, ovvero la comparsa del pianeta subito prima dell'alba. Con il procedere di Venere lungo l'orbita, aumenta progressivamente l'elongazione di Venere dal Sole e, conseguentemente, l'anticipo del suo sorgere rispetto al sorgere del Sole. Ciò prosegue per circa nove settimane, finché Venere raggiunge l'**elongazione massima occidentale**, cui corrisponde una distanza angolare di circa 47° dal Sole e un periodo di visibilità, prima dell'alba, di circa 3 ore, nel corso del quale Venere ha modo di levarsi nel cielo per un'ascensione di circa 40° , quasi metà della distanza fra l'orizzonte e lo zenit.

Su questo argomento leggi anche:



È il momento di Venere su Coelum Astronomia 206 a pagina 76.



Venere al tramonto con le Pleiadi su Coelum Astronomia 221 a pagina 116.



L'incontro tra Venere e Marte su Coelum Astronomia 215 a pagina 110.



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

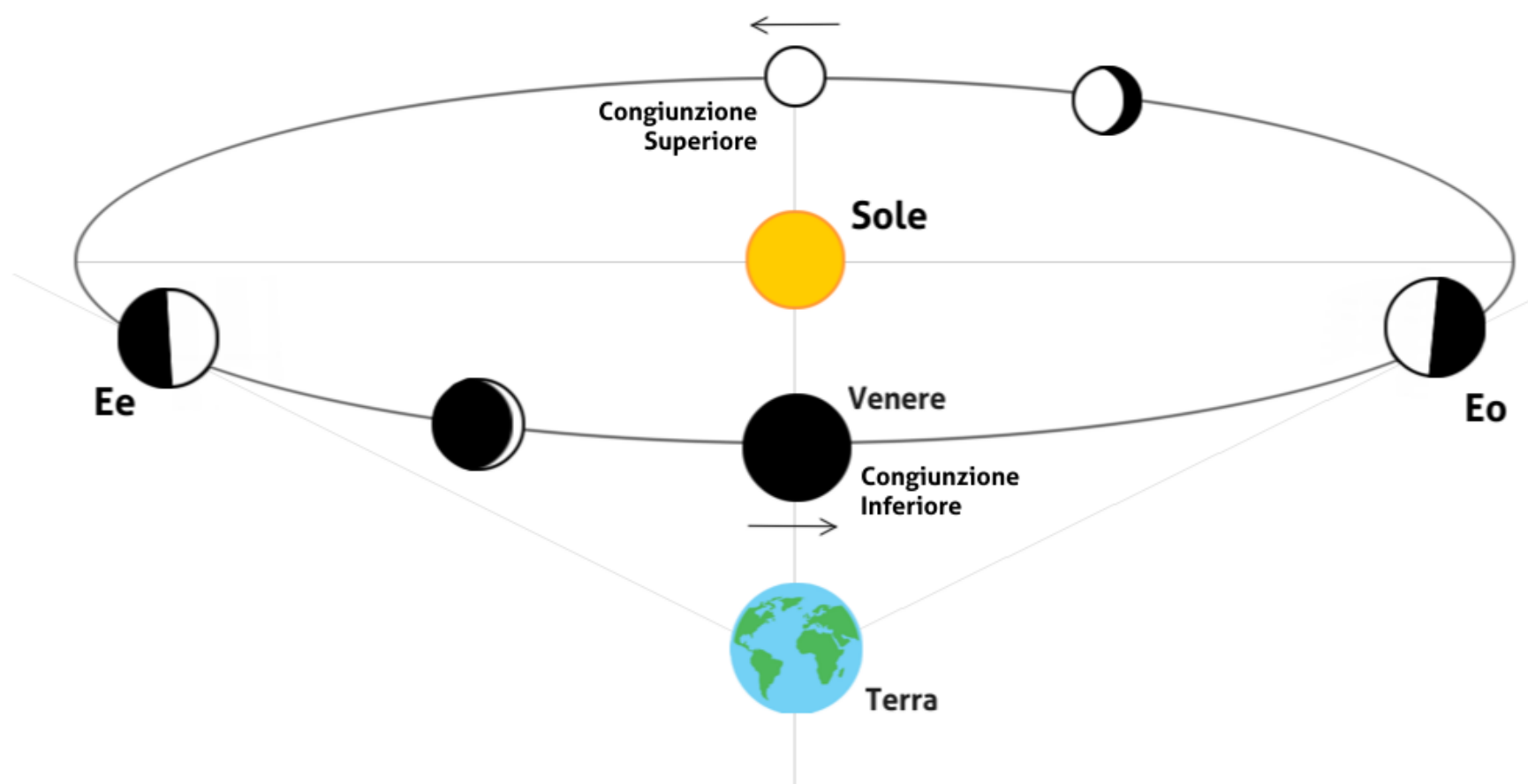


Giorgia Hofer su Photo-Coelum

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



Il cielo stellato delle Dolomiti



Il pianeta a questo punto inizia il percorso inverso che lo porta progressivamente a riavvicinarsi al Sole per circa sei mesi e mezzo. In questo periodo la levata di Venere si riavvicina sempre più a quella del Sole. Quando è nuovamente raggiunta una elongazione occidentale di circa 10° dal Sole, Venere scompare nel bagliore della stella. Questo evento corrisponde all'ultima apparizione del pianeta nel cielo dell'alba, il cosiddetto **tramonto eliaco**.

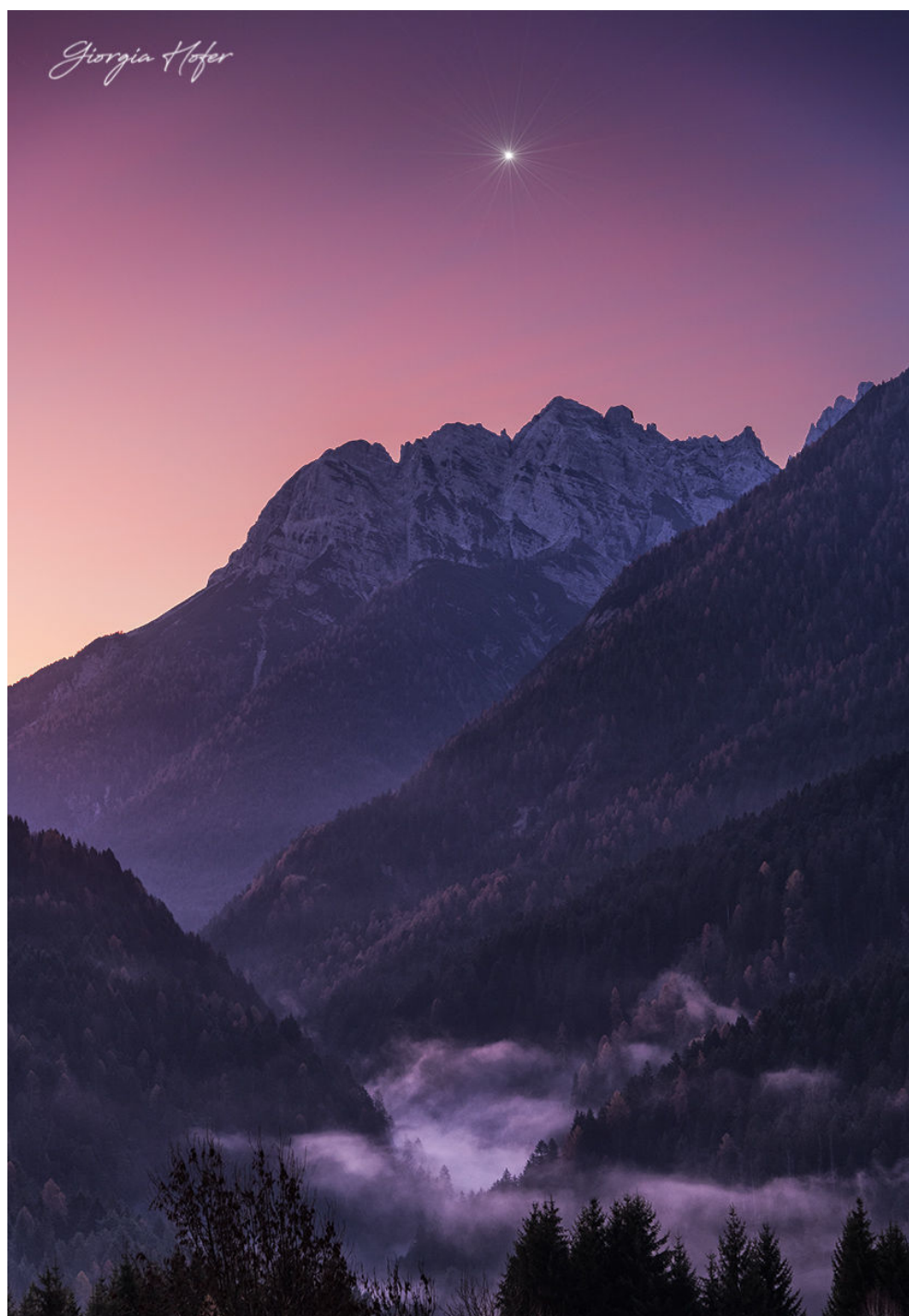
Il periodo di invisibilità successivo ha una durata di circa cinquanta giorni, nel corso dei quali si verifica la **congiunzione superiore**: Venere viene nuovamente a posizionarsi sulla congiungente Terra-Sole ma, questa volta, oltre alla nostra stella, nascondendosi quindi dietro di essa. Di nuovo, quando il pianeta raggiunge una distanza angolare orientale di circa 10° dal Sole, si verifica la prima comparsa di Venere nel cielo della sera la cosiddetta **levata vespertina** o **acronica**, subito dopo il tramonto del Sole oltre l'orizzonte. Inizia quindi una fase di progressivo allontanamento prospettico di Venere dal Sole, che perdura per i seguenti sei mesi e mezzo, che culminano nell'**elongazione massima orientale**, cui corrisponde il massimo periodo di visibilità di Venere nel cielo serale. Nelle seguenti nove settimane, il pianeta si riavvicina

progressivamente al Sole e scompare alla vista quando raggiunge nuovamente una distanza angolare di circa 10° dal Sole, cui corrisponde l'ultima apparizione di Venere al tramonto, il **tramonto vespertino**, avviandosi di nuovo verso la congiunzione eliaca inferiore e ricominciando il suo ciclo. Il periodo di invisibilità in corrispondenza della congiunzione inferiore è di circa 8 giorni, trascorsi i quali il pianeta riappare nel cielo dell'alba.

Questo aspetto di Venere è molto affascinante e personalmente mi sono divertita molto a riprendere sia Lucifero che Vespero e metterli a confronto, cosa che mi dà la possibilità di provare a fare un gioco... **Come si fa a capire da una fotografia se stiamo osservando Venere ripresa alla mattina o alla sera?**

Se guardiamo una fotografia di una località che conosciamo è presto detto: la mattina la vedremo proiettata sul paesaggio a est, vicino al punto in cui sorge il Sole, mentre la sera su quello a ovest, l'orizzonte del tramonto.

Più difficile diventa interpretare un'immagine se non conosciamo il luogo da dove è stata fatta la ripresa. Lo vediamo facilmente guardando le due immagini presenti nella prossima pagina:



impossibile capire se sia mattina o sera se non abbiamo qualche informazione in più. Qualche informazione in più però ce la può dare la Luna, nel caso in cui l'immagine ce la mostri in congiunzione con questo bellissimo pianeta. Basta infatti avere qualche piccola nozione di meccanica celeste per interpretare correttamente il suo orientamento. Come si può vedere dalle due foto del paragrafo successivo, nel momento della congiunzione se ci troviamo di fronte a una Luna crescente – come dice il detto con “la gobba a ponente”, verso ovest – potremo essere definitivamente sicuri che si tratta di Vespero, mentre se avremo a che fare con la Luna in fase calante – quindi con “la gobba a levante”, verso est – potremo parlare di Lucifero al mattino.

Possiamo a questo punto preparare la nostra attrezzatura e iniziare a organizzarci perché quest'anno avremo parecchie possibilità di riprendere Venere in entrambi i casi!



Gli appuntamenti di Venere per il 2020

Vespero

È già dalla fine di novembre 2019 che possiamo osservare il secondo pianeta del Sistema Solare appena dopo il tramonto del Sole. Venere raggiungerà la **massima elongazione orientale** ($46,1^\circ$ E) il **24 marzo** e sarà visibile la sera fino agli inizi di giugno 2020.

Ma è proprio durante questi mesi che si avranno molte opportunità per fotografarlo dato che sarà molto alto nel cielo e sicuramente attirerà i nostri sguardi.

A questo proposito voglio invitarvi alla ripresa di una stupenda congiunzione con la Luna e, se saremo fortunati, potremo riprendere anche **Nettuno**. Appuntamento quindi per il **28 gennaio** attorno alle **18**, quando una Luna di tre giorni sarà alta 23° sull'orizzonte e accompagnerà Venere fino al tramonto.

Ovviamente vi consiglio sempre di raggiungere un luogo privo di inquinamento luminoso poiché gli astri, essendo visibili al tramonto, saranno bassi sull'orizzonte.

Si tratterà di una congiunzione abbastanza stretta: vi consiglio di riprenderla utilizzando un obiettivo che possa raggiungere una buona lunghezza focale (120/150 mm) adattabile all'estensione degli oggetti da riprendere. In

questo caso, dato che utilizziamo focali lunghe e, a meno che non disponiamo di un obiettivo molto luminoso – e quindi, di solito, molto costoso – il segreto per riprendere la configurazione è quello di inseguire l'evento con una montatura equatoriale o un astroinseguitore.



Lucifero

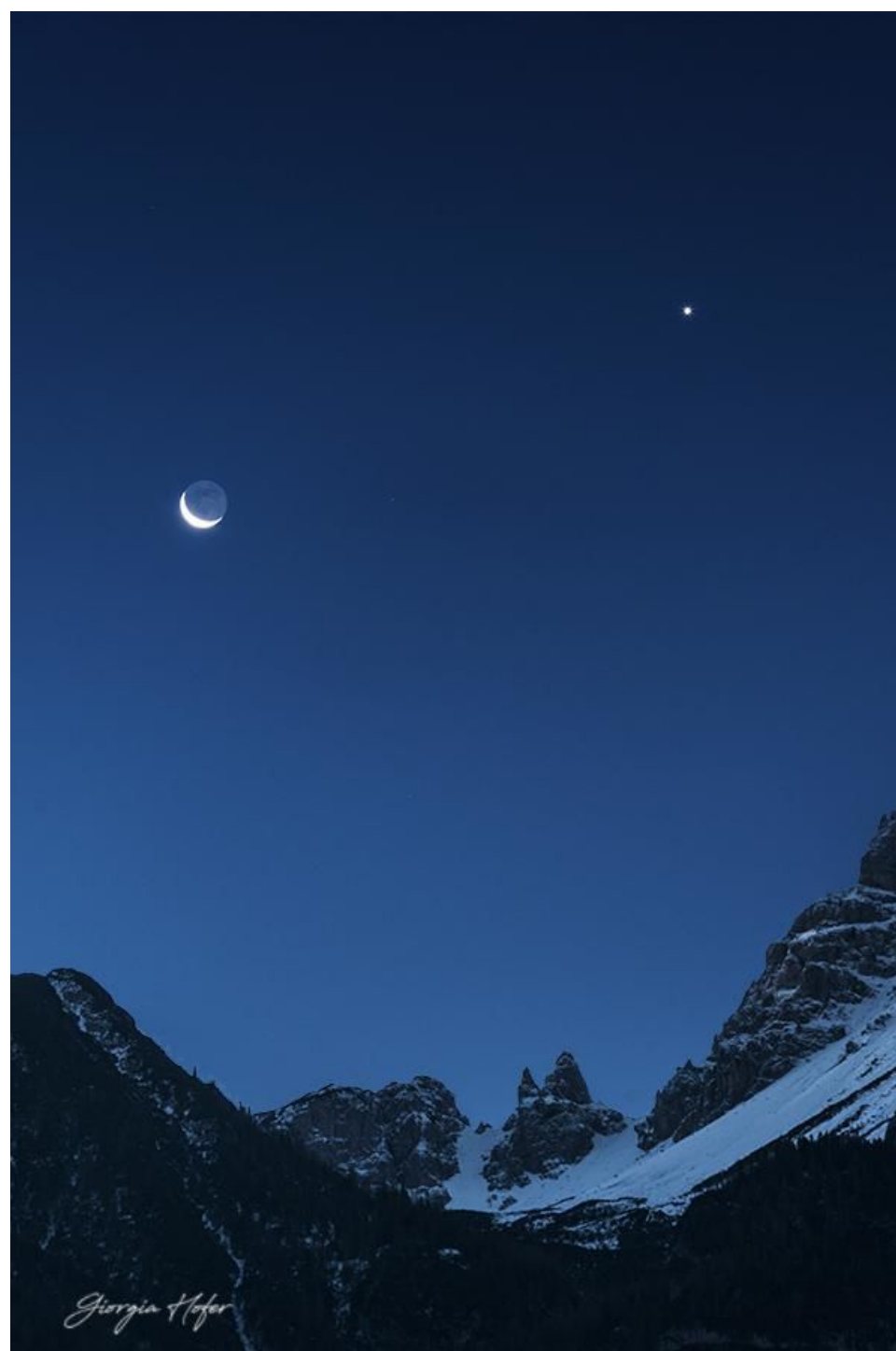
Lucifero invece inizierà a farsi vedere la mattina molto presto attorno alla metà di giugno 2020. Venere infatti raggiungerà la **massima elongazione occidentale** ($45,8^\circ$ O) il **13 agosto** 2020, ma dovremmo attendere il **14 settembre** per vederla in congiunzione con la **Luna** e il bellissimo **ammasso del Presepe**. In questa occasione, alle 3:30 del mattino, Venere sorgerà con il cielo ancora buio e si potrà assistere a una scena simile a quella mostrata nell'immagine

della prossima pagina, anche se la Luna sarà più alta di Venere. In questa immagine della congiunzione tra la Luna calante e Venere del 5 dicembre 2018, ho utilizzato un teleobiettivo con lunghezza focale a 240 mm, posa di 0,5 secondi, ISO 1.600 e diaframma a $f/5,6$. L'astroinseguitore in questo caso non mi è servito perché il cielo era già molto chiaro e avrei rischiato di saturare la posa con un'esposizione troppo lunga.

Sembrerà strano alzarvi così presto la mattina per osservare una congiunzione, ma vi assicuro che quando vedrete e riuscirete a fotografare queste splendide configurazioni celesti la stanchezza sparirà immediatamente.

Con un po' di pratica sarà facilissimo adottare i suggerimenti che vi ho indicato: ricordate sempre di scegliere il giusto contesto, visto che le basse altezze sull'orizzonte permettono di includere nella fotografia anche elementi del paesaggio. Cimentarvi in queste tecniche, e ottenere tali immagini potrà sembrare complicato, ma posso dirvi che sono invece più semplici di quel che sembra seguendo i pochi consigli necessari (non dimenticate anche le altre puntate dedicate a Venere di "Uno scatto al mese", indicate a inizio articolo), e che fin da subito possono dare delle grandi soddisfazioni, anche senza l'uso di attrezzature costose!

A destra. Luna calante e Venere sopra il Montanel, Domegge di Cadore. 5 dicembre 2018



Luna calante e Venere dalla chiesetta di Somacros, Domegge di Cadore. 5 dicembre 2018
Posa di 1 secondo, ISO 200, f/5,6.

IL CIELO DI GENNAIO

di Redazione Coelum Astronomia.

Dopo i mesi autunnali ricchi di piogge ma relativamente clementi per quanto riguarda le temperature, in gennaio si fa avvertire in modo più deciso il clima tipico della stagione fredda. Se da un lato questa situazione in genere offre le migliori condizioni di trasparenza del cielo, dall'altra pone seri problemi a chi voglia raggiungere siti lontani dalle luci cittadine e rimanervi nella lunga e fredda notte astronomica. Proprio le numerose ore di buio permettono in questo periodo di spaziare dalle costellazioni autunnali più orientali (come i Pesci, il grande Pegaso o la più debole Balena), ancora visibili in prima serata verso ovest, fino alle regioni ricche di nebulose, ammassi e stelle splendenti tipiche del cielo invernale, per terminare, nella seconda parte della notte, con le prime avvisaglie della grande concentrazione di galassie del cielo primaverile, tra le plaghe celesti della Vergine e del Leone.

IL SOLE

Dopo essere arrivato alla minima declinazione durante il Solstizio dello scorso 22 dicembre, il Sole ha iniziato subito a risalire l'eclittica. La sua altezza sull'orizzonte, al momento del passaggio in meridiano, sarà nel corso di gennaio ancora molto modesta (in media $+27^\circ$), ma l'arco descritto nel cielo tenderà a divenire ogni giorno più ampio. Ciò comporterà ovviamente un lieve aumento delle ore di luce, di circa 45 minuti, così che nel primo mese dell'anno la notte astronomica inizierà in media alle 18:45, mentre il mattino terminerà alle 6:00 circa. Nel mattino del giorno 5, inoltre, il nostro pianeta raggiungerà il perielio, ovvero la minima distanza dal Sole, pari a circa 147,1 milioni di chilometri (0,98324 UA). Questo fatto potrebbe sembrare paradossale: nel nostro

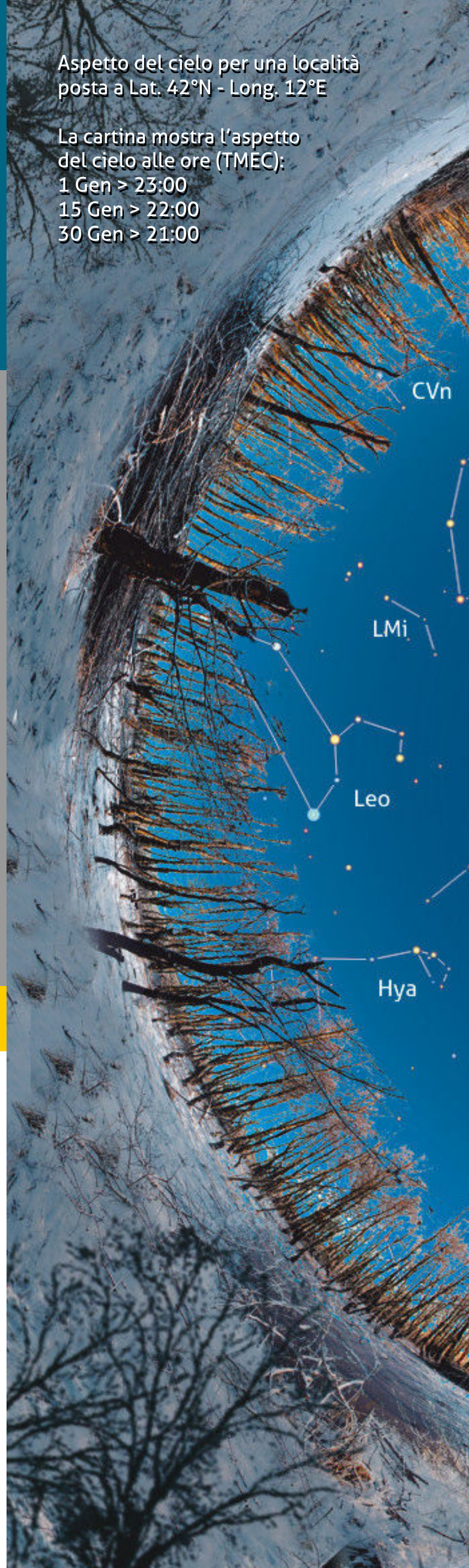
Aspetto del cielo per una località
posta a Lat. 42°N - Long. 12°E

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

1 Gen > 23:00

15 Gen > 22:00

30 Gen > 21:00



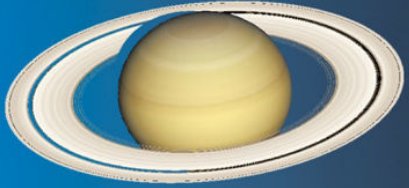
Le effemeridi complete sono
disponibili cliccando qui
oppure cliccando sui
nomi dei pianeti alle
pagine successive.



emisfero questo è il periodo più freddo dell'anno, ma si deve considerare che l'aumento di luminosità del Sole (pari a circa il +7%) viene in Inverno più che compensato dalla maggiore

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

PIANETI

	Merc.	Venere	Marte	Giove	Saturno	Urano	Nett.
5 GENNAIO	 5" - 100%	 13" - 81%	 4.3"	 31,8"	 34,4"	 3,6"	 2,2"
15 GENNAIO	 5" - 100%	 14" - 79%	 4,5"	 32,0"	 34,4"	 3,6"	 2,2"
25 GENNAIO	 5" - 95%	 15" - 76%	 4,7"	 32,2"	 34,4"	 3,6"	 2,2"

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

Pianeti Nani principali

Situazione alquanto triste per l'osservazione dei principali pianeti nani nel primo mese dell'anno. Infatti, come accaduto in dicembre, nel corso gennaio, non potremo contare su **(1) Cerere** che sorgerà e tramonterà sempre durante le ore del dì, ma nemmeno potremo rivolgere la nostra attenzione a **Plutone**. Anche questo ex pianeta

infatti si troverà sopra l'orizzonte nelle ore diurne, rimanendo quindi inosservabile. Di quest'ultimo possiamo dire però che la situazione è in miglioramento e nel corso di febbraio anticiperà la sua levata rispetto al Sole, permettendoci di cercarlo nel cielo del mattino. Al momento dobbiamo solo attendere.

Di seguito vengono fornite alcune indicazioni sulle condizioni di osservabilità dei pianeti per il mese di gennaio 2020. Gli orari sono espressi in TMEC, cioè all'ora indicata dai nostri orologi.

Mercurio

Mag. da -0,9 a -1,0; diam. da 4,7" a 5,5"

Visibile al tramonto a fine mese

Durante il primo mese del nuovo anno, Mercurio sarà una preda che si farà attendere per mostrarsi, la sera, solo a fine mese. Il **giorno 10** sarà in **congiunzione superiore con il Sole**, rendendosi dunque assolutamente inosservabile. Se potremo forse contare di dargli un primo sfuggente (ma davvero difficile) sguardo nei primissimi giorni dell'anno: è solo nella seconda metà di gennaio, infatti, che sarà più facile individuare il primo pianeta del Sistema Solare, ancora immerso nelle colorate luci del tramonto. Con il passare dei giorni, dopo il 25 gennaio, sarà senza dubbio più semplice rintracciarlo, nella costellazione del Capricorno, alto una manciata di gradi sull'orizzonte ovest-sudovest, quando il cielo si sarà fatto sufficientemente scuro per farlo risaltare. La fine di gennaio è sicuramente un ottimo periodo per l'osservazione di Mercurio che, però, darà il meglio di sé in febbraio, per una delle migliori apparizioni serali dell'anno. A fine mese il piccolo pianeta tramonterà un'ora e dieci minuti circa dopo il Sole.

Venere

Mag. da -4,0 a -4,1; diam. da 13,1" a 15,2"; fase da 82% a 74%

Osservabile tutto il mese dopo il tramonto

L'anno appena concluso ci ha lasciato con Venere in buone condizioni osservative, condizioni che non faranno altro che migliorare nel corso del primo mese dell'anno. Sarà molto facile individuare Venere nel cielo della sera, tra le stelle del Capricorno (fino all'11 gennaio) per passare poi nell'Acquario: ci apparirà già piuttosto alto sull'orizzonte occidentale non appena la sua magnitudine gli consentirà di brillare sul fondo cielo, ancora illuminato dalle luci del tramonto. Venere sarà sicuramente una "star" nei primi mesi

dell'anno, donandoci numerose occasioni di ammirarlo, brillante anche a occhio nudo, in congiunzione con altri oggetti celesti. A fine mese tramonterà ben 3 ore 24 minuti dopo il Sole, lasciandoci quindi molto tempo in sua compagnia.

Marte

Mag. da +1,6 a +1,4; diam. da 4,3" a 4,8"

Osservabile la mattina presto

Per Marte si apre un nuovo anno che lo vedrà protagonista di una opposizione rispetto al Sole, e che opposizione! Anche se non si tratterà di una "grande opposizione", quella che arriverà in ottobre avrà poco da invidiare alla precedente. Per intanto ci accontentiamo di sfruttare i lenti miglioramenti nelle sue condizioni osservative. In gennaio, troveremo Marte nel cielo del mattino, e risulterà visibile prima dell'alba volgendo il nostro sguardo verso oriente. A inizio mese sorgerà alle 4:26, con un anticipo sul sorgere del Sole di circa 3 ore e 20 minuti, orario che verrà anticipato alle 4:09 a fine mese. Troveremo Marte, che ci apparirà a occhio nudo come una stella abbastanza luminosa di colore rossastro, entro i confini della costellazione della Bilancia, fino al 7 gennaio, per trascorrere poi otto giorni circa nello Scorpione, approdando infine, il 15 gennaio, nell'Ofiuco. Sarà bello osservarlo a non più di 5° da Antares, durante il suo soggiorno nello Scorpione, quando anche la Luna gli farà visita nei giorni 20 e 21 gennaio.

Giove

Mag. da -1,8 a -1,9; diam. da 31,8" a 32,5"

Visibile con difficoltà all'alba a fine mese

Dopo aver raggiunto la congiunzione con il Sole lo scorso 27 dicembre, in gennaio Giove sarà avaro di doni per chi lo cercherà nel cielo, rendendosi praticamente inosservabile per quasi tutto il mese. Solo negli ultimi giorni di gennaio, infatti, potremo riuscire a vederlo, nel cielo del mattino, già rischiarato dalle luci dell'alba incipiente. Lo troveremo nel Sagittario, sorgendo a fine mese alle 5:55, quindi dopo la fine della notte astronomica. Per il momento dovremo accontentarci!

Saturno

Mag. da +0,5 a +0,6; diam. da 34,5" a 34,4"

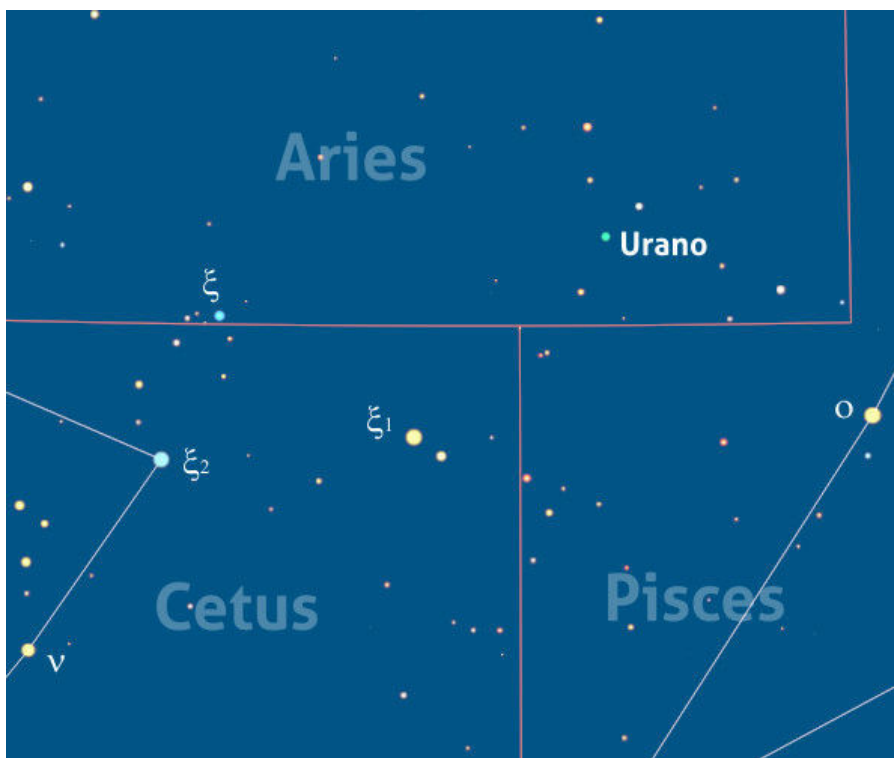
Inosservabile, in congiunzione con il Sole

Se per Giove abbiamo qualche speranza di dargli uno sguardo a fine mese, per Saturno invece la situazione è sicuramente peggiore. In gennaio non potremo pianificare osservazioni del pianeta con l'anello che, il **giorno 13**, sarà in **congiunzione con il Sole**. Questa posizione della sua orbita lo porta prospetticamente a trovarsi dietro al Sole rispetto al nostro punto di vista, risultando pertanto totalmente inosservabile. Lo ritroveremo al mattino, in febbraio, anche se in condizioni osservative non certo buone.

Urano

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

Osservabile per buona parte della notte



In gennaio, avremo modo di osservare Urano per buona parte della nottata. All'inizio della notte astronomica lo troveremo già alto sull'orizzonte meridionale, in ottime condizioni per la sua osservazione o ripresa. Urano si troverà tra le stelle dell'Ariete, molto vicino ai confini con i Pesci e la Balena, tanto che sarà più semplice utilizzare le stelle di queste due ultime costellazioni per localizzarlo. Urano si troverà a circa 4° 50' a nordest di Omicron Piscium (mag. +4,3). A inizio mese, Urano transita alle 19:32 per tramontare alle 2:23, orario che verrà anticipato alle 00:26 a fine gennaio. Sarà senza dubbio un'ottima occasione di mettere in pratica i

consigli e i suggerimenti relativi alla ripresa di questo lontano pianeta che ci ha illustrato Luigi Morrone nel suo articolo su Coelum Astronomia 239.

Nettuno

Mag. da +7,9 a +8,0; diam. da 2,3" a 2,2"

Osservabile nella prima parte della notte



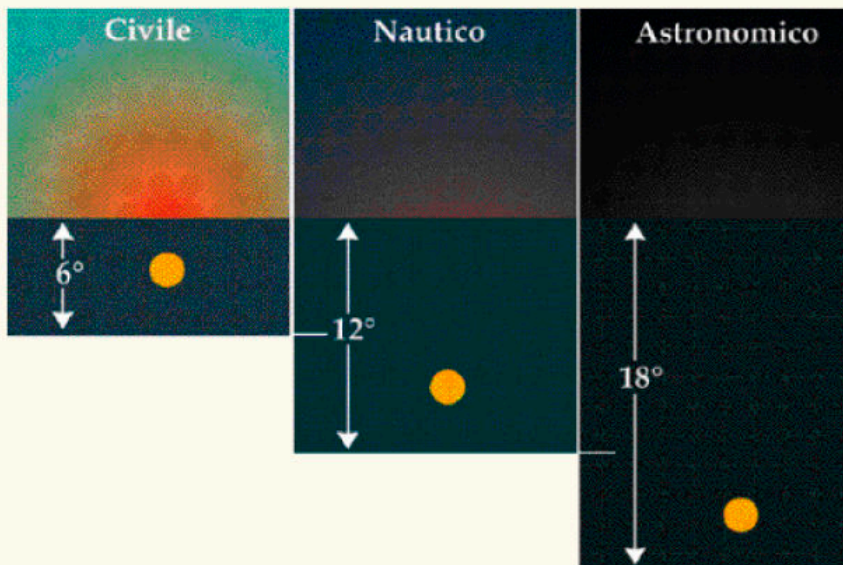
In gennaio, potremo dedicarci all'osservazione di Nettuno nella prima parte della notte. Come per Urano, appena il cielo si sarà fatto sufficientemente scuro, troveremo Nettuno già alto sull'orizzonte sud occidentale, già diretto verso il tramonto. A inizio mese il gigante ghiacciato tramonterà alle 22:21, mentre a fine mese tale orario sarà anticipato di circa due ore. Avremo comunque modo di osservarlo e di tentarne la ripresa: lo troveremo tra le stelle della costellazione dell'Acquario, a circa 40' a ovest-sudovest della stella Fi Aquarii (mag. +4,2), a cui si sta lentamente avvicinando (e con cui sarà in strettissima congiunzione in febbraio). Sarà molto bello osservare, sul finire di gennaio, anche il progressivo avvicinamento di **Venere** a Nettuno, che culminerà infine il **giorno 27**, con Venere che si troverà ad appena 6' di distanza. Da non perdere!

Osserva i fenomeni del mese e carica le tue foto!

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

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

LA NOTTE ASTRONOMICA



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

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

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

Cerca Procione NADIRUS PUSH-TO SYSTEM



modello per Nadirus 12" e 16"

SISTEMA DI RICERCA
E INSEGUIMENTO
MANUALE PER MOLTI
TIPI DI DOBSON

- * MONTAGGIO FACILE
- * USA UN SOLO ASSE
- * WIFI E BLUETOOTH
- * PER ANDROID E IOS
- * ALTA PRECISIONE
- * RISPOSTA SEGNALE RAPIDA
- * DIMENSIONI RIDOTTE
- * ALIMENTAZIONE 5 V.
- * USA SKY SAFARI APP

www.geoptik.com

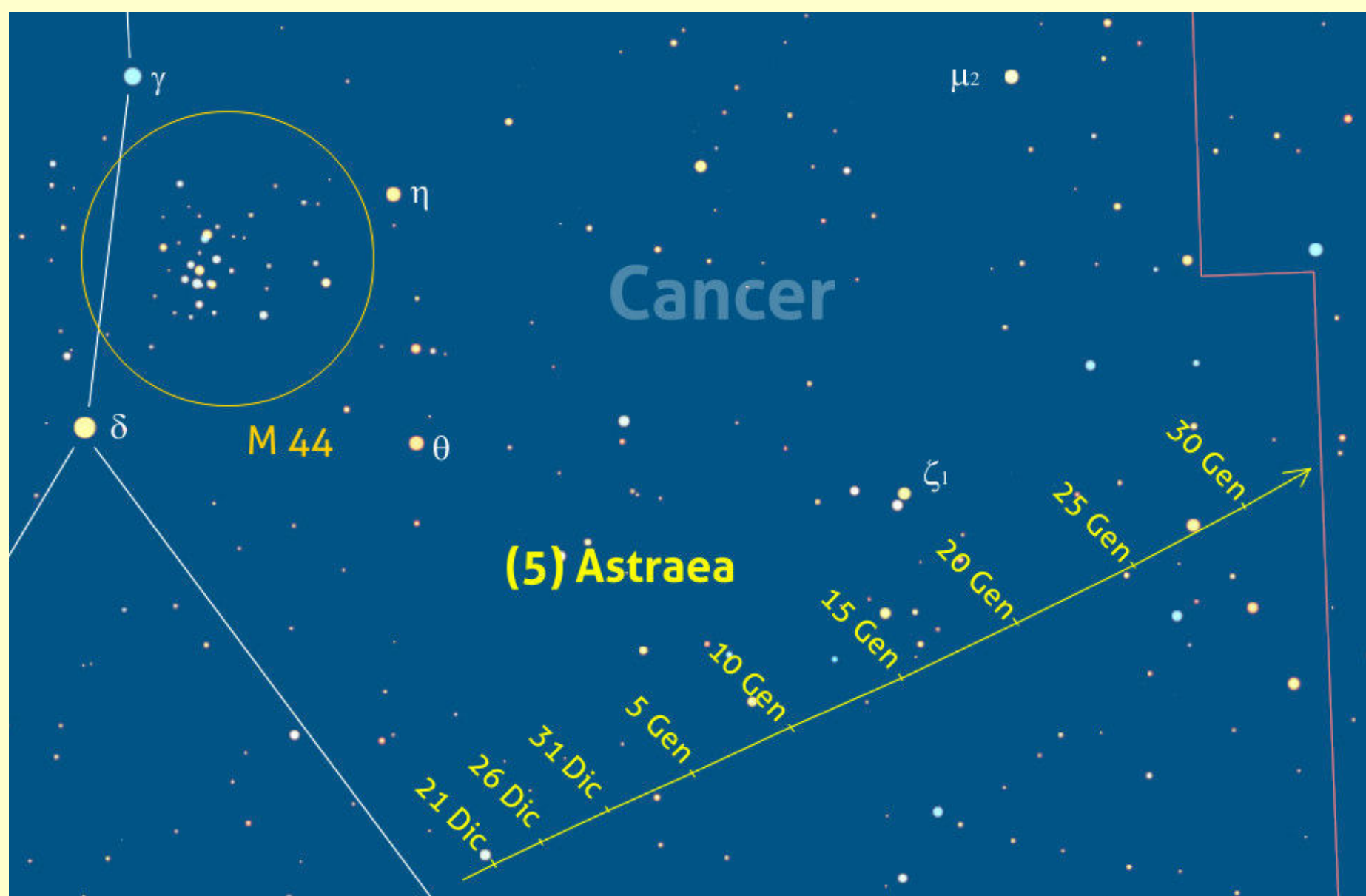


Asteroidi in gennaio: l'opposizione di (5) Astraea

Tra le migliori opposizioni asteroidali per il mese di gennaio, su tutte, spicca quella di **(5) Astraea**. Per individuare la nostra "preda" del mese dovremo dirigere il nostro telescopio nella regione di cielo che si trova vicina al confine tra i Gemelli e il Cancro, con l'asteroide che si troverà proprio in quest'ultima costellazione (non a grandissima distanza dal bell'ammasso aperto M 44, o "Ammasso del Presepe"). Non avremo a disposizione stelle particolarmente brillanti per localizzare l'oggetto, con la stella **Zeta1 Cancri** (mag. +5,3) come unico indicatore: l'asteroide, nel giorno dell'opposizione, si troverà a $1^{\circ} 37'$ a sudovest della stella.

Astraea, è un comune asteroide di fascia principale, dotato di una discreta eccentricità orbitale ma di dimensioni limitate, visto che il suo diametro medio misura solo 119 km. La sua particolarità è quella di essere un "*out of place asteroid*", ovvero uno di quei pianetini che si trovano al posto sbagliato nella lista cronologica delle scoperte. Come **(511) Davida** (in opposizione il **15 gennaio** nei Gemelli; mag. +9,6),

ad esempio, che malgrado il grande diametro (326 km) fu scoperto soltanto nel 1903, 511° della serie, o come (704) Interamnia, stessa grandezza di Davida, scoperto solo nel 1910 per 704°. Al contrario, (5) Astraea fu scoperto molto prima di quanto il suo diametro (e quindi la sua luminosità) avrebbe dovuto in media consentire. Merito della sorte, ma nel suo caso anche merito dell'albedo molto alta (0,23) e soprattutto della caparbia dello scopritore, l'amatore tedesco Karl Ludwig Hencke (1793-1866), che lo scoprì l'8 dicembre 1845, ben 38 anni dopo il ritrovamento di Vesta, quando ormai nessuno riteneva ci sarebbero state altre scoperte. Hencke (da non confondere con Encke, contemporaneo direttore dell'Osservatorio di Berlino) può essere considerato alla stregua di un secondo Piazzi, capace di ridare impulso a una ricerca che si era ormai assopita da tempo. Le scoperte asteroidali ricominciarono infatti a farsi copiose, tanto che nei successivi 10 anni si trovarono altri 30 asteroidi!



Tornando ai nostri giorni, **Astraea** andrà in **opposizione** il **21 gennaio**, avvicinandosi alla Terra fino a una distanza di 1,120 UA, mostrandosi di mag. +9,0. Più vicino di così arrivò soltanto nel 1987 (1,106 UA), quando raggiunse anche la magnitudine (minima assoluta) di +8,7: niente male per un oggetto che di solito se ne sta intorno alla mag. +11 e che addirittura arriva a sfiorare la mag. +13 quando si allontana dalla Terra fino alla distanza di 4 UA!

Per gennaio segnaliamo rapidamente anche le opposizioni di **(192) Nausikaa**, il **9 gennaio** (nei Gemelli, mag. +10,1) e **(230) Athamantis**, il **23 gennaio** nel Cane Minore (mag. +10,5)

Altri eventi di nota riguardanti gli asteroidi li trovate come di consueto nella **guida osservativa "giorno per giorno"**.

Le falci lunari di gennaio

di Francesco Badalotti

Primo appuntamento per gli appassionati di falci lunari fissato per la tarda nottata del **21 gennaio** quando una falce di 26 giorni sorgerà alle 04:51 fra le stelle di Scorpione e Ofiuco, preceduta dal pianeta **Marte** (separazione di 4°2'). Con la visibilità limitata a poco più di un'ora, sulla sua superficie sarà comunque possibile l'osservazione di una porzione dell'**oceanus Procellarum** e delle numerose strutture presenti sull'altopiano sudoccidentale, strette fra il terminatore e l'estremo bordo lunare ovest al confine con l'altro emisfero non visibile dalla Terra. Interessante anche notare, oltre alle rispettive cuspidi settentrionale e meridionale, l'elevata albedo del cratere **Aristarchus** in netto contrasto con la scura area basaltica del grande cratere **Grimaldi**, analogamente alla notevole differenza di albedo fra Procellarum e le più chiare rocce degli altipiani.

La mattina successiva, il **22 gennaio**, sorgerà alle 05:55 una sottile falce di 27 giorni, ma il tempo a disposizione ancora più limitato consentirà comunque di percepirne le differenze di albedo fra il settore nordovest, dominato dagli scuri basalti dell'**oceanus Procellarum**, e le molto più chiare rocce anortositiche del settore sudovest.

Tralasciando volutamente la falce di 28 giorni che all'alba del **23 gennaio** sorgerà alle 06:52 preceduta dal pianeta **Giove** (separazione di 2°3') per la sua eccessiva vicinanza al sorgere del Sole,

vediamo ora le falci lunari in fase crescente. Appuntamento infatti per il **26 gennaio** quando una sottilissima falce di 1,8 giorni si renderà visibile per non oltre un'ora prima del suo tramonto, previsto per le 18:53 fra le costellazioni di Acquario e Capricorno. Di questa falce se ne potrà osservare solamente l'estremo bordo orientale riuscendo comunque a distinguere (o almeno a percepire, dipenderà dal seeing) limitate porzioni del mare Humboldtianum a nordest e dei mari Marginis e Smythii a est.

La serata successiva, **27 gennaio**, nuovo appuntamento per un'altra bella falce di 2,8 giorni che dalle 18:00 circa sarà visibile fino al suo tramonto previsto per le 19:56 in Acquario, seguita dal pianeta **Venere** (separazione di 8°). Al sempre gradevole lato estetico di questa falce potrà essere affiancato l'aspetto osservativo. Infatti, fra il terminatore e l'estremo bordo orientale della Luna, si potranno effettuare dettagliate osservazioni dell'area del **mare Humboldtianum** e delle varie strutture crateriformi del **settore nordest**, unitamente alla porzione orientale del mare Crisium con i mari Marginis e Undarum fino ai grandi crateri situati lungo il lato est del mare Fecunditatis, senza dimenticare ovviamente le rispettive cuspidi nord e sud. Infine, per il tardo pomeriggio del **28 gennaio** una bella e comoda falce lunare in fase di 3,8 giorni potrà essere oggetto delle nostre attenzioni rendendosi osservabile fino alle 20:57

quando progressivamente scenderà sotto l'orizzonte. Nel caso specifico, gli appassionati di osservazioni lunari potranno approfittarne per dettagliate osservazioni delle innumerevoli strutture visibili fra la linea del terminatore ed il bordo orientale del nostro satellite fra cui il mare Humboldtianum ed il cratere Endymion a nordest, l'area del mare Crisium ad est con gli adiacenti mari Marginis e Undarum, senza dimenticare le grandi e spettacolari strutture crateriformi Langrenus, Vendelinus, Petavius, Furnerius in rapida successione sul bordo est di Fecunditatis unitamente alle cuspidi nord e sud. Come sempre per questa tipologia di osservazioni lunari, oltre agli ormai noti parametri osservativi, risulterà

determinante disporre di un orizzonte il più possibile libero da ostacoli e sperare nella clemenza delle condizioni meteorologiche.

Come sempre per questa tipologia di osservazioni lunari, oltre agli ormai noti parametri osservativi, risulterà determinante disporre di un orizzonte il più possibile libero da ostacoli e sperare nella clemenza delle condizioni meteorologiche.

- **Astrofotografia - Andiamo a caccia delle sottilissime falci lunari**
- **Continua l'esplorazione delle formazioni lunari nella Luna di dicembre**



Primo falcetto crescente di Anna Maria Catalano - PhotoCoelum

FENOMENI E CONGIUNZIONI DI GENNAIO

Di seguito riportiamo i principali eventi celesti di gennaio: gli orari sono espressi in TMEC e le condizioni del cielo sono calcolate per una località media italiana posta alle coordinate 42° N

12° E. Nelle illustrazioni la Luna appare ingrandita per una questione di leggibilità e di rappresentazione grafica.

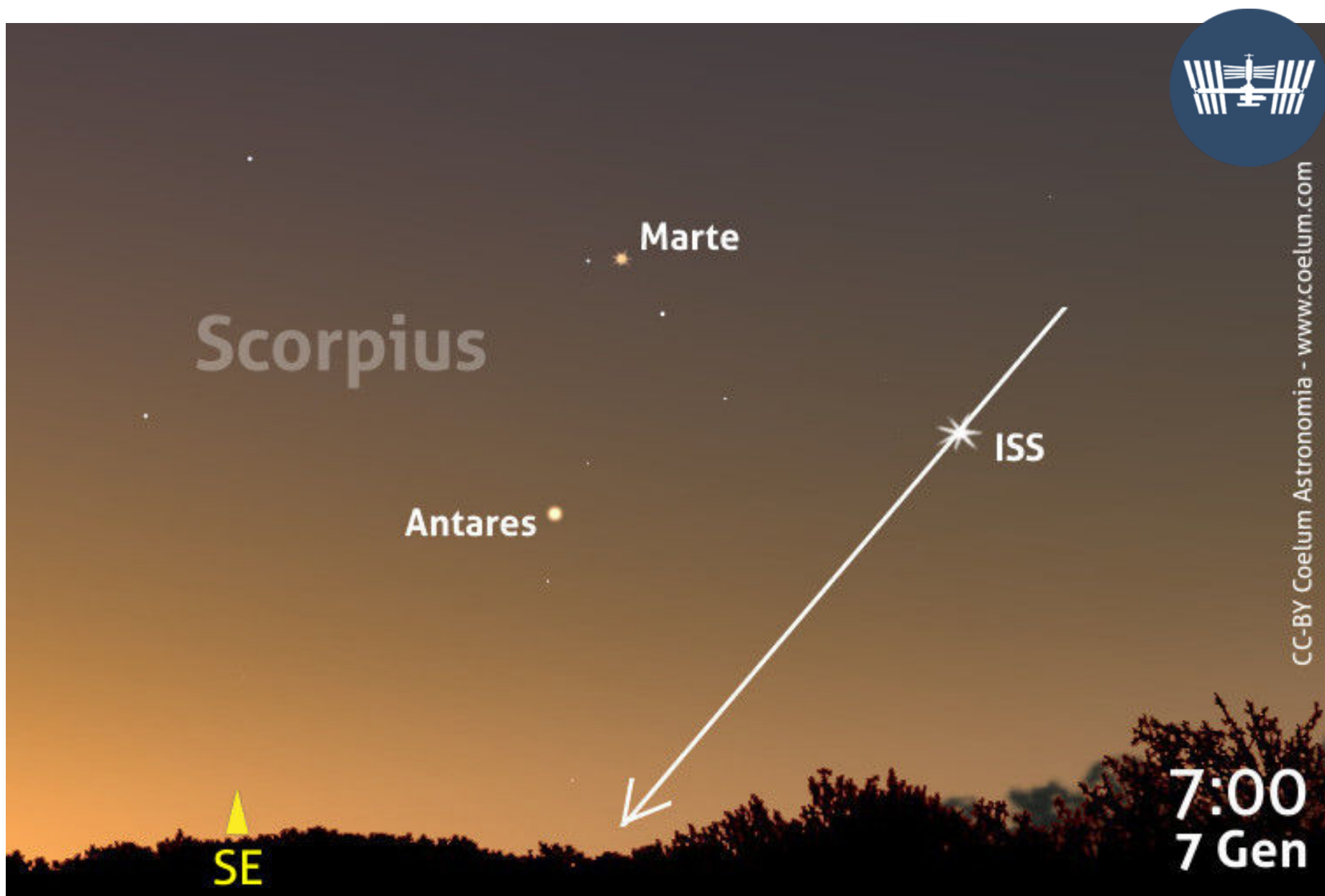
7 gennaio, ore 7:00

Congiunzione Marte e Antares (con passaggio della ISS)

La mattina del 7 gennaio, potremo assistere a una ampia congiunzione tra Marte e la sua antagonista Antares, che vedremo avvicinarsi nel corso dei giorni (vedi evento del giorno 18). I due astri saranno visibili già poco prima delle 6, e più tardi, alle 7, quando il cielo sarà già piuttosto chiaro con il Sole ormai prossimo a sorgere, per gli osservatori del Centro e del Nord Italia, allo spettacolo si aggiungerà anche la la Stazione Spaziale Internazionale.

La ISS, infatti, farà un bel passaggio nel cielo del mattino, a partire dalle 7:03, quando sorgerà dall'orizzonte di ovest-nordovest, per tramontare

successivamente, alle 7:12 circa a sudest. Poco prima di sparire sotto l'orizzonte, transiterà in prossimità della coppia Marte e Antares, alle ore 7:08 circa (dal Centro Italia la si vedrà passare proprio sulla linea che congiunge i due astri). Se però la stazione ci apparirà molto brillante (mag. -3,4), Marte e Antares invece saranno più evanescenti e meno contrastati sul fondo del cielo, brillando rispettivamente di magnitudine +1,5 e +1,1. Saranno forse un po' difficili da scorgere ma il quadro nell'insieme sarà molto affascinante, con in più il dinamismo donato dal passaggio della ISS.



3-4 gennaio

Iniziamo con le Quadrantidi

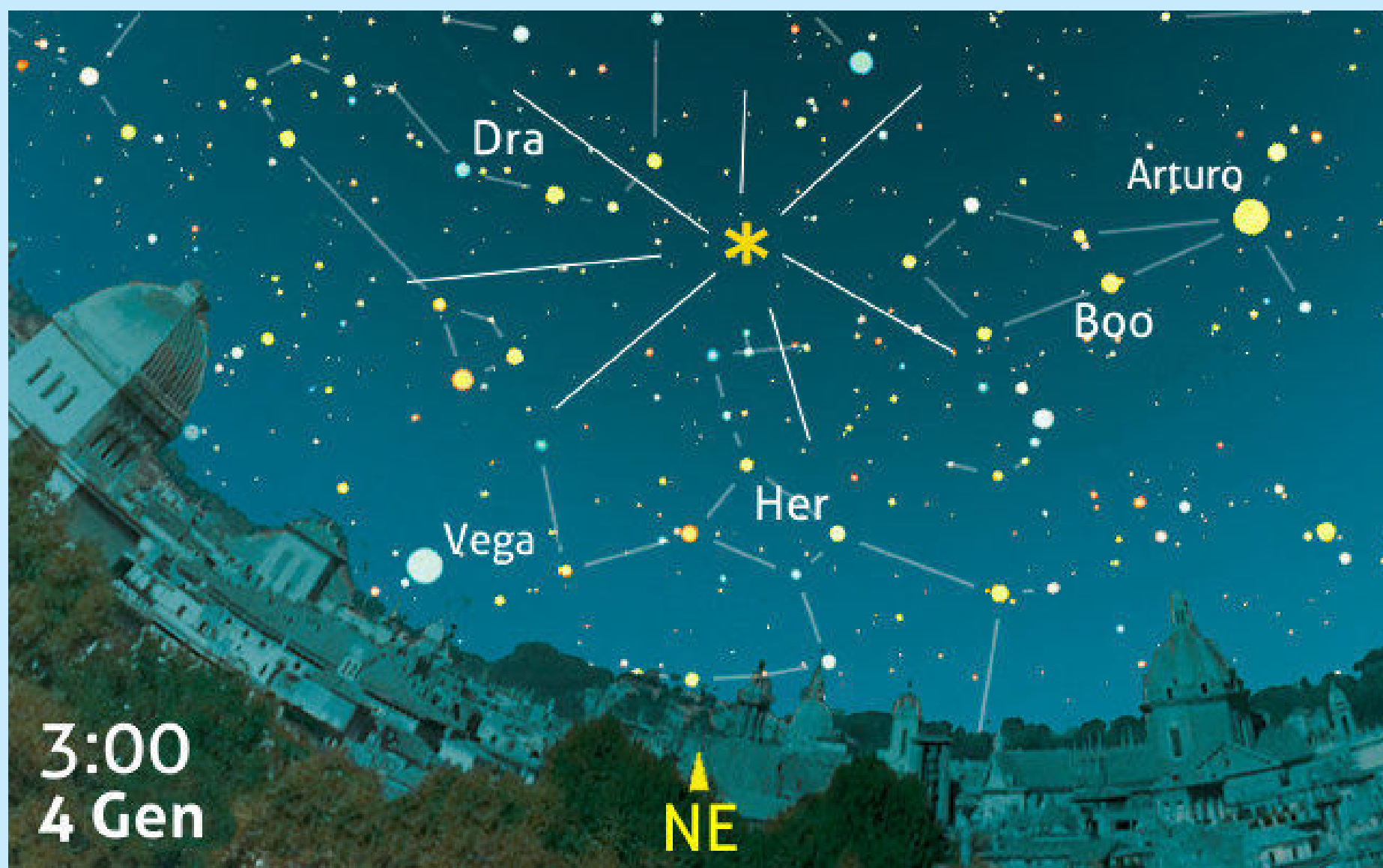
Ogni inizio anno è caratterizzato dal manifestarsi più o meno discreto dello sciame meteorico delle Quadrantidi, il cui nome deriva dalla obsoleta costellazione del Quadrante Murale (introdotta da Lalande nel 1795 e abolita nel 1922) che un tempo occupava la regione situata nella parte nordorientale del Boote, dove è situato il radiante, ossia il punto da cui sembrano provenire le meteore.

Questo sciame meteorico è attivo già dalla fine di dicembre e si manifesta fino al 12 gennaio circa. Il massimo dell'attività si avrà quest'anno verso le **9:20 del 4 gennaio**. Essendo un orario diurno, il momento migliore per tentare di carpire qualche "stella cadente" sarà nella notte immediatamente precedente (quindi tra il 3 e il 4 gennaio) o in quella seguente (tra il 4 e il 5 gennaio).

Purtroppo non mancherà la **Luna** a disturbare la visione, appena dopo la fase di Primo Quarto: fortunatamente, però, nella notte tra il 3 e il 4

gennaio il nostro satellite naturale tramonterà poco prima dell'una di notte, lasciandoci quindi la possibilità di osservare le meteore in buone condizioni, quando il radiante, che è circumpolare per le nostre latitudini, sarà anche più alto sull'orizzonte (circa 18° sull'orizzonte di nordest). Dovremo solo pazientare un po' e accettare di fare le "ore piccole".

Le Quadrantidi sono meteore deboli e di colore blu, con velocità media di circa 42 km/s e sono discretamente brillanti (anche se molte sono telescopiche). L'attività è di tutto rispetto: mediamente lo ZHR è 70, ma nel recente passato ha toccato anche punte di 200. Quest'anno si attende uno ZHR di 120. Bisogna però sottolineare che, generalmente, **la durata del picco di massimo è di circa 4 ore**, situate prevalentemente in orario diurno per questa apparizione delle Quadrantidi, e quindi dovremo comunque accontentarci di un rateo di meteore più basso.

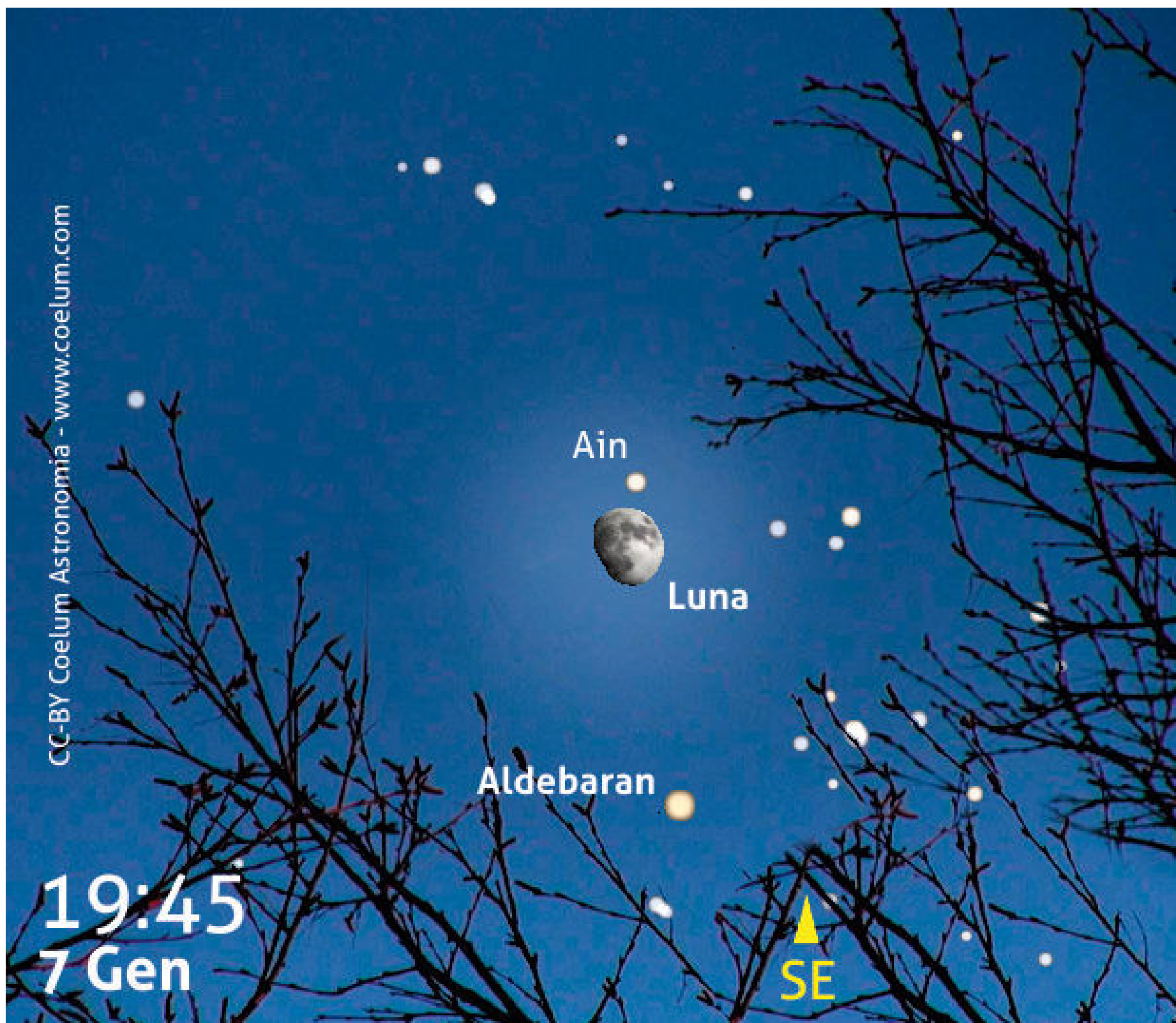


7 gennaio, ore 19:45

Congiunzione Luna e Aldebaran

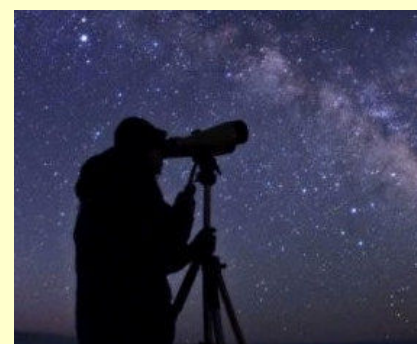
Restiamo al 7 gennaio, questa volta però spostandoci alla sera, alle ore 19:45 circa. Molto in alto sull'orizzonte di sudest (circa 50°) potremo osservare la Luna (fase del 90%) vicina alla stella alfa della costellazione del Toro, Aldebaran (mag. +0,9). La separazione tra i due astri sarà di circa $2^\circ 30'$, con la Luna posta a nord della stella. Sicuramente il bagliore della Luna, prossima alla

fase di piena, non consentirà di apprezzare al meglio la presenza delle stelle dell'ammasso delle Iadi, che fanno da contorno ad Aldebaran, tra cui Ain (epsilon Tauri; mag. +3,5) con la Luna che sarà ad appena $39'$ a sud di essa. Più in alto ancora, a circa 67° , non avremo invece difficoltà a riconoscere l'ammasso delle Pleiadi (M 45).



Hai compiuto un'osservazione?

Condividi le tue esperienze e impressioni, mandaci i tuoi report osservativi o un breve commento sui fenomeni osservati: puoi scriverci a segreteria@coelum.com. Inoltre, se hai scattato qualche fotografia agli eventi segnalati, carica le tue foto in PhotoCoelum!



10 gennaio, ore 18:08

Eclisse Lunare parziale di penombra

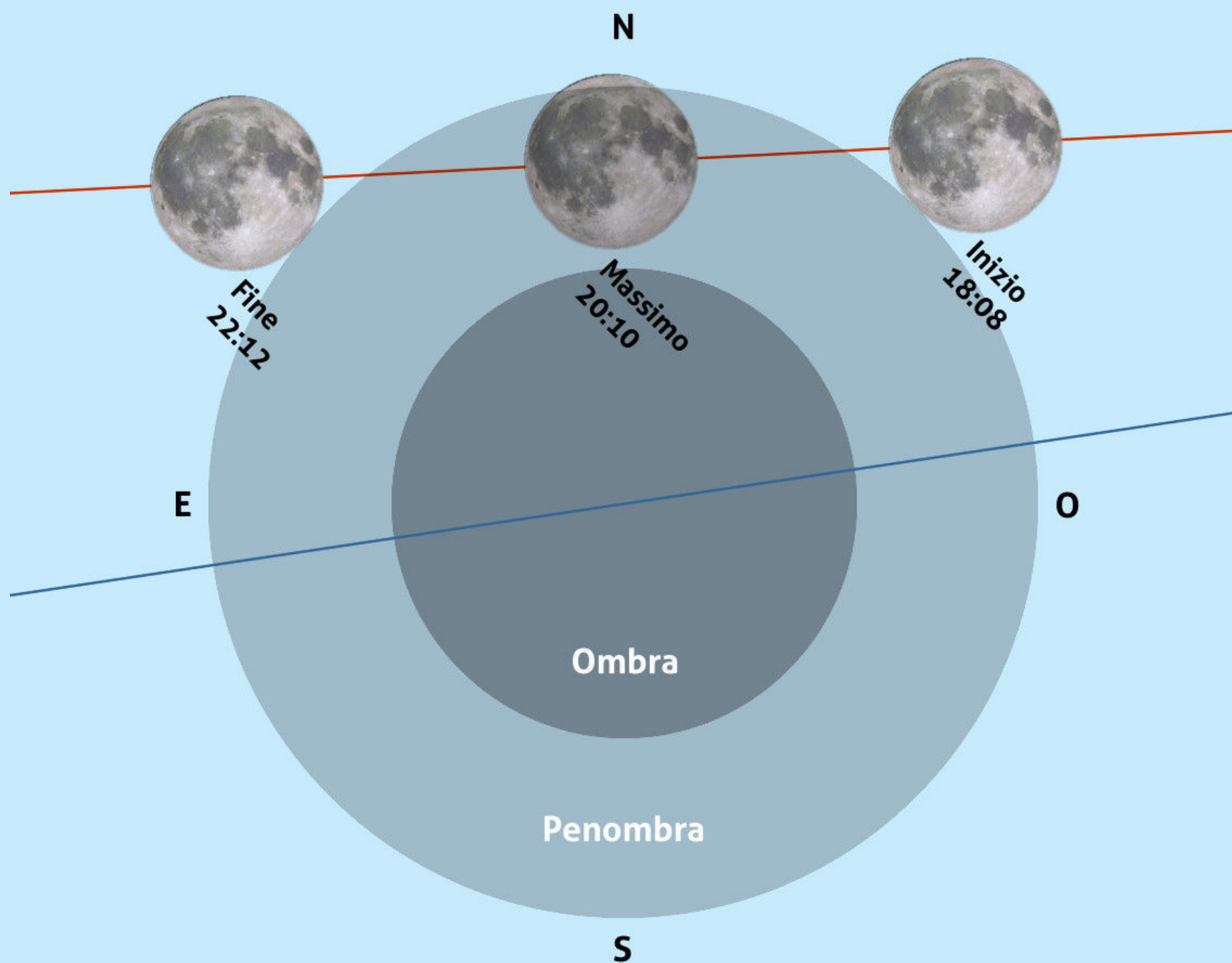
di Francesco Badalotti

Il nuovo anno si apre con una nuova eclisse lunare parziale di penombra prevista per la serata del 10 gennaio 2020, rendendosi largamente osservabile in Italia oltre che in Africa, Asia e Australia rimanendone escluso solamente il Continente americano nord e sud.

Considerando come utile riferimento l'Italia Centrale, per quanto riguarda la Città di Roma (Latitudine 41,9°Nord - Longitudine 12,48°Est) questa eclisse avrà **inizio alle 18:08** con la Luna (Plenilunio alle 20:21 del 10 gennaio) che dopo essere sorta alle 16:40 si troverà ad un'altezza di +13°. In questa prima fase dell'eclisse le regioni maggiormente penalizzate saranno ancora una volta quelle più settentrionali dove l'altezza della Luna sarà intorno ai 10/11° sopra l'orizzonte, mentre nelle estreme regioni meridionali osserveranno l'inizio di questo fenomeno col nostro satellite a un'altezza intorno ai 16/17°. Il

massimo dell'eclisse è previsto per le **20:10** con la Luna che nell'area di Roma sarà a un'altezza di +35°, pertanto potrà essere osservato senza alcun problema sia dal Nord Italia con un'altezza minima di 31° fino all'estremo Sud dove si troverà a +38/39° sopra l'orizzonte.

La **fase terminale** del fenomeno, prevista per le **22:12**, potrà essere seguita in ottime condizioni di visibilità praticamente su tutto il territorio nazionale da nord a sud con un'altezza compresa dai 50° ai 60°, osservazioni che potranno essere limitate dall'andamento climatico stagionale. L'eclisse parziale di penombra del 10 gennaio avrà una "magnitudine di penombra" di 0,896 (frazione lunare oscurata con l'ingresso della penombra della Terra) e una "magnitudine umbral" di -0,116 (frazione lunare oscurata dal cono d'ombra della Terra).



18-21 gennaio, ore 06:00

Congiunzione tra Marte e Antares raggiunti dalla Luna

Al mattino del giorno **18 gennaio**, alle ore 6:00, volgendo il nostro sguardo verso sudest, potremo notare la presenza di due astri rossastri a poco meno di 15° sull'orizzonte. Ci appariranno come due occhi infuocati nel cielo ancora scuro: sono il pianeta **Marte** (mag. +1,5) e la stella **Antares** (alfa ScorpII, mag. +1,1).

Avvicinamenti di questo tipo, tra il Pianeta Rosso e Antares che, come è noto e come sta anche a indicare il suo nome, è considerata per il suo colore la "rivale" del pianeta, avvengono all'incirca ogni due anni. La separazione di

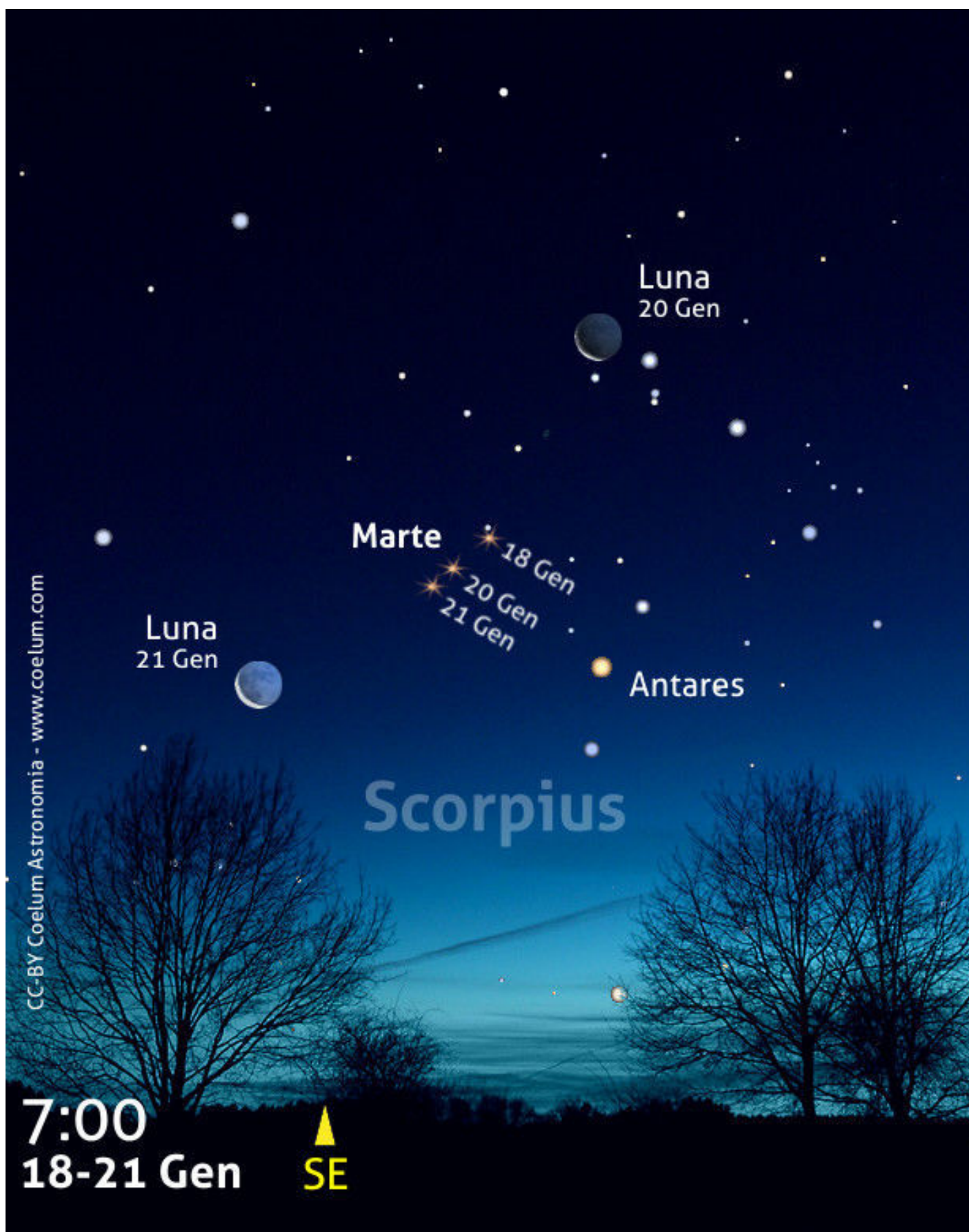
quest'anno sarà pari a $4^\circ 42'$, con Marte a nordest di Antares, niente a che vedere con la distanza raggiunta in passati avvicinamenti, come quella del 1999, quando Marte si avvicinò fino a una distanza di $2^\circ 48'$. Al di là di questi dettagli, sarà comunque piacevole osservare questa larga congiunzione e sarà un'occasione per confrontare le tonalità rosse di entrambi gli oggetti celesti.

Allo stesso modo, sarà interessante anche seguire l'evoluzione nel tempo di questo incontro celeste, in particolare nei giorni a seguire, tra il 20 e il 21 gennaio,

quando li raggiungerà una **falce di Luna** (fase del 21% il giorno 20 e del 14% il giorno 21).

Potremo quindi dapprima vedere la Luna avvicinarsi da nordovest, il **giorno 20**, alle brillanti stelle dello Scorpione, posizionandosi ad appena $1^\circ 25'$ da **Acrab** (beta1 ScorpII, mag. +2,6), a nord di **Antares** e a nord-nordovest di **Marte**.

Il **21 gennaio** invece la **falce di Luna** avrà sorpassato sia **Marte** che **Antares**, risultando molto più bassa sull'orizzonte di sudest, a circa 12° di altezza. In questo caso la Luna si troverà a $5^\circ 25'$ a sudest di Marte e a $9^\circ 20'$ a est di Antares.



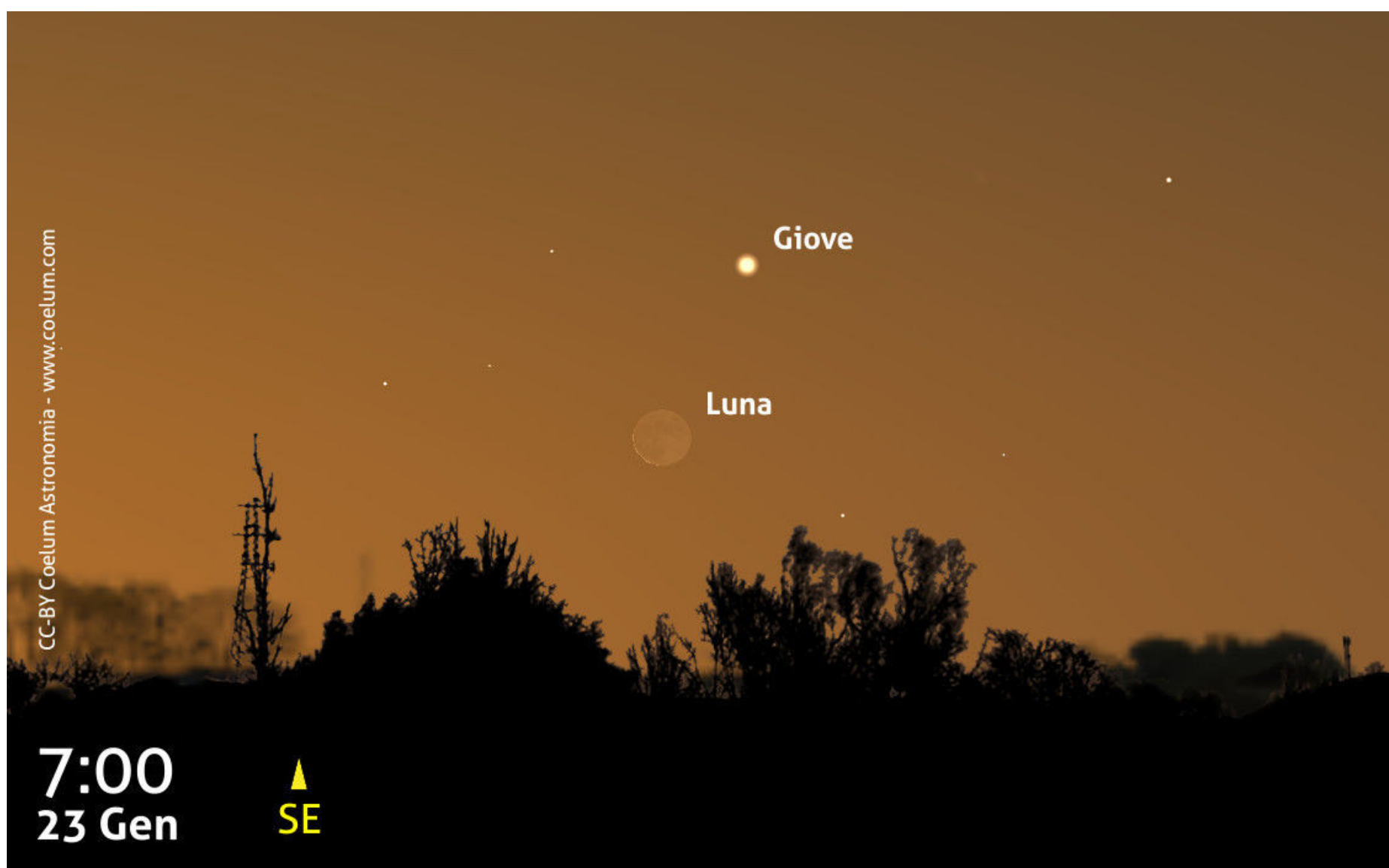
23 gennaio, ore 7:00

Congiunzione Luna e Giove

La mattina del 23 gennaio, alle ore 7:00 circa, una vera e propria sfida: guardando verso sudest noteremo, molto bassi sull'orizzonte, il pianeta Giove (mag. -1,9) e una sottilissima falce di Luna (fase del 2,7%), a circa 2° 30' a sudest del pianeta.

Questo incontro, che avverrà tra le stelle del Sagittario, anche se sicuramente affascinante (e

un ottimo target per i cacciatori di sottili falci lunari), sarà però un po' difficile da osservare per via del cielo già molto chiaro, essendo ormai prossimo il sorgere del Sole, e la necessità di un orizzonte libero. Varrà comunque la pena di concedere uno sguardo a questo angolino di cielo per dare il bentornato a Giove nel cielo del mattino e per vivacizzare il lunedì!



Osserviamo la Luna in luce cinerea in gennaio

In **gennaio**, le giornate migliori per osservare e fotografare la Luna in luce cinerea cadranno nei **giorni 21 e 22**, quando si avrà la migliore visibilità appena prima dell'alba. Nei giorni **attorno al 28 gennaio** invece avremo la possibilità di ammirare la luce cinerea della Luna subito dopo la fine del tramonto.

Il fenomeno è dovuto alla luce del Sole riflessa dalla Terra che illumina la parte in ombra della Luna. Per questo, la parte non illuminata della Luna apparirà tenuemente brillante divenendo così

vagamente visibile. Per maggiori informazioni sul fenomeno e su come riprenderlo:

- **Riprendiamo la Luce Cinerea della Luna**
- **Lo sapevi che anche Leonardo da Vinci aveva compreso il fenomeno? Leggi l'articolo su Coelum Astronomia 237**



27-28 gennaio, ore 19:00

Congiunzione Venere e Nettuno con la Luna

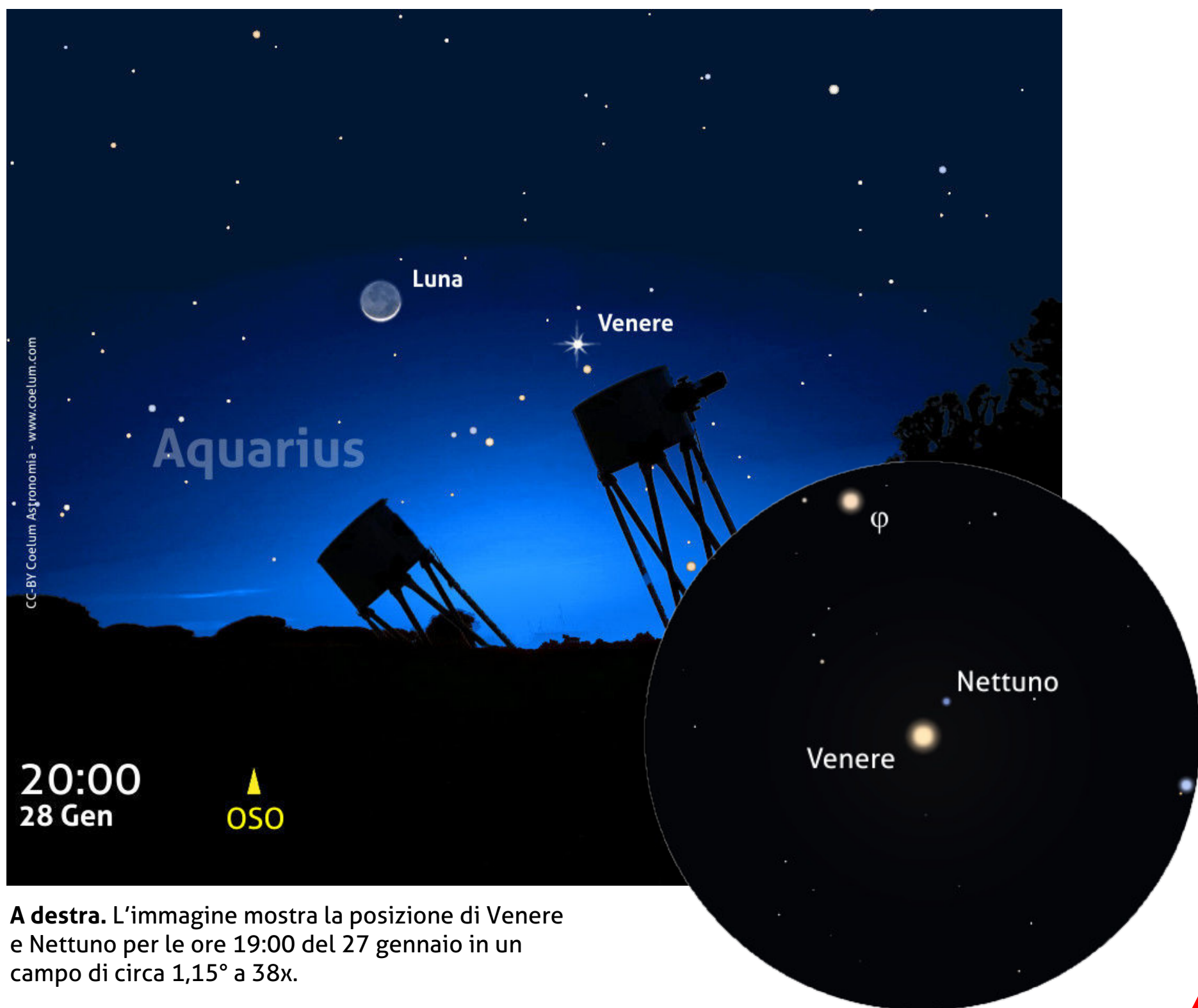
Se abbiamo tenuto d'occhio il pianeta Venere nel corso dell'intero mese, avremo sicuramente notato il suo rapido avvicinamento al pianeta Nettuno. Se non ci avete fatto caso, però, non c'è da biasimarvi! Se è facile, infatti, vedere il brillante secondo pianeta del Sistema Solare (mag. $-4,1$), non si può dire di certo la stessa cosa per il remoto gigante ghiacciato (mag. $+7,8$). Però il grande pianeta è proprio lì, tra le stelle dell'Acquario, incontro a cui Venere sta viaggiando rapidamente, come dicevamo (si tratta ovviamente di un effetto prospettico).

Tale avvicinamento culminerà proprio il **giorno 27**, quando il brillante **Venere** si troverà in una congiunzione davvero stretta con **Nettuno**, ad appena 6' di distanza. Necessariamente avremo

bisogno di uno strumento ottico per osservare questo incontro: con un binocolo sarà ancora difficile scorgere i due pianeti, meglio usare un telescopio per spingere un po' con gli ingrandimenti. In fotografia invece dovremo stare attenti al bagliore di Venere che tenderà ad inghiottire il più debole Nettuno.

A circa mezzo grado di distanza dalla coppia Venere-Nettuno, a est-nordest, ci sarà anche la stella ϕ Aquarii (mag. $+4,2$).

Il giorno seguente, il **28 gennaio**, Venere avrà sorpassato sia Nettuno che ϕ Aquarii ma, osservando questo angolino di cielo un po' più ad ampio raggio, potremo notare la presenza di una bella **falce di Luna** (fase del 13%), posizionata a $4^\circ 48'$ a est di Venere.



A destra. L'immagine mostra la posizione di Venere e Nettuno per le ore 19:00 del 27 gennaio in un campo di circa $1,15^\circ$ a 38x.

Altre congiunzioni di gennaio in breve

4 gennaio, ore 19:25 – Congiunzione Luna e Nettuno. Il giorno 4 gennaio, alle ore 19:25, sarà possibile osservare la Luna (fase del 54%) a sud-sudest di Nettuno (mag. +7,9), invisibile a occhio nudo, a una distanza di circa $5^{\circ} 14'$.

13 gennaio, ore 20:45 – Congiunzione tra Luna e Regolo. La sera del 13 gennaio, volgendo verso est-nordest, potremo notare la Luna (fase del 72%), appena sorta, in congiunzione con la stella Regolo (Alfa Leonis, mag. +1,4). La separazione tra i due astri sarà di circa $5^{\circ} 30'$, con la Luna a sudest della stella.

17 gennaio, ore 6:20 – Congiunzione Luna e Spica. La mattina del 17 gennaio, alle ore 6:20 circa, guardando verso sud, a una altezza di circa 43° sull'orizzonte, potremo vedere la Luna (fase del 54%) in larga congiunzione con la stella alfa della Vergine, Spica (mag. +1,1). La separazione sarà di circa $6^{\circ} 43'$.

- Altre congiunzioni minori come sempre nella guida del cielo giorno per giorno.

LASCO C3

Segnaliamo qui le congiunzioni più interessanti dei pianeti vicini alla congiunzione eliaca, quindi non visibili direttamente. Grazie ai satelliti SOHO (possiamo infatti seguire il percorso dei pianeti anche quando sono prospetticamente troppo vicini al Sole, attraverso i dati in real-time dei loro coronografi LASCO C2 e C3.

<https://sohowww.nascom.nasa.gov/data/realtime/realtime-update.html>

Giove sarà in transito nel campo del coronografo LASCO C3 fino al 6 gennaio, mentre Mercurio fino al giorno 22. Il 2 gennaio, potremo vederli in congiunzione separati da soli $1,5^{\circ}$ gradi,

collegandoci al sito del coronografo LASCO C3. Saturno e Plutone saranno anch'essi nel campo dei coronografi per la prima parte del mese: nelle prime due decadi su LASCO C3 e fino al 14 gennaio entrambi sul LASCO C2. Li vedremo in congiunzione il giorno 12, a soli $43'$ (distanza minima alle 17:01), su entrambi i coronografi. Lo stesso giorno, il 12 gennaio, saranno in congiunzione anche Saturno e Mercurio, la distanza minima sarà di 2 gradi attorno alle ore 10:00, visibili sempre su entrambi i coronografi.

Come ogni mese, nella Guida degli Eventi a pag. 166, ne trovate l'elenco completo.



Segui Coelum Astronomia su
facebook

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



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

» Iris Nebula #P028



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

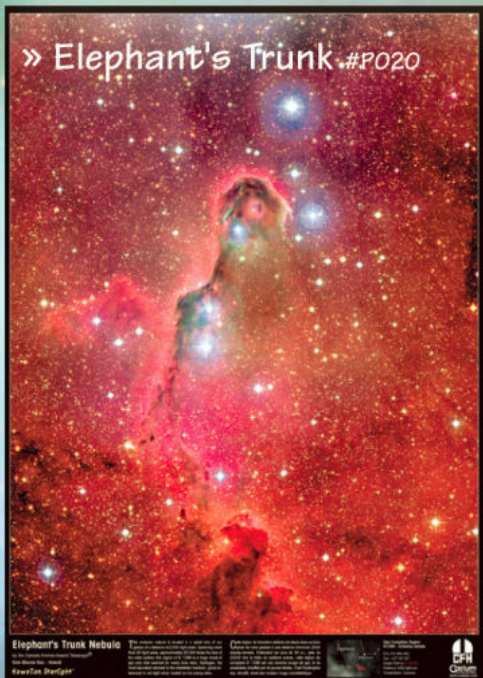
» Horsehead Nebula #P027



» Veil Nebula #P029



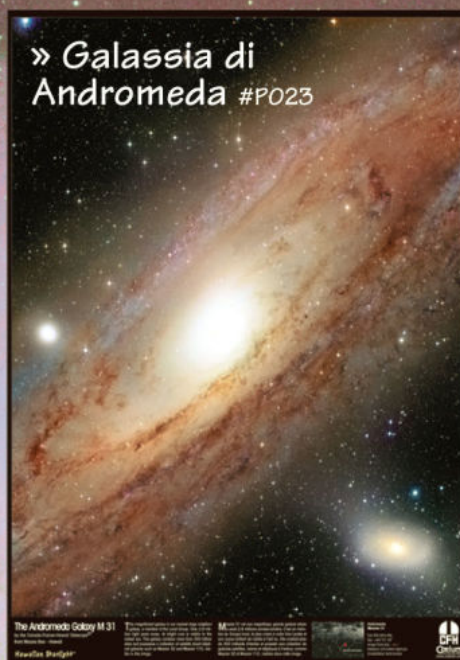
» Elephant's Trunk #P020



» NGC 772 #P021



» Galassia di Andromeda #P023



» Eagle Nebula #P025



Ecco i nuovi POSTER

CFHT-Coelum



Hawaiian
Starlight™

» Jellyfish Nebula #P024



» Messier 9 #P026



» Fox Fur Nebula #P022



» Helix Nebula #P030



» Virgo Cluster #P031



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



Transiti ISS notevoli per il mese di gennaio 2020

Durante il primo mese del nuovo anno, la **ISS – Stazione Spaziale Internazionale** sarà rintracciabile nei nostri cieli in orari mattutini, nella prima parte del mese, e serali nella seconda. In gennaio avremo a disposizione molti transiti notevoli con magnitudini elevate, auspicando come sempre in cieli sereni.

Si inizierà il giorno **5 gennaio**, dalle 07:04 alle 07:13, osservando da nordovest a est-sudest. La ISS sarà ben visibile da tutto il Paese con una magnitudine massima che si attesterà su un valore di $-3,4$.

Si replica il **7 gennaio**, dalle 07:03 verso ovest-nordovest alle 07:12 verso sudest. La visibilità sarà perfetta dalle regioni occidentali e dalle Isole Maggiori, con magnitudine di picco a $-3,4$. Sarà interessante osservare questo transito, dato che la stazione passerà vicina al duo rossastro di **Marte e Antares**, basso a Oriente. Osservabile senza problemi, meteo permettendo.

Passiamo al giorno successivo, l'**8 gennaio**, dalle 06:17 in direzione nordovest alle 06:23 in direzione sudest. La massima magnitudine raggiunta sarà di $-3,9$, per **uno dei migliori transiti del mese**. Visibile perfettamente da tutta Italia.

Saltando di poco meno di due settimane, il **21 gennaio**, inizieranno i transiti notevoli serali. La Stazione Spaziale transiterà dalle 18:47 alle 18:53, da sudovest a est. Magnitudine di picco a $-4,0$ per questo transito parziale, con la ISS che svanirà a circa metà della volta celeste. **Il miglior passaggio del mese: da non perdere!**

Il penultimo transito notevole di questa lista sarà apprezzabile dal Sud del Paese, e sarà osservabile quasi da orizzonte a orizzonte, il **22 gennaio**. Dalle 17:58 alle 18:06, da sudovest a est-nordest. La magnitudine massima sarà pari a $-3,2$. L'ultimo transito del mese, il **24 gennaio**, sarà

visibile dalle 17:57 verso ovest-sudovest alle 18:05 verso nordest. La ISS sarà visibile, meteo permettendo, da tutta Italia. La magnitudine di picco sarà di $-3,5$.



I TRANSITI DELLA ISS IN GENNAIO

Giorno	Ora inizio	Direz.	Ora fine	Direz.	Mag. max
05	07:04	NO	07:13	ESE	$-3,4$
07	07:03	ONO	07:12	SE	$-3,4$
08	06:17	NO	06:23	SE	$-3,9$
21	18:47	SO	18:53	E	$-4,0$
22	17:58	SO	18:06	ENE	$-3,2$
24	17:57	OSO	18:05	NE	$-3,5$

N.B. Le direzioni visibili per ogni transito sono riferite a un punto centrato sulla penisola, nel Centro Italia, costa tirrenica. Considerate uno scarto $\pm 1-5$ minuti dagli orari sopra scritti, a causa del grande anticipo con il quale sono stati calcolati. Si consiglia di controllare le corrette circostanze con l'uso dei software online, come <http://transit-finder.com/> o <https://www.calsky.com/cs.cgi/Satellites/4>

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.

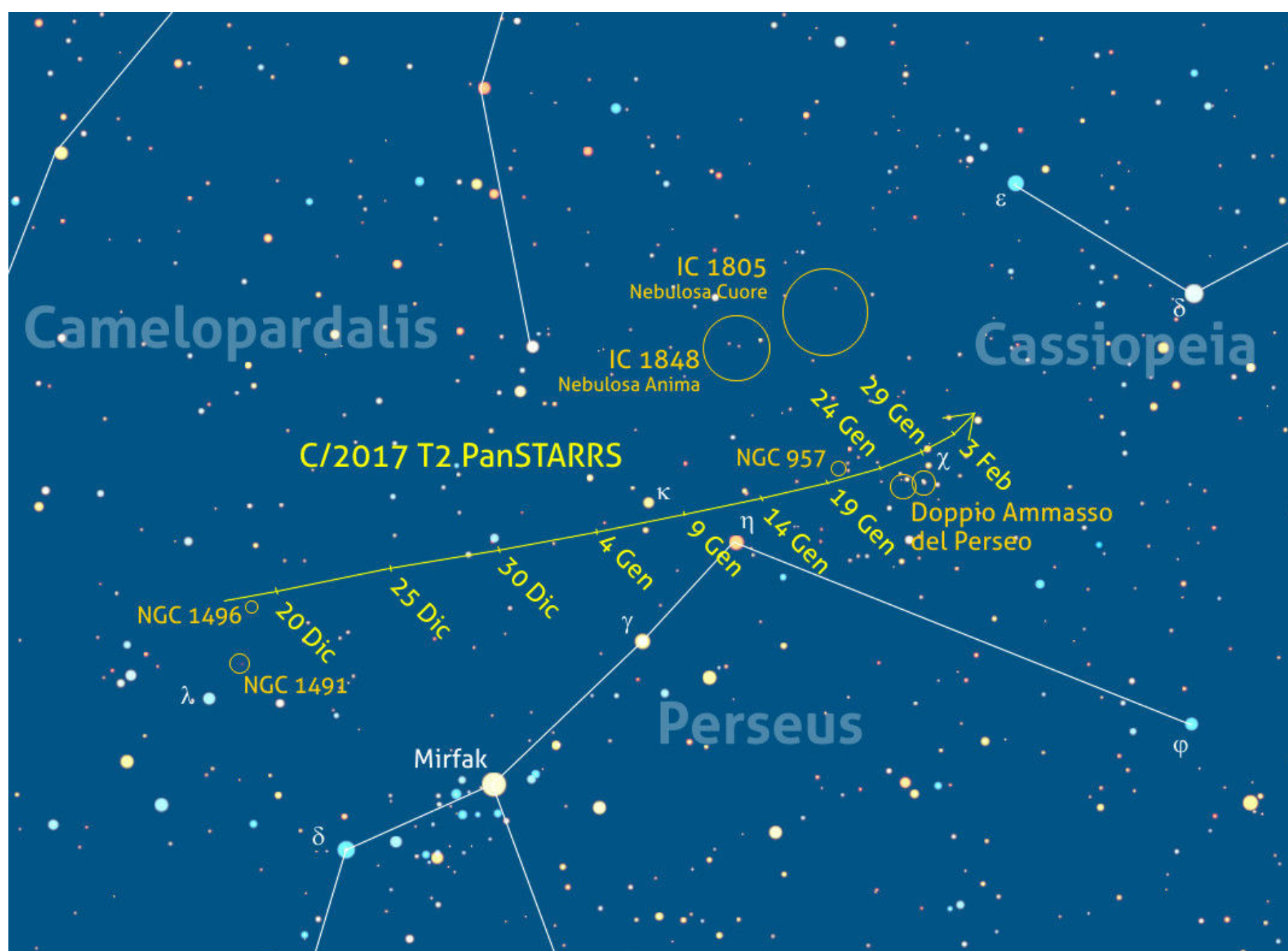
Anno nuovo... cometa vecchia!

Innanzitutto buon 2020 a tutti gli appassionati del cielo stellato e in particolar modo a quelli che, come me, seguono assiduamente le "stelle con la coda". Cominciamo dal titolo della rubrica che, nel nostro caso, cala un detto popolare nell'attuale situazione relativa all'osservazione delle comete. Ormai da un po' di tempo la protagonista della rubrica è la **C/2017 T2 PanSTARRS**, che ritroviamo puntualmente anche nel primo mese del 2020 e ritroveremo per tanti altri mesi (speriamo in presenza di qualche compagna imprevista).

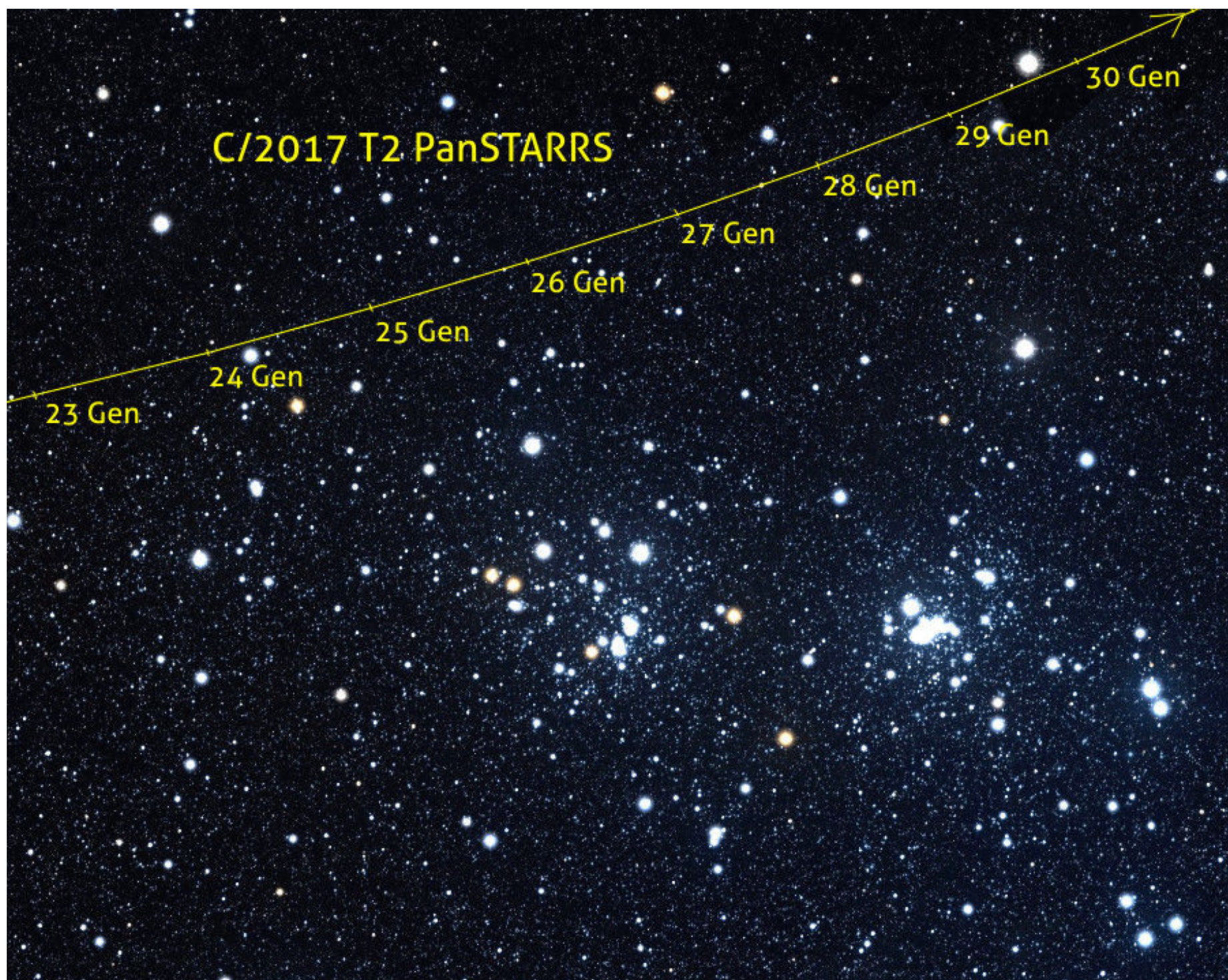
A fine novembre ho avuto modo di osservarla con

un binocolone 25x100 dalle mie Dolomiti, facendo un po' di fatica a estrarla dal fondo cielo. Si trovava vicino a Capella, la stella Alfa dell'Auriga. La chioma, molto piccola e debole, era osservabile unicamente in visione distolta con la luminosità che si aggirava appena al di sotto dell'undicesima magnitudine. Successive osservazioni compiute da altri appassionati l'hanno stimata di decima magnitudine, a metà dicembre.

La PanSTARRS sarà circumpolare per tutto il mese, già comodamente osservabile non appena fa buio. Questo "astro chiomato" correrà per tutto il



Sopra. La mappa mostra il moto della cometa C/2017 T2 PanSTARRS nel cielo, tra le costellazioni del Perseo, Giraffa e Cassiopea. La cartina riporta la posizione della cometa per le ore 22:30 in un sistema di riferimento equatoriale.



Sopra. La mappa mostra il moto della cometa C/2017 T2 PanSTARRS nei giorni in cui sarà prospetticamente vicina al Doppio Ammasso del Perseo: sarà una magnifica occasione di scattare delle belle fotografie deepsky che ritraggano la cometa e, realizzando più scatti nei diversi giorni, sarà possibile mettere in risalto il moto dell'oggetto. La cartina riporta la posizione della cometa per le ore 22:30 in un sistema di riferimento equatoriale.

mezzo di gennaio nella parte settentrionale della costellazione del Perseo, sfilando **dopo il giorno venti** tra tanti ammassi aperti presenti in quella plaga di cielo. Dal **25 gennaio a fine mese** sarà imperdibile il suo passaggio nei pressi di due oggetti del profondo cielo tra i più conosciuti, visibili con facilità anche a occhio nudo. Stiamo

parlando di **NGC 884** e **NGC 889** che assieme formano il celebre **Doppio Ammasso del Perseo**. In quel periodo la cometa dovrebbe brillare di una non disprezzabile nona magnitudine. Il quadretto sarà comunque bellissimo e la sua osservazione praticamente obbligatoria, favorita anche dalla mancanza del disturbo della Luna.



NON L'HAI ANCORA FATTO?

Clicca subito qui!

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



Un bilancio dell'anno appena trascorso

Come ho avuto più volte modo di scrivere, quella appena trascorsa è stata un'annata difficile per gli osservatori di comete (come quella che sta per aprirsi del resto). Vediamo di fare un breve riassunto dei fatti salienti, cominciando dal gennaio 2019 che propose gli ultimi fuochi della periodica **46P/Wirtanen**, reduce da un passaggio a pochi milioni di chilometri dal nostro pianeta che la rese visibile a occhio nudo sotto cieli scuri e cristallini (seppure al limite). In gennaio perse gradualmente luminosità e il suo aspetto diffuso fu determinante a sentenziare la chiusura della campagna osservativa per la maggior parte degli appassionati.

A consolarci giunse inaspettatamente la **C/2018 Y1 Iwamoto**, scoperta alla fine del 2018, dapprima quasi anonima ma che in febbraio scese al di sotto dell'ottava magnitudine dando anche vita ad alcuni momenti suggestivi con il transito nei pressi di celebri oggetti deep sky.

I mesi successivi furono avarissimi, proponendo soltanto comete debolissime, tra le quali però spicca la 2019 Q4 presto ufficialmente rinominata **2I/Borisov**, la prima storica cometa scoperta provenire da fuori del Sistema Solare. Purtroppo, anche al momento del perielio, avvenuto a dicembre, la sua magnitudine è rimasta al di fuori della portata dei visualisti aggirandosi attorno alla quindicesima magnitudine.

Finalmente a ottobre ci ha pensato la **C/2018 W2 Africano** a risollevarci un po' il morale, ma anche in questo caso la luminosità raggiunta è stata una modesta nona magnitudine.

A fine anno ecco infine la **C/2017 T2 PanSTARRS**, che attualmente stiamo osservando e su cui è prematuro dare un giudizio dato che il meglio lo darà proprio nel 2020.



Claudio Pra sfida il freddo durante una delle sue sessioni osservative. La sua grande passione sono le comete.

Una variabile cataclismica per l'Osservatorio di Montarrenti

Questo piovoso novembre 2019 si è chiuso nel migliore dei modi per il team dell'Osservatorio di Montarrenti (SI) formato da **Simone Leonini**, **Massimo Conti**, **Paolo Rosi** e **Luz Marina Tinjaca Ramirez**, che sfruttando un momento di sereno nella notte del 30 novembre hanno individuato un luminoso transiente di mag. +16,5 nelle vicinanze della galassia lenticolare **UGC 11775** posta a circa 210 milioni di anni luce nella costellazione del Cigno. Questa galassia è accompagnata a soli 3' a nordovest da un'altra e più luminosa galassia lenticolare denominata **IC 1392**. La posizione dell'oggetto, a cui è stata

assegnata la sigla **AT2019vww**, è apparsa però subito un po' anomala, perché posta molto al di fuori della galassia ospite, facendo sorgere non pochi dubbi sulla possibilità di essere di fronte a una supernova.

La notte seguente la scoperta, l'astrofilo inglese Robin Leadbeater dal suo Osservatorio privato, il Three Hills Observatory, utilizzando un C11 da 280 mm ha ottenuto per primo lo spettro di conferma, evidenziando che il transiente è infatti una **Variabile Cataclismica** della nostra Via Lattea esplosa prospetticamente vicino a UGC 11775.



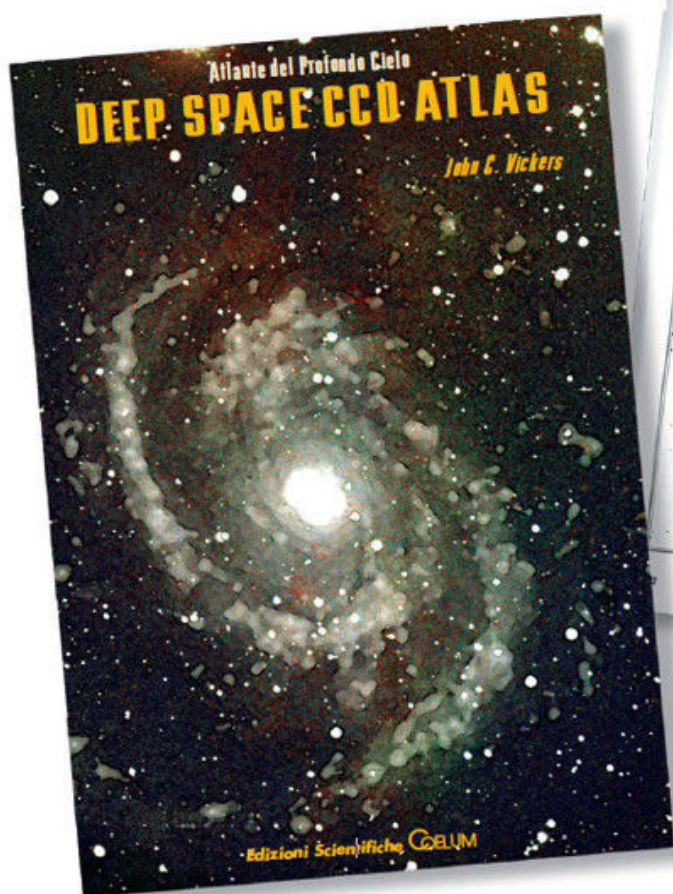
Questa classe di oggetti, denominata anche **Nova Nana** (Dwarf Nova), comprende sistemi binari nei quali una stella nana bianca, grazie alla sua gravità, strappa materia alla compagna, che di solito è una nana rossa. Dopo un certo periodo (decenni o anche secoli) la materia accumulata sulla superficie della nana bianca diventa instabile generando un'esplosione che fa aumentare di diverse magnitudine la luminosità della stella. Terminata la fase esplosiva, le condizioni ritornano a quelle di partenza e l'accrescimento della nana bianca può ricominciare fino all'esplosione successiva. Secondo la legge di Kukarin e Parenago, il tempo che intercorre tra due esplosioni è tanto più lungo quanto maggiore è l'aumento di luminosità. Per questo oggetto non ci risultano in passato delle precedenti esplosioni, ma tra un'esplosione e la successiva, come abbiamo detto, possono passare anche dei secoli e la durata dell'evento, fra la salita verso il massimo e il ritorno alla fase di quiescenza, può durare solo pochi giorni, al più settimane.

Solo la materia accumulata dalla nana bianca, quando non viene espulsa regolarmente con queste esplosioni, può far aumentare la massa della stella fino a raggiungere il limite di Chandrasekhar pari ad 1,44 masse solari, oltre il quale la nana bianca non è più in grado di mantenere la sua stabilità fino a generare una gigantesca esplosione di Supernova e, in questo caso, in una supernova di tipo Ia. Per questo, tutte le Novae Nane, e ad oggi ne conosciamo diverse centinaia nella nostra galassia, sono delle potenziali candidate a diventare delle luminosissime supernovae di tipo Ia.



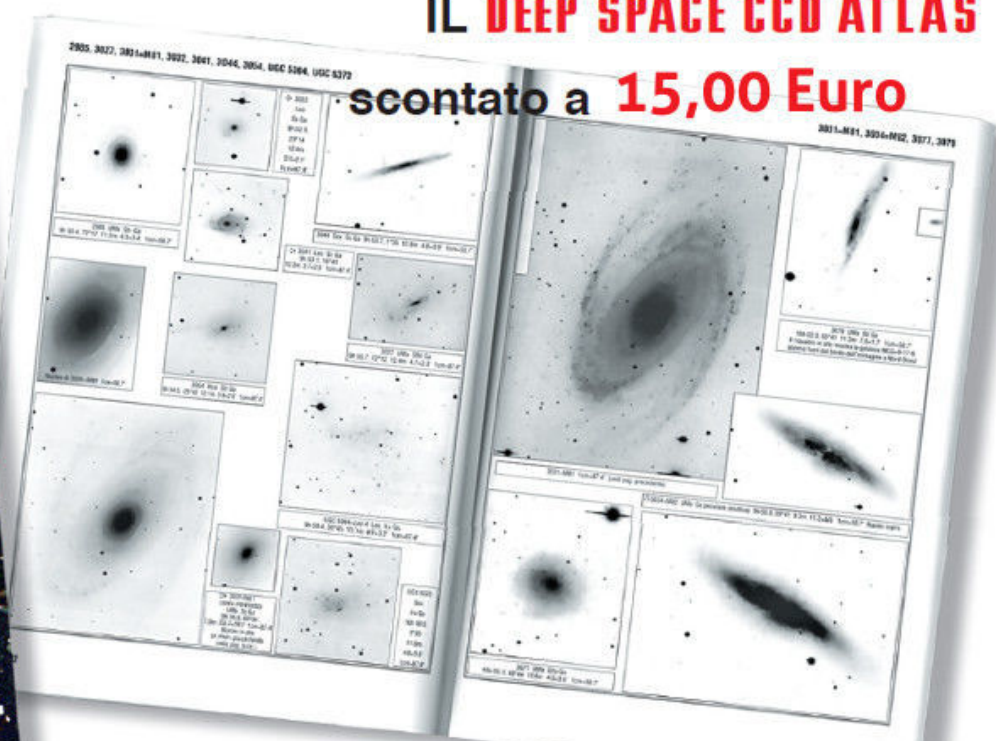
Nella pagina a sinistra. La variabile cataclismica **AT2019vww** ripresa da Paolo Campaner con un riflettore 400mm, F.5,5 somma di 20 immagini da 75 secondi.
Sopra. Il team dell'Osservatorio di Montarrenti.

IN OFFERTA!



IL DEEP SPACE CCD ATLAS

scontato a **15,00 Euro**



**UN ATLANTE INDISPENSABILE
PER GLI OSSERVATORI DEEP-SKY**

Disponibile per l'acquisto su
www.coelum.com/astroshop/sezioni/libri

La Luna di Gennaio

Allo scoccare della fatidica mezzanotte il nuovo anno si apre con la Luna in fase di 5,7 giorni ma a -19° sotto l'orizzonte, mentre la prima Luna del 2020 sorgerà alle 11:47 con transito in meridiano alle 17:24 a un'altezza di +34°, pronta a esibirsi ai nostri telescopi già nella prima serata di gennaio, e visibile fino al suo tramonto previsto poco dopo le 23:00.

Trovandoci nel pieno della stagione invernale, a prescindere dalle probabili avverse condizioni climatiche tipiche del mese appena iniziato, in ogni caso, non rinunciamo certamente a proporre l'osservazione di questa interessante fase lunare. Infatti sarà un'occasione da non perdere per fare delle panoramiche sui mari Crisium, Nectaris, Fecunditatis oltre a una vasta porzione del mare

Tranquillitatis e l'estremità orientale del mare Frigoris. Scandagliate le innumerevoli strutture esistenti lungo il bordo orientale del nostro satellite al confine con l'altro emisfero, tra cui i mari Humboldtianum, Marginis e Smythii, non si potrà trascurare l'osservazione delle varie strutture geologiche posizionate lungo il terminatore dove il ridotto angolo di incidenza della luce solare potrà consentire l'osservazione in alta risoluzione (seeing permettendo) di una



Data	Sorge hh:mm	Culmina hh:mm	Altezza °	Tramonto hh:mm	Fase %	Cost.
1 gen	11:35	17:19	40	23:05	29	Aqr
2 gen	11:59	18:00	45	-:-	38	Aqr
3 gen	12:22	18:41	50	00:04	47	Cet
4 gen	12:46	19:22	55	01:03	57	Psc
5 gen	13:11	20:05	59	02:03	66	Cet
6 gen	13:40	20:51	64	03:05	75	Ari
7 gen	14:14	21:41	67	04:09	83	Tau
8 gen	14:54	22:34	70	05:14	90	Tau
9 gen	15:43	23:31	71	06:19	96	Tau
10 gen	16:41	-:-	-	07:21	99	Gem
11 gen	17:47	00:30	71	08:17	100	Gem
12 gen	19:00	01:29	69	09:05	98	Cnc
13 gen	20:14	02:27	65	09:46	94	Leo
14 gen	21:29	03:22	60	10:22	87	Leo
15 gen	22:42	04:14	55	10:53	78	Leo
16 gen	23:54	05:04	49	11:22	67	Vir
17 gen	-:-	05:54	43	11:51	56	Vir
18 gen	01:05	06:44	38	12:21	45	Vir
19 gen	02:15	07:35	33	12:53	34	Lib
20 gen	03:25	08:27	29	13:29	24	Lib
21 gen	04:32	09:22	26	14:11	16	Oph
22 gen	05:35	10:17	24	14:59	9	Sgr
23 gen	06:32	11:12	24	15:53	4	Sgr
24 gen	07:22	12:06	25	16:51	1	Sgr
25 gen	08:04	12:58	27	17:52	0	Cap
26 gen	08:40	13:46	30	18:53	1	Cap
27 gen	09:10	14:32	34	19:54	4	Aqr
28 gen	09:37	15:15	39	20:54	9	Aqr
29 gen	10:01	15:56	43	21:53	15	Aqr
30 gen	10:25	16:36	48	22:51	22	Psc
31 gen	10:48	17:17	53	23:50	30	Cet

Sopra. Le fasi della Luna in gennaio, calcolate per le ore 00:00 in TMEC. La visione è dritta (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.

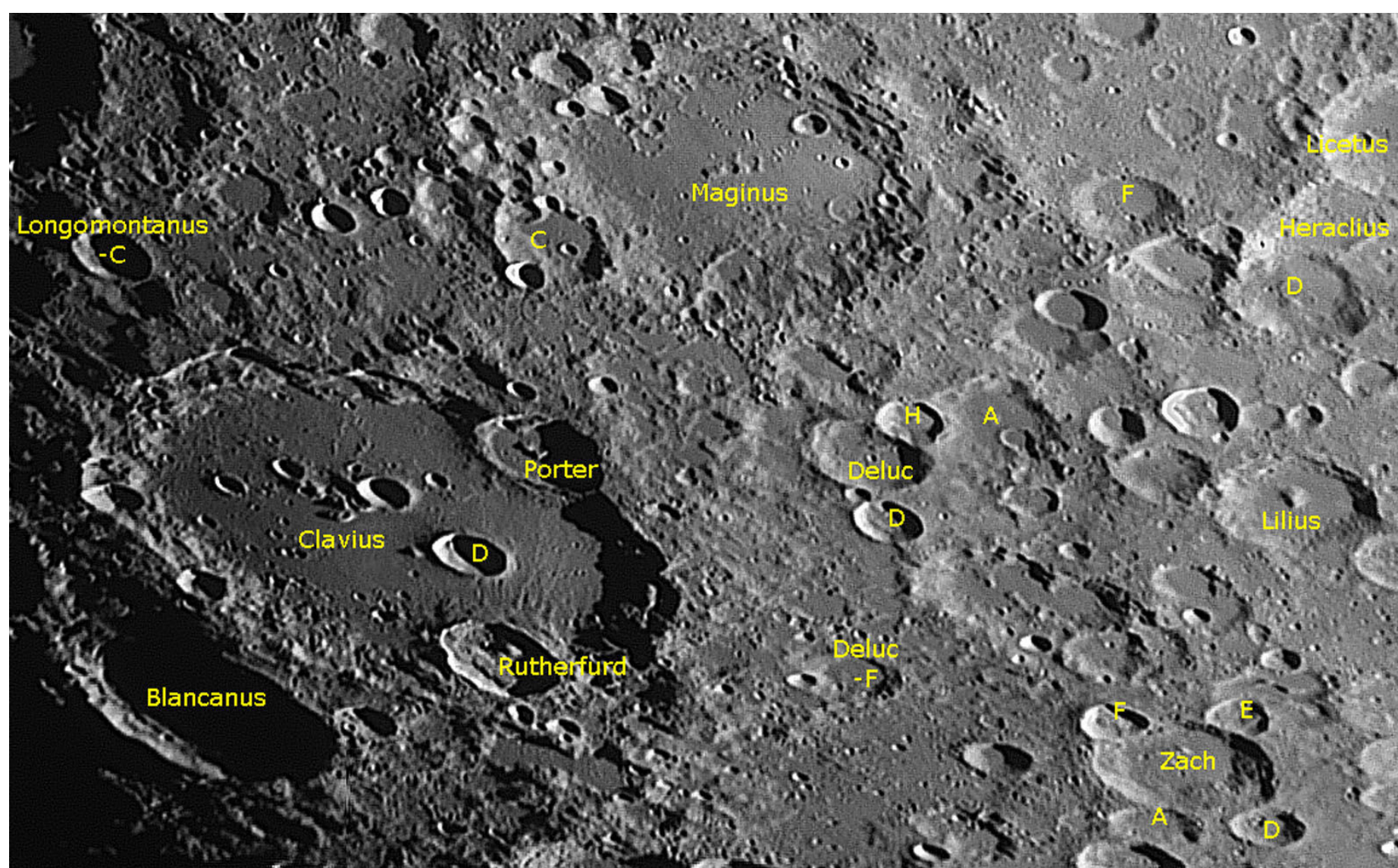
porzione del settore più settentrionale del nostro satellite, del cratere **Posidonius** col lato est del mare **Serenitatis**, il settore centrale di **Tranquillitatis** col **Sinus Asperitatis** e i grandi crateri a ovest di **Nectaris** per poi terminare con l'altopiano sudorientale.

Nell'avanzare della Luna crescente, alle 05:45 del **3 gennaio** si avrà la fase di **Primo Quarto** col nostro satellite in età di 8 giorni a -44° sotto l'orizzonte, mentre si renderà perfettamente visibile nella medesima serata del 3 gennaio **dalle 17:30 circa in poi**, in età di 8,5 giorni a un'altezza iniziale di $+43^\circ$, con transito in meridiano alle 18:46 a $+47^\circ$, visibile fino a poco dopo la mezzanotte, quando scenderà sotto l'orizzonte. In queste sere, coinvolgendo anche la serata del 2 gennaio, sarà possibile seguire le indicazioni della proposta principale del mese: la prima parte dell'**osservazione dell'Altipiano meridionale** (vedi a pag. 148).

Infatti **queste sono le serate più spettacolari (fasi dai 5 ai 9 giorni) per l'osservazione dettagliata del nostro satellite** partendo dalle strutture situate lungo il terminatore (dove con un buon seeing è possibile anche l'alta risoluzione) fra cui

il famoso cratere **Plato**, il settore est del mare **Imbrium** con lo spettacolare arco montuoso di **Alpi, Caucasus e Appennini**, scorrendo poi lungo il margine orientale del mare **Nubium** con i grandi crateri della nota "**Cauda Pavonis**" fino alle spettacolari strutture dell'altopiano meridionale con la sua fittissima e caotica craterizzazione. Estendendo inoltre il nostro interesse verso est saranno altrettanto spettacolari le vaste panoramiche sulle scure aree basaltiche dei mari **Vaporum, Frigoris, Serenitatis, Tranquillitatis, Fecunditatis, Nectaris e Crisium**, oltre a una vastissima area del **settore sudorientale** del nostro satellite, tenendo sempre presente che più ci si allontana dal terminatore e maggiore sarà l'altezza del Sole sull'orizzonte lunare, con la contestuale variazione nella percezione della maggior parte dei dettagli superficiali. Pertanto anche per la sola fase di Primo Quarto potrebbero essere molteplici le varie proposte osservative, in larga parte già trattate da *Coelum Astronomia* in precedenti articoli ma pur sempre interessanti da riprendere per le ulteriori successive osservazioni.

Dopo essere sorto alle 16:39, alle 20:21 del **10 gennaio** il nostro satellite sarà in **Plenilunio** con



età di 15,6 giorni a un'altezza di $+34^\circ$, con transito in meridiano poco dopo la mezzanotte. Dando per scontato che nessun astrofilo che nello scorso mese di dicembre si sia temerariamente avventurato nell'osservazione della Luna Piena abbia riportato danni permanenti alla propria vista, *quasi si trattasse di individuare un abbagliante mostro alieno proveniente dalle lontane profondità dello spazio*, osservare il Plenilunio al telescopio rimane sempre un'esperienza piacevole e interessante anche con l'ausilio di appositi filtri al fine di ridurre opportunamente la luminosità.

Il contestuale inizio della fase calante porterà il nostro satellite a limitarne l'osservabilità alle ore notturne ritardando di sera in sera il proprio sorgere, entrando in fase di **Ultimo Quarto** alle 13:58 del **17 gennaio** a -21° sotto l'orizzonte. Nel caso specifico, la Luna sarà osservabile **la notte del 18 gennaio** quando sorgerà alle 01:18 rendendosi visibile fino all'alba, anche se nel pieno della stagione invernale solo dei veri appassionati di Luna, sprezzanti del freddo, potranno accogliere una simile proposta osservativa! In ogni caso l'Ultimo Quarto consente l'osservazione dell'immensa distesa basaltica relativamente pianeggiante dell'oceanus Procellarum che con una superficie di 4 milioni di km^2 si estende su gran parte del settore centro occidentale della Luna con una forma indefinita, oltre ai mari Imbrium, Nubium e Humorum. Altrettanto spettacolare sarà osservare importanti

strutture geologiche quali l'**Aristarchus Plateau**, l'area del cratere **Copernicus** e una vasta porzione dell'altopiano meridionale, oltre al bordo lunare più occidentale ai confini con l'altro emisfero.

Si concluderà pertanto la fase calante col **Novilunio** previsto per le 22:42 del **24 gennaio** col contestuale inizio di un nuovo ciclo lunare, che vedrà sottili falci di luna divenire sempre più ampie e visibili nel cielo del tardo pomeriggio-sera fino al **31 gennaio** (vedi il cielo del mese a pagina 127 per tutti i dettagli), rinnovando in tal modo le migliori condizioni di osservabilità, quando nell'ultima serata utile di questo mese avremo finalmente a disposizione una Luna in fase di 6,8 giorni che, dopo il transito in meridiano delle 17:22 a $+50^\circ$, a partire dalle 18:00 circa si renderà visibile fino intorno alla mezzanotte, quando scenderà sotto l'orizzonte.

Gli osservatori lunari che intenderanno chiudere gennaio al telescopio, avranno la possibilità di effettuare dettagliate osservazioni lungo il **terminatore** e su gran parte del **settore orientale** della Luna con le scure distese basaltiche dei mari Crisium, Serenitatis, Tranquillitatis, Fecunditatis, Nectaris in netto contrasto rispetto all'elevata albedo tipica delle numerosissime strutture crateriformi dell'altopiano sudorientale. Una spettacolare fase lunare con un anticipo di soli 2 giorni rispetto al successivo Primo Quarto previsto per il 2 febbraio, ma questo sarà uno degli argomenti del prossimo mese.



Segui Coelum Astronomia su
facebook

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



Librazioni nel mese di gennaio 2020

(In ordine di calendario, per i dettagli vedere le rispettive immagini).

Si precisa che, per ovvi motivi, non vengono

indicati i giorni in cui i punti di massima Librazione si allontanano dalla superficie lunare illuminata dal Sole.

Librazioni Settore Ovest-Sudovest

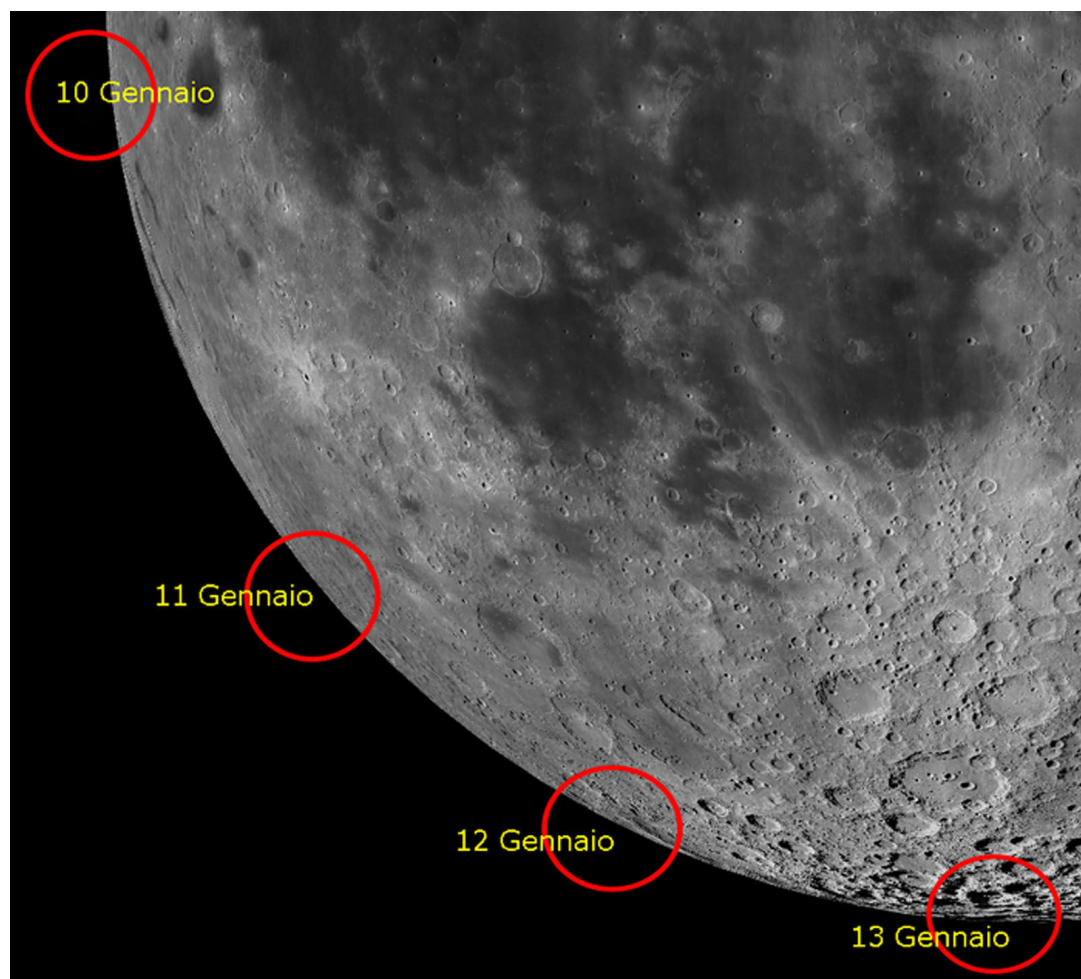
Nelle serate fra **10 e 13 gennaio** le Librazioni interesseranno le aree lungo il bordo ovest-sudovest fino alla regione polare meridionale. Luna in fase calante, osservazioni nel corso della serata.

10 gennaio: Fase di 15,4 giorni, sorge 16:39. Librazione bordo lunare Ovest alla latitudine del cratere Grimaldi.

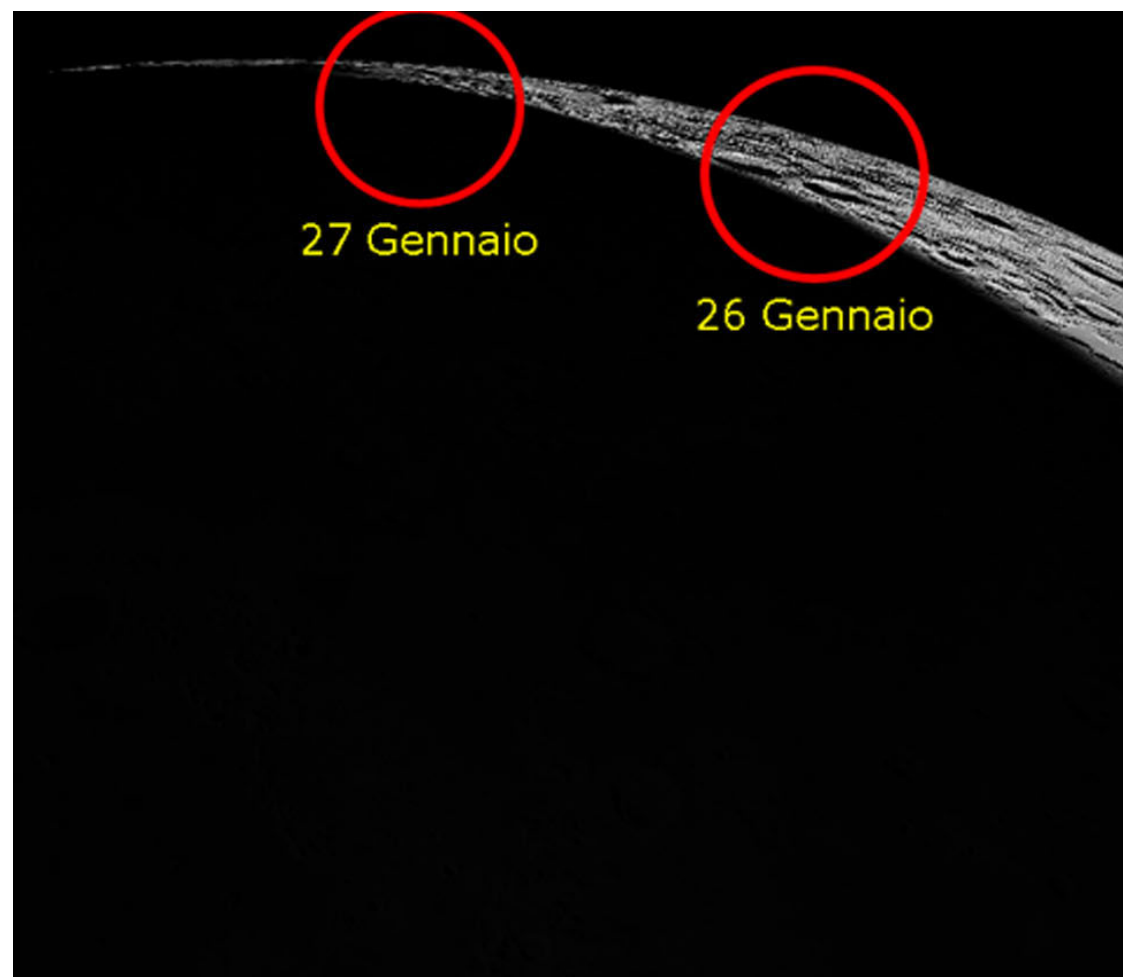
11 gennaio: Fase di 16,4 giorni, sorge 17:46. Librazione bordo lunare Sudovest alla latitudine del cratere Piazzini.

12 gennaio: Fase di 17,5 giorni, sorge 19:00. Librazione bordo lunare Sud alla latitudine dei crateri Bailly e Hausen.

13 gennaio: Fase di 18,5 giorni, sorge 20:17. Librazione regione polare meridionale a sud dei crateri Casatus e Moretus.



Librazioni Settore Ovest-Sudovest



Nelle serate del **26 e 27 gennaio** le Librazioni interesseranno una vasta porzione della regione polare settentrionale.

26 gennaio: Fase di 1,8 giorni, tramonta 18:53. Librazione regione polare settentrionale a nord del cratere Petermann.

27 gennaio: Fase di 2,8 giorni, tramonta 19:56. Librazione regione polare settentrionale ad est del cratere Peary.

Questo mese osserviamo l'Altopiano meridionale (Parte 1)



La principale proposta osservativa di gennaio riguarda le strutture situate nel settore più meridionale del nostro satellite: altipiani in cui grandiosi

sconvolgimenti geologici e un intenso bombardamento meteoritico determinarono un'elevatissima craterizzazione come possiamo notare puntando il telescopio su quella tormentata e vastissima area tenendo presente che alcuni grandi crateri, tra cui Clavius,

Maginus, Tycho, Schiller, sono già stati trattati singolarmente in precedenti articoli di Coelum Astronomia. Si ricorda che la visibilità delle singole strutture sarà in stretta relazione al transito della linea del terminatore nel suo progressivo avanzamento attraverso la superficie lunare.

Si inizia subito già con la serata del **2 gennaio** (il Primo Quarto è previsto la notte successiva alle 05:45) con una fase di 7,4 giorni, colongitudine $356,2^\circ$, a un'altezza iniziale di $+41^\circ$, con transito in meridiano alle 18:05 a $+42^\circ$ e perfettamente visibile almeno per tutta la serata, concentrando

L'origine dei nomi

Cratere JACOBI: nome assegnato da Madler nel 1837 dedicato al matematico tedesco **Karl Gustav von Jacobi** (1805-1851).

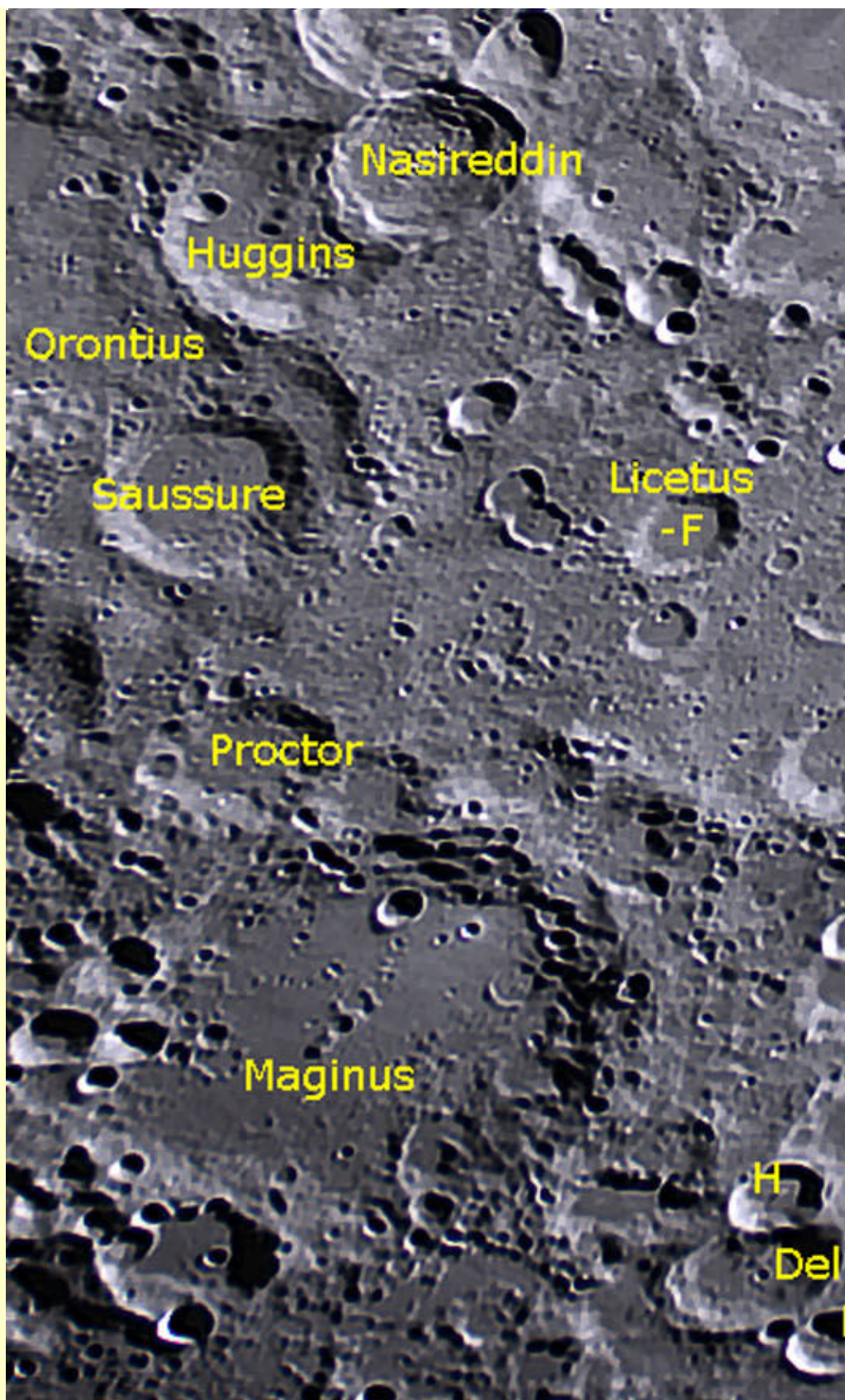
Cratere LILIUS: nome assegnato nel 1651 da Riccioli dedicato al medico e astronomo calabrese (di Cirò) **Luigi Lilio o Giglio** (1512-1576). La sua riforma riguardo l'equazione fra anni solari e lunari venne accettata da Gregorio XIII nel 1582 e divenne la base del calendario gregoriano.

Cratere KINAU: nome assegnato nel 1876 da Neison e dedicato al botanico e selenografo tedesco **C.A. Kinau**, deceduto nel 1850.

Cratere PENTLAND: nome assegnato da Madler nel 1837 dedicato all'esploratore irlandese **Joseph B. Pentland** (1797-1873).

Cratere CURTIUS: nome assegnato nel 1651 a Riccioli e dedicato all'astronomo tedesco **Albert Curtz** (1600-1671).

Cratere ZACH: nome assegnato da Madler nel 1837 dedicato all'astronomo di Bratislava **Franz Xavier von Zach** (1754-1832).



l'attenzione sulla regione lunare al confine fra settore sudorientale e altopiano meridionale compresa fra il fotogenico terzetto Heraclitus-Licetus-Cuvier (già visti) e l'estremo bordo meridionale che per l'occasione si troverà in prossimità del terminatore.

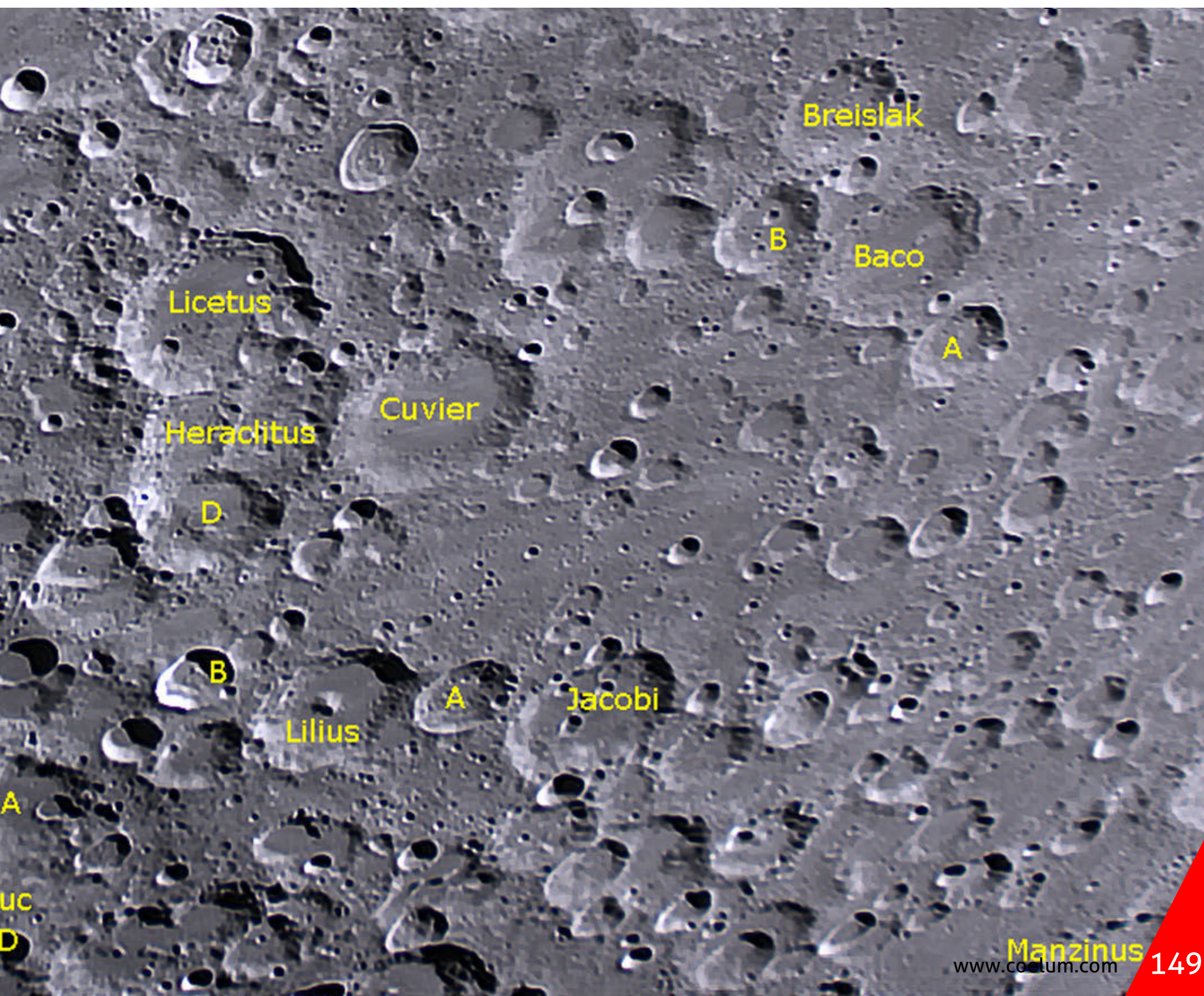
Per inquadrare la regione oggetto di questa proposta osservativa sarà sufficiente orientare il telescopio fra l'estremo bordo lunare meridionale e l'adiacente porzione del terminatore.

Il primo della serie è **Jacobi**, antichissimo cratere di 70 km di diametro la cui origine viene ricondotta al Periodo Geologico Pre Nectariano (da 4,5 a 3,9 miliardi di anni fa). Le ripide pareti intorno al cratere raggiungono un'altezza di 3.300 metri e si presentano abbastanza danneggiate, in modo particolare sulla parte meridionale su cui

sono letteralmente sovrapposti i crateri Jacobi-J di 19 km e Jacobi-M di 10 km, oltre a Jacobi-O di 17 km sul lato a nord.

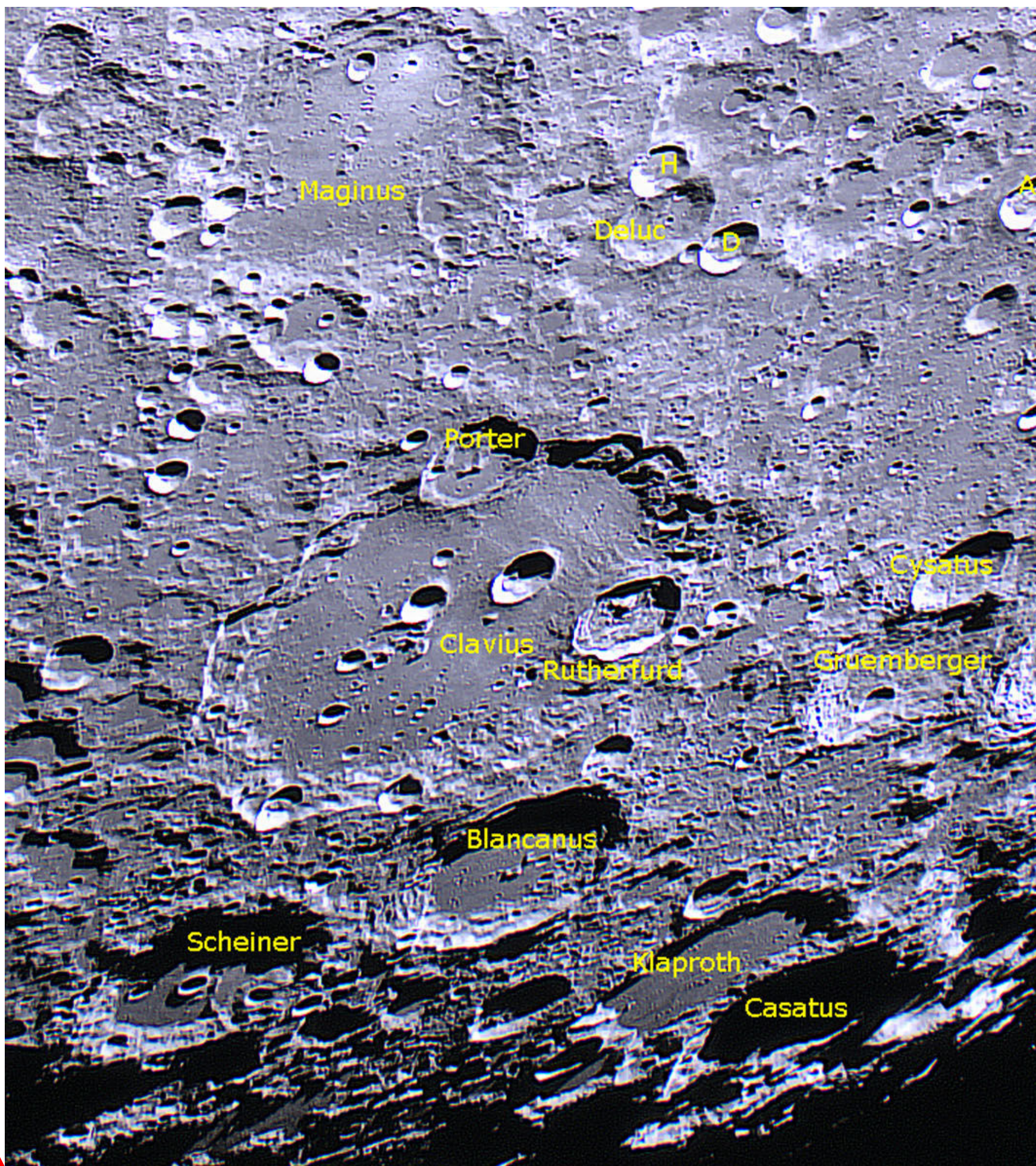
Nella platea, priva di rilievi, sarà interessante l'osservazione di alcuni crateri allineati in senso sudovest-nordest fra cui **Jacobi-K** di 9 km e **Jacobi-N** di 8 km, oltre ad altre piccole formazioni prive di denominazione ufficiale. Da segnalare inoltre **Jacobi-W** di 7 km di diametro nella platea a ridosso della parete rivolta a nordovest.

Immediatamente all'esterno meritano almeno una visita i crateri Jacobi-P di 15 km, Jacobi-E di 24 km, Jacobi-F di 42 km, mentre più spostati verso sud vi sono Jacobi-C di 35 km, Jacobi-D di 21 km, oltre ai crateri Jacobi-G e Jacobi-A rispettivamente di 42 e 28 km di diametro situati ad est.



Immediatamente all'esterno della parete rivolta a ovest, l'interessante **Lilius-A** di 41 km di diametro, un cratere notevolmente danneggiato lungo i suoi bastioni orientali a cui sono sovrapposti numerosi craterini, mentre la platea, priva di rilievi a eccezione di basse colline, risulta cosparsa di crateri di vario diametro. A Lilius-A è letteralmente affiancato il cratere **Lilius** di 63 km

di diametro la cui origine viene fatta risalire al Periodo Geologico Nectariano (3,9 miliardi di anni fa). La cerchia delle pareti, più ripide e moderatamente terrazzate verso nordovest e alte mediamente 3.000 metri, venne notevolmente danneggiata a causa dei successivi impatti di cui ne osserviamo ancora oggi le testimonianze, con gli innumerevoli piccoli craterini sparsi lungo tutti



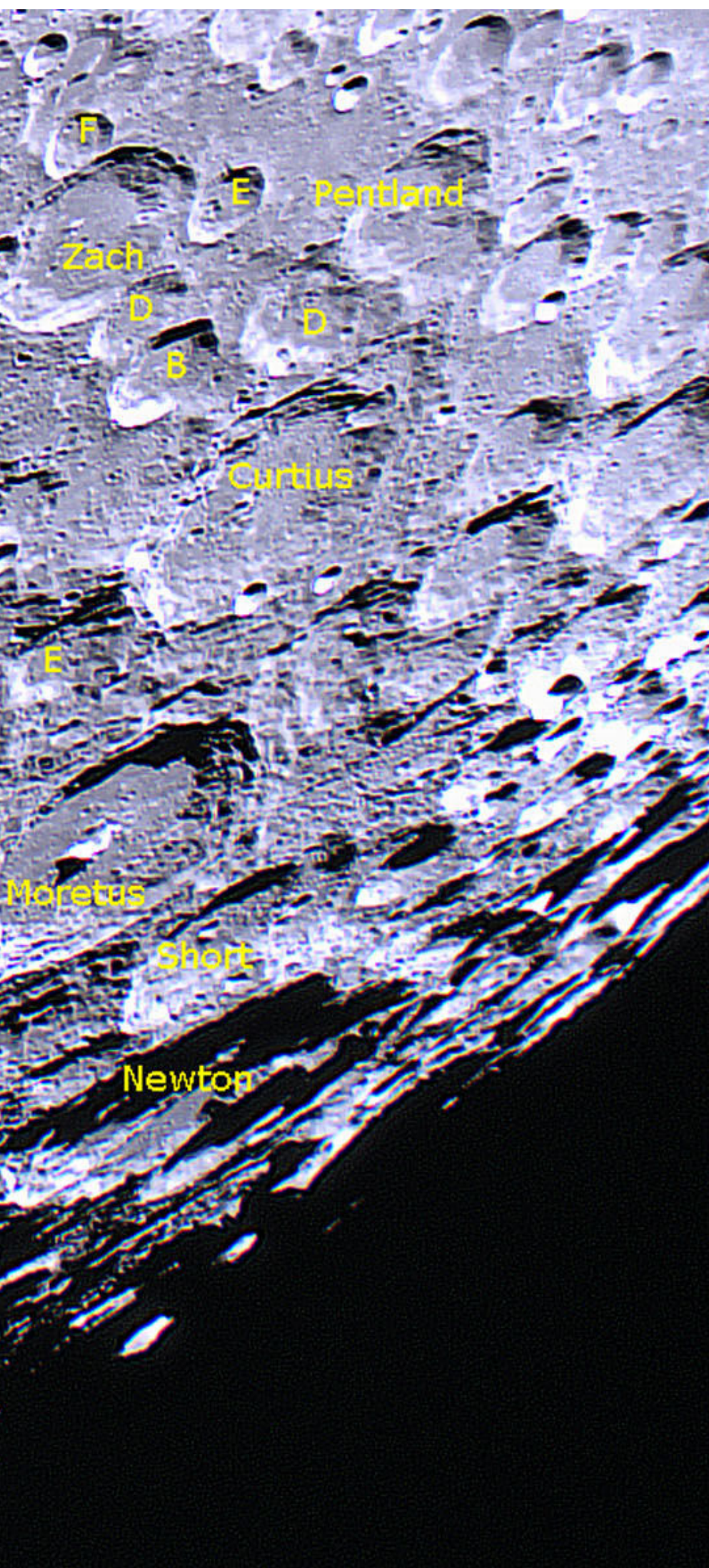
i bastioni intorno al cratere principale, di cui il più esteso è Lilius-R di 9 km.

Al centro della platea, su cui si potrà osservare una miriade di craterini, si innalza un rilievo montuoso isolato di circa 1.400 metri d'altezza. A nord del cratere principale, un allineamento in senso est-ovest composto da **Lilius-S** di 14 km, **Lilius-B** di 29 km e **Lilius-K** di 23 km oltre a quarto

componente di 19 km di diametro fra S e B ma privo di denominazione ufficiale.

Letteralmente appoggiato alla parete ovest, vediamo l'irregolare forma del cratere **Lilius-C** di 40 km di diametro circondato da pareti notevolmente degradate in particolare sul lato rivolto ad est.

Spostando l'attenzione nell'area a sud del già visto Jacobi, superato il cratere Kinau di 43 km di diametro con pareti di 2.000 metri (anche questo con età da 4,5 a 3,9 miliardi di anni), ci ritroviamo a osservare il cratere **Pentland**, un'altra antichissima struttura di 58 km di diametro la cui origine risale al Periodo Geologico Pre Nectariano (sempre da 4,5 a 3,9 miliardi di anni fa). Si tratta di una formazione lunare anche in questo caso largamente degradata, di cui si salvano relativamente le pareti rivolte a nord mentre sul fondo del cratere si nota un rilievo centrale e numerosi piccoli craterini. Nell'area esterna verso est si possono osservare i crateri Pentland-D di 35 km, Pentland-C di 37 km, Pentland-N di 25 km, Pentland-R di 23 km. Immediatamente a sud del cratere principale si potrà dare un'occhiata a Pentland-B di 30 km e Pentland-A di 44 km. Spostandoci più verso ovest, abbiamo ora la possibilità di osservare il vasto cratere **Curtius** di 99 km di diametro. Con un'origine risalente al Periodo Geologico Nectariano (3,9 miliardi di anni fa), questa interessante struttura ha un diametro di 99 km ed è circondato da alte e ripide pareti terrazzate anche queste notevolmente degradate, in modo particolare a est-nordest. Numerosi sono i piccoli crateri che sarà possibile osservare lungo la sommità dei bastioni intorno a Curtius, fra questi Curtius-A di 12 km e Curtius-C di 10 km a sudovest, oltre a Curtius-E di 15 km di diametro a sudest. Il fondo del cratere si presenterà al telescopio relativamente pianeggiante ad eccezione di un modesto rilievo montuoso composto da 3 cime in posizione decentrata verso nordovest e varie basse colline sparse nella platea, letteralmente ricoperta da un'infinità di piccoli craterini, allineamenti di crateri e depressioni.



Considerata la vicinanza alla linea del terminatore, potrà essere concreta la possibilità di effettuare osservazioni o anche acquisizione di immagini in alta risoluzione sempre se le condizioni osservative (seeing, meteo, collimazione del telescopio ed equilibrio termico) saranno dalla nostra parte.

Passando all'area esterna intorno al cratere meritano una visita anche Curtius-D e Curtius-B con diametro rispettivamente di 61 e 41 km, entrambi situati a nord-nordest.

Fra i crateri Curtius e Lilius si potrà orientare il telescopio su **Zach**, formazione lunare di 73 km di diametro la cui origine viene ricondotta al Periodo Geologico Nectariano (3,9 miliardi di anni fa). La ripida cerchia dei bastioni intorno al cratere, la cui altezza raggiunge i 3.700 metri, presenta le medesime condizioni di degrado già viste in altre analoghe strutture di quest'area. La peculiarità di Zach consiste nella presenza di quattro crateri letteralmente sovrapposti alle pareti, infatti abbiamo **Zach-F** di 28 km a nordovest, **Zach-E** di 24 km a nordest, **Zach-A** di 36 km a sudovest e **Zach-D** di 32 km a sudest. Nella platea del cratere principale si potranno individuare alcuni modesti rilievi montuosi situati nel settore nord oltre a basse colline e vari craterini, di cui una coppia in posizione quasi centrale. Poco più a nord i crateri Zach-J, Zach-K e Zach-L con diametri rispettivamente di 11, 9 e 16 km.

All'estremo sud quasi in prossimità del bordo più

meridionale del nostro satellite, considerando l'accentuata turbolenza oltre all'inevitabile schiacciamento prospettico, non sarà agevole individuare l'antichissimo cratere **Simpelius** (diametro di 71 km, Periodo Geologico Pre Nectariano 4,5-3,9 miliardi di anni fa) e i suoi vicini Simpelius-D-E-A con diametri rispettivamente di 54, 45 e 60 km.

Estendendo questa proposta osservativa alla successiva serata del **3 gennaio**, avremo la possibilità di scandagliare il cratere **Curtius** e l'area circostante in piena illuminazione, anche se l'angolo di incidenza della luce solare sarà ancora tale da consentire osservazioni estremamente dettagliate (nonostante il già citato schiacciamento prospettico) considerando che il terminatore si troverà ormai in prossimità dei bastioni orientali del cratere Moretus, ed è proprio da qui che ripartiremo per la seconda serata osservativa attraverso la regione più craterizzata dell'emisfero lunare visibile dal nostro pianeta.

L'eccezionale cratere **Moretus**, con un diametro di 120 km, vide la propria origine nel Periodo Geologico Eratosteniano (da 3,2 a non meno di 1 miliardo di anni fa) ed è circondato da un imponente sistema di ripide pareti terrazzate la cui altezza raggiunge anche i 5.000 metri, presentando una forma regolare e un discreto stato di conservazione. Sul fondo di questo vasto cratere relativamente pianeggiante sarà possibile osservare un imponente rilievo montuoso alto 2.700 metri oltre a numerose colline, varie linee

L'origine dei nomi

Cratere SIMPELIUS: nome assegnato nel 1651 da Riccioli dedicato al linguista e matematico scozzese **Hugh Sempill** (Sempilius, 1596-1654).

Cratere MORETUS: nome assegnato nel 1651 da Riccioli dedicato al matematico fiammingo **Theodore Moretus** (1602-1667).

Cratere SHORT: nome assegnato da Johann Schröter nel 1802 dedicato al matematico e ottico

scozzese **James Short** (1710-1768).

Cratere CYSATUS: nome assegnato da Riccioli nel 1651 dedicato al matematico e astronomo svizzero **Jean Baptiste Cysat** (1588-1657).

Cratere DELUC: nome assegnato da Madler nel 1837 dedicato al geologo e meteorologo svizzero **Jean-André Deluc** (1727-1817).

di creste e innumerevoli piccoli craterini di vario diametro.

A conferma che ci troviamo in una regione del nostro satellite altamente spettacolare, orientando il telescopio immediatamente a sud di Moretus, ecco l'antichissimo cratere **Short** di 51 km di diametro proveniente dal Periodo Geologico Pre Nectariano (da 4,5 a 3,9 miliardi di anni fa). Le pareti intorno al cratere raggiungono la notevole altezza di 5.700 metri, mentre è importante precisare che l'ubicazione stessa del cratere potrebbe renderne abbastanza difficoltosa l'osservazione che in ogni caso non andrebbe scartata a priori, ad eccezione di condizioni osservative chiaramente negative.

Immediatamente a nord di Moretus non potrà mancare una visita a **Cysatus**, ubicato in posizione diametralmente opposta rispetto al cratere Short appena visto. Si tratta di un'antichissima struttura crateriforme molto interessante con un diametro di 51 km e un'origine risalente al Periodo Geologico Pre Nectartiano (da 4,5 a 3,9 miliardi di anni fa). Anche in questo caso ci troviamo a osservare imponenti e spettacolari bastioni alti almeno 4.000 metri, in particolare a nord e ovest dove sono sormontati da vari piccoli crateri, mentre a sud e sudest le pareti appaiono alquanto degradate. In posizione quasi centrale rispetto a Cysatus, Moretus e Curtius vi è il cratere **Cysatus-E** di 48 km di diametro.

Da Cysatus proseguendo in direzione nord, si attraversa una vasta regione cosparsa da innumerevoli crateri anche di piccolissimo diametro, di cui i più estesi sono **Deluc-G** di 27 km, **Deluc-F** di 38 km, **Deluc-E** di 12 km, **Deluc-L** di 8 km, **Deluc-N** di 10 km fino ad arrivare all'antichissimo cratere **Deluc** di 49 km di diametro la cui origine viene fatta risalire al Periodo Geologico Pre Imbriano (da 4,5 a 3,8 miliardi di anni fa). I bastioni intorno al cratere, alti circa 3300/3500 metri, si presentano notevolmente degradati in particolare lungo il versante orientale, a cui sono letteralmente sovrapposti a sud Deluc-D e Deluc-T con diametri rispettivamente di 27 e 10 km, oltre a Deluc-H di 26 km incastonato sulla parete nordest. Immediatamente ad est di quest'ultimo vediamo il vasto ed irregolare cratere Deluc-A di 56 km di diametro con l'adiacente Deluc-R di 22 km.

Siamo ormai in prossimità di alcune fra le più estese formazioni lunari esistenti in questa vastissima e veramente spettacolare regione del nostro satellite, **Maginus** (diametro di 170 km) e **Clavius** (diametro di 230 km) già trattati in dettaglio in precedenti numeri di Coelum. Per ora fermiamoci qui mentre nel prossimo articolo proseguiremo il nostro viaggio rincorrendo la linea del terminatore nel suo lento ma progressivo avanzare attraverso l'altopiano meridionale della Luna.

Telescopio Maksutov Cassegrain in configurazione Rumak diametro 255mm F20 (Tubo ottico con 7 diaframmi interni, Ottica Zen) a fuoco diretto e senza filtri + camera ZWO ASI 224mc. Filtri Baader IR Pass 685 NM o TS IR Blocking. Montatura SW NEQ6/Pro potenziata con barra, contrappesi e piastra Geoptik. Elaborazione video in Autostakkert.2.6.8, elaborazione immagini in Registax6 e Photoshop. Ad eccezione di condizioni meteo particolarmente sfavorevoli, il telescopio staziona prevalentemente sul balcone pronto per l'uso e completamente ricoperto da uno specifico telo Geoptik.



La Targa dell'Apollo 11

Acquista la riproduzione della storica targa della Missione Apollo 11

Acquista su: www.coelum.com/astroshop

Solo 10.00 €



Uno Sguardo al Cielo di gennaio Viaggio verso la Crab Nebula

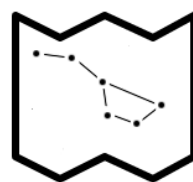


Impariamo a osservare il cielo con la UAI Unione Astrofili Italiani e i telescopi remoti ASTRA

di Giorgio Bianciardi - Unione Astrofili Italiani

Emisfero Est

Guardando a Est



Visualizza la Mappa del Cielo
dell'Emisfero Est

Guardando il cielo orientale, nel primo mese del nuovo anno, alle ore 22:00 circa possiamo osservare il grande **Leone** mentre inizia a innalzarsi con la luminosa **Regolo** (mag. +1,4). Alla sua destra possiamo trovare le deboli stelle del **Cancro** e dell'**Idra** e il piccolo **Sestante**, in basso. Più verso nord vediamo le luminose stelle del **Grande Carro**, nell'**Orsa Maggiore**, che iniziano decisamente a innalzarsi, mentre più sopra riusciamo a individuare la debole **Lince**.

Volgendoci ora più verso sud, in alto sull'orizzonte troviamo i **Gemelli**, con le belle **Castore** (mag. +1,9) e **Polluce** (mag. +1,2), e subito al di sotto di essi c'è il debole **Unicorno** o Monoceros. Circondata da **Gemelli**, **Cancro** e **Idra**, splende la bella **Procione** (mag. +0,4) nel **Cane**

Minore, che ci conduce rapidamente al Cane Maggiore con la luminosissima **Sirio** (mag. -1,5), splendente di luce bianco-azzurra. Stiamo arrivando al Meridiano (a sud) dove troviamo, allo zenit, la luminosa **Capella** (mag. +0) nella costellazione dell'**Auriga**, mentre un po' al di sotto riconosciamo il gigante **Orione**, inconfondibile, con la rossa **Betelgeuse** (mag. +0,5) e l'azzurra **Rigel** (mag. +0,2). Tra queste due costellazioni, ecco il **Toro**, con la rossa **Aldebaran** (mag. +0,9) e le affascinanti **Pleiadi**, che si trova a cavallo tra i due emisferi celesti, quello orientale e quello occidentale.

Il Toro ospita uno tra i più famosi residui di supernova, **M 1**, la **Crab Nebula** (la Nebulosa del Granchio). Questo batuffolo luminoso è ciò che

I Telescopi Remoti ASTRA e il Telescopio remoto UAI

Utilizzando Internet non ci sono limiti geografici e chiunque, da qualsiasi parte del mondo, può controllare in remoto i telescopi ASTRA e il telescopio remoto UAI per ottenere fantastiche immagini da utilizzare per i propri scopi di ricerca o di semplice diletto. Accesso gratuito. Per maggiori informazioni visita il sito WEB del Telescopio Remoto UAI (<https://www.uai.it/sito/rete-telescopi-remoti/>), vai nel sito di ASTRA con il quale potrai navigare tra stelle e galassie con i telescopi remoti (iscriviti compilando l'allegato per richiedere gratuitamente la pw: <https://app.box.com/s/z2ig6gfhz5obh6wfk5m6l6fqu4fedoxj1>) e unisciti al gruppo Facebook dove vengono pubblicati i risultati ottenuti dagli associati: <https://www.facebook.com/groups/127716650039/>. E, se vorrai, con una piccola sottoscrizione potrai usare in piena autonomia i telescopi remoti ASTRA e fare le tue foto per un intero anno!



M 1, la Crab Nebula, resto di Supernova, immersa nelle miriadi di stelle della costellazione del Toro. 6500 anni luce dalla Terra. Telescopio Remoto UAI (ASTRA #2, Newton, 800 mm/4 & SBIG ST10XME su Avalon M uno, Castiglione del Lago, PG). **Gianluca Galloni**.

resta di una stella esplosa nel 1054 d.C.
Incominciamo ora un viaggio verso questa fantastica nebulosa. Con il telescopio remoto UAI (ASTRA #2) troviamo la nebulosa del Granchio immersa in un mare di stelle multicolori.

Con il potere della fantasia e dei telescopi remoti ASTRA, avviciniamoci fino a coglierne la sua struttura filamentosa. L'uso del filtro in H-alfa con il telescopio remoto ASTRA #1 ci rivela la sua emissione nella riga dell'idrogeno.



M 1 nel Toro, nella luce dell'idrogeno, composizione LHRGB. Telescopio Remoto ASTRA#1 (Ritchey-Chrétien, 1354 mm/5.4 & SBIG ST8XME su GM2000, Vidor, TV). **Mattia Spagnol**.

Ci avviciniamo ancora, fino a immergersi nei densi veli della nebulosa, resti di un cataclisma cosmico che fece brillare la stella di origine rendendola per alcuni giorni più luminosa di Venere, risultando visibile anche di giorno! Possiamo anche fare una sua analisi chimica che rivela la presenza non solo dell'idrogeno, ma anche di altri gas, tra cui zolfo e ossigeno.



M 1 nel Toro in HSO. Telescopio Remoto ASTRA#1 (Ritchey-Chrétien, 1354 mm/5.4 & SBIG ST8XME su GM2000, Vidor, TV).
Fabio Defranceschi e Massimo Tatarelli.

Coelum
ASTRONOMIA

Coelum Astronomia non è solo l'ultimo numero!
Scegli l'argomento che preferisci e inizia a leggere, è gratis!

GEMINI: LE STELLE CADENTI DI DICEMBRE

Coelum
ASTRONOMIA

URANO E NETTUNO
GLI ULTIMI PIANETI

A 30 anni dalla nostra ultima visita

239
PPT

LE STELLE CADENTI DI DICEMBRE

Coelum
ASTRONOMIA

SPECIALE
MERCURIO

238
PPT

INVITO ALL'OSSERVAZIONE: (25276) DIMAI

Coelum
ASTRONOMIA

MARTE
LA PRIMA COMETA INTERSTELLARE

Qual è l'età degli ANELLI DI SATURNO?

237
PPT

ECLISSE DI LUNA: TUTTE LE FOTO PIÙ BELLE

Coelum
ASTRONOMIA

ESOPIANETI VICINI

I MONDI d'ACQUA

236
PPT

LA LUNA DI CLASSE IN AZIONE

Coelum
ASTRONOMIA

APOLLO 11
50 ANNI FA, L'UOMO RAGGIUNGE LA LUNA

235
PPT

GIOVE IN OPPOSIZIONE DOMINA IL CIELO

Coelum
ASTRONOMIA

Hubble Legacy Field

GIOVE
IL GIGANTE venuto da LONTANO

234
PPT

OSSERVATORIO LA GRANDE GALASSIA M 87

Coelum
ASTRONOMIA

LA FOTO DEL SECOLO

L'ombra del BUCO NERO al centro della galassia M 87

233
PPT

LA LUNA OCCULTA L'AMASSO DEL PRESEPE

Coelum
ASTRONOMIA

I SEGRETI della VIA LATTEA

232
PPT

MARZO, È TEMPO DI MARATONA MESSIER

Coelum
ASTRONOMIA

CERERE

Enigma e Scoperta del Pianeta Nano del Sistema Solare interno

231
PPT

2 FEBBRAIO LA LUNA OCCULTA SATURNO

Coelum
ASTRONOMIA

SPACE WEATHER

Fra Sole e Terra nella Complessità

230
PPT

CONCERTO DI RIMINI LA NOTTE DI CAPODANNO

Coelum
ASTRONOMIA

SPECIALE 2019

229
PPT

GEMINI: LE STELLE CADENTI DI DICEMBRE

Coelum
ASTRONOMIA

Guida Horn d'Arturo

e i Telescopi dell'Avvenire

228
PPT

156 COELUM ASTRONOMIA

Emisfero Ovest

Guardando a Ovest



Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Ovest

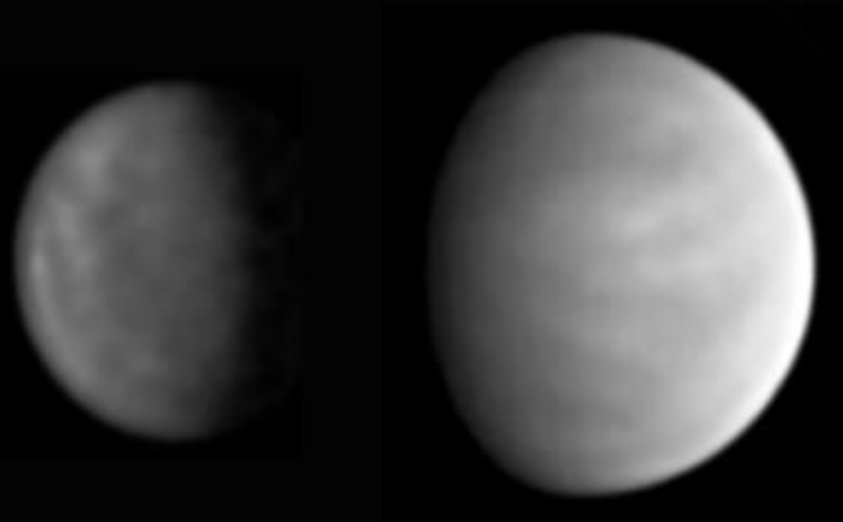
Nella regione occidentale del cielo vediamo, in alto sull'orizzonte, la debole **Via Lattea invernale**, indicata dalle costellazioni di **Cefeo**, **Perseo** e **Cassiopea**. **Andromeda** e **Pegaso** si gettano nell'orizzonte occidentale, con i **Pesci**, a sinistra di Pegaso, e, ancora più a sud, la **Balena**, che stanno seguendo lo stesso destino. Proprio verso nord, il **Dragone** si mostra a cavallo dei due emisferi, ovest e est. La Coda a est attorcigliata tra le due Orse, la Testa decisamente nel cielo occidentale.

Se abbiamo il cielo sgombro da ostacoli, in questo mese la Testa raggiunge la minore altezza sull'orizzonte e possiamo cercare le sue belle stelle. Una bella stella doppia nella Testa del Drago è sicuramente la **v (nu) Draconis**, che non potremo mancare di osservarla anche un piccolo binocolo. Eccola al telescopio remoto UAI (ASTRA #2).



Sopra. v1 e v2 Draconis. Due Soli bianco-azzurri che orbitano appaiati intorno al centro della Galassia. Telescopio Remoto UAI (ASTRA #2, Newton, 800 mm/4 & SBIG ST10XME su Avalon M uno, Castiglione del Lago, PG). **Giorgio Bianciardi.**

Immagini dal Sistema Solare

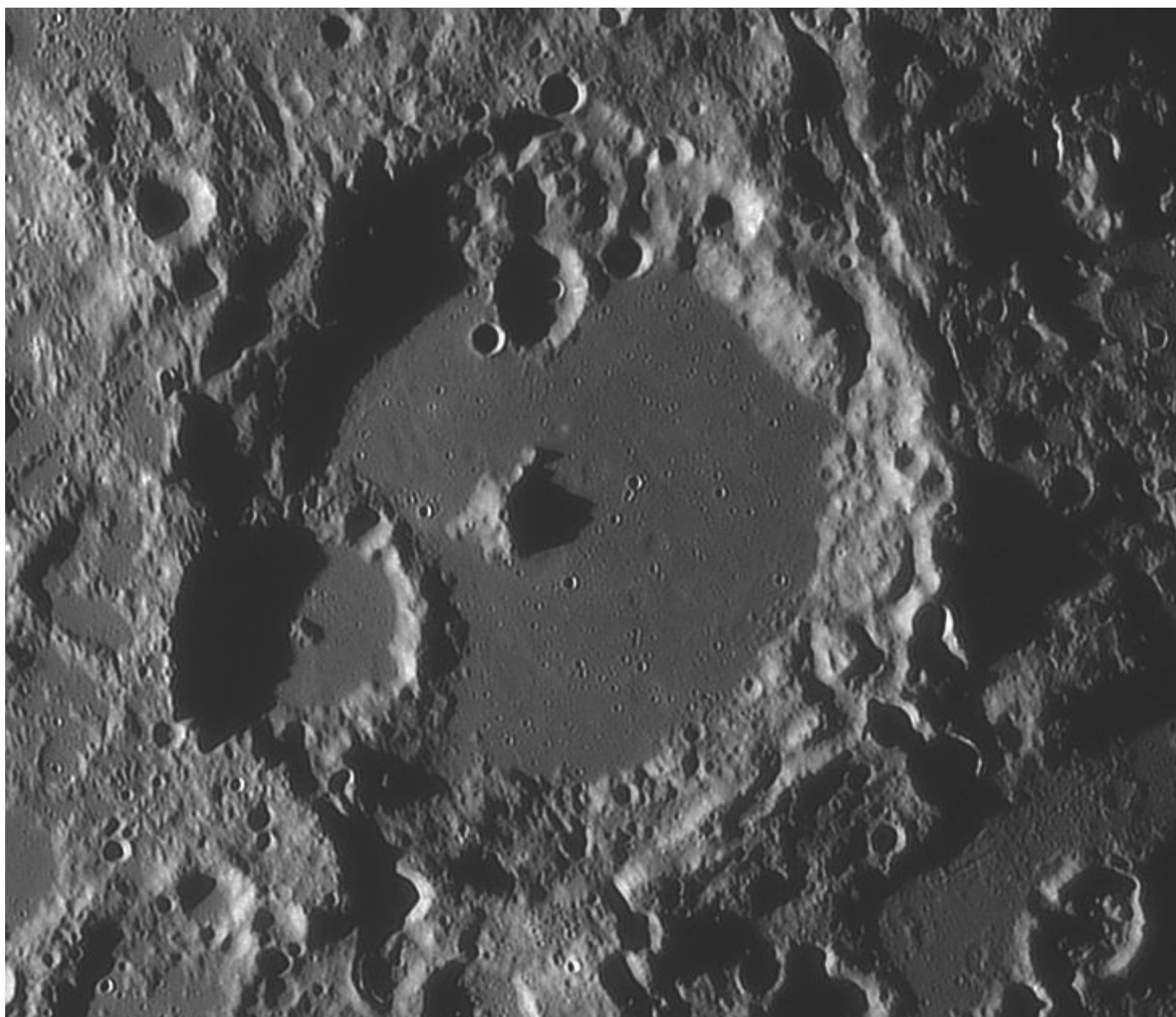


Tolomeo e Alfonso, la catena Davy sulla sinistra, risultato di un asteroide o cometa frantumatosi prima dell'impatto. **Maurizio Cecchini**, Sezione Luna UAI.



Sopra. Una sintesi degli otto pianeti del Sistema Solare, riprese da aprile a ottobre 2019, C14 Edge HD & ADC ZWO, filtri Baader RGB, IR. **Luigi Morrone**, AstroHiRes UAI.

Sotto. A est di Tolomeo, **Albategnius** in una ripresa davvero Hi-Res, 226 m/pixel. **Maurizio Cecchini**, Sezione Luna UAI.



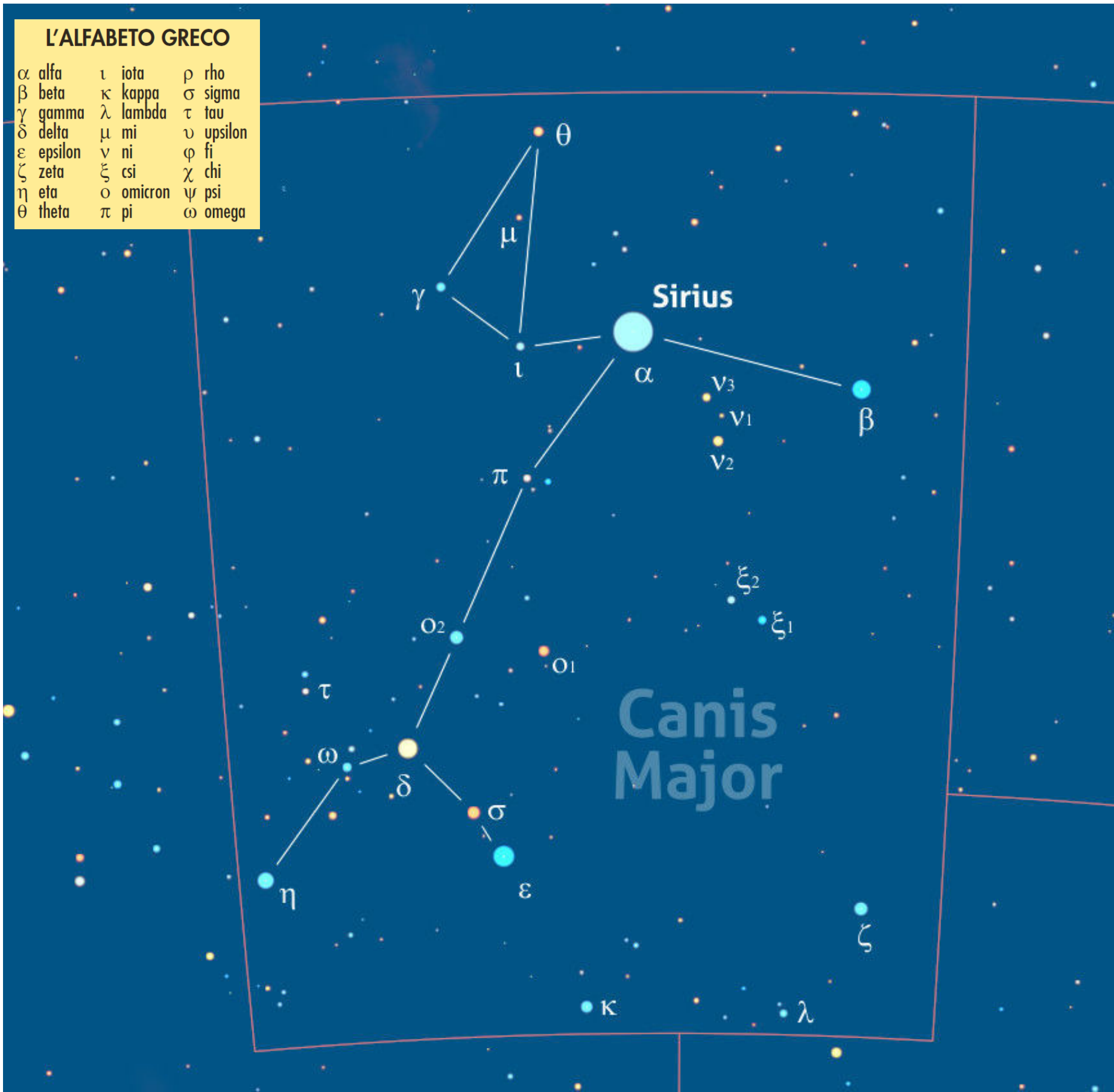
Il Cane Maggiore

di Stefano Schirinzi

Prima Parte

La costellazione che ci prestiamo a visitare in questo nuovo viaggio galattico è parte di uno dei panorami più belli del cielo stellato, indotto sicuramente dalla vicinanza della Via Lattea invernale che giustifica il numero considerevole di astri luminosi e di oggetti del profondo cielo

che risiedono entro i suoi confini. Ma, ancor più di questo, la notorietà del *Canis Major* (il **Cane Maggiore**) è da sempre relazionata al fatto di ospitare quella che più di ogni altra può essere definita come “regina delle stelle”: parliamo chiaramente di **Sirius**, la stella più luminosa di



tutta la volta celeste. Qualunque appassionato di "cose celesti" troverà questa stella sicuramente associata ad alcuni dei suoi ricordi più belli inerenti la propria esperienza da *stargazer*: chi l'ha notata, per la prima volta, attraversare l'abbaino della propria camera; chi l'ha vista sorgere, in tutto il suo splendore, dopo Procyon e le luminose stelle di Orione e dei Gemelli; chi ne ha visto la bianca luce attraversare coltri di nuvole; chi l'ha vista non arrendersi neanche alla Luna piena e chi l'ha vista tramontare

sull'orizzonte occidentale ancora in tutto il suo splendore! Nel bellissimo *Star Lore of All Ages*, William Tyler Olcott riportò che «l'importanza della costellazione è surclassata dalla fama della sua lucida, Sirius, il "Re dei Soli" in relazione alla quantità di volumi scritti su di essa. La suo splendore, unico, non solo ha ispirato i poeti di tutte le epoche ma, da un punto di vista prettamente storico, Sirius è senza ombra di dubbio la più importante tra tutte le stelle del firmamento». Niente di più vero!

Nella Storia

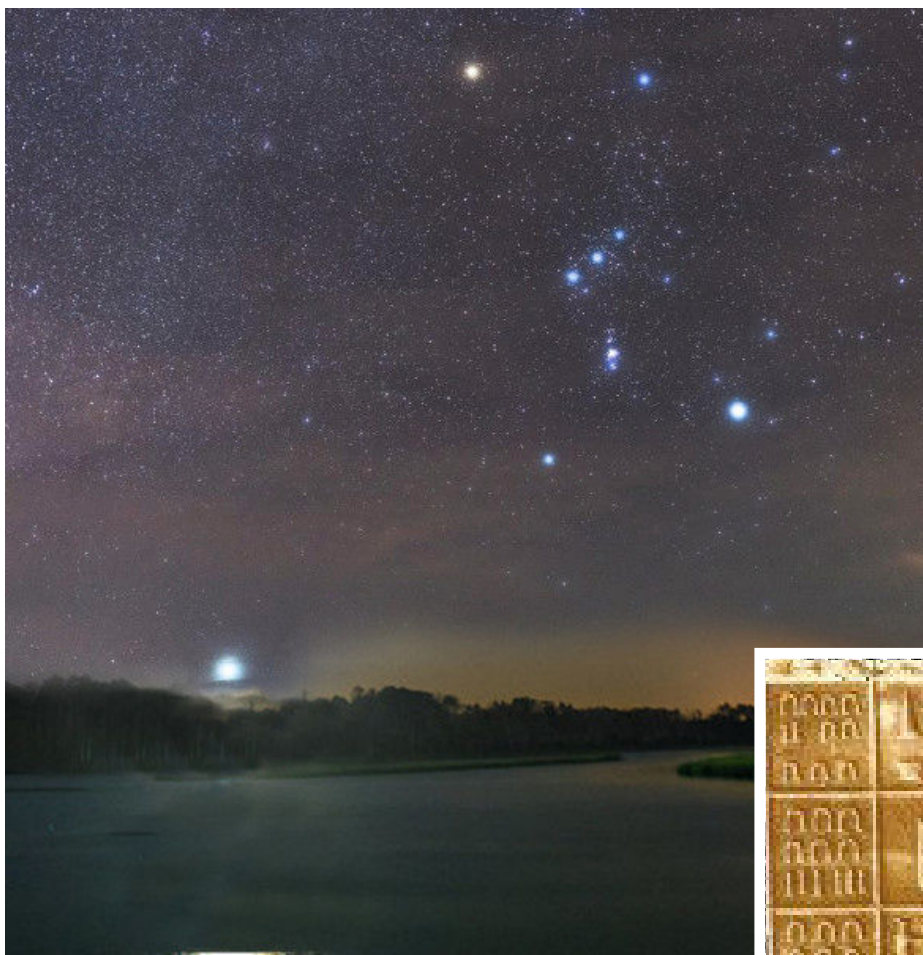
Il Cane Maggiore è una delle 48 costellazioni che Tolomeo inserì nel suo *Almagesto*, opera omnia pubblicata nel 150 d.C. e che, per oltre mille anni, costituì la base delle conoscenze astronomiche sia in Europa che nel mondo islamico. Sebbene tra i cultori di miti celesti sia alquanto diffusa la storia tramandata dal poeta ellenico Arato di Soli, che vedeva in tali stelle rappresentare uno dei due cani del cacciatore Orione (l'altro è quello *Minore*) lanciato in un'eterna rincorsa nei confronti dall'astuta e vicina Lepre, Eratostene e Igino riportarono che a essere raffigurato nel cielo fosse il cane da caccia Lelapo, tanto veloce che nessuna preda riusciva a sfuggirgli. Numerosi, a dire il vero, furono i suoi proprietari. Uno tra questi, Cefalo, portò il cane con sé a Tebe, luogo dove una volpe malvagia e altrettanto veloce devastava i raccolti dei contadini locali.

Cefalo riponeva fiducia nelle abilità di Lelapo ma ogni tentativo di lanciare il veloce cane ad acchiappare la lesta volpe risultò vano. Fu così che Zeus, stanco di attendere la fine di questa rincorsa, tramutò entrambi i canidi in pietre, disponendo però alcune stelle a ricordare il cane: quelle del Cane Maggiore.



Sopra. La descrizione di Canis Maior e Sirio (la testa), tratta dai "Fenomeni" di Arato (300 a.C. ca.), un testo di astronomia in cui sono classificate le costellazioni. L'opera è stata tradotta per la prima volta in latino da Cicerone e più tardi anche da Hugo Grozio. La pagina qui riportata appartiene ad una trascrizione edita durante il regno di Carlo Magno, IX secolo d.C.

È molto probabile che i greci avessero ereditato dall'antico Egitto la rappresentazione di un cane in quelle stelle. Come mai? È ben noto come la vita stessa del regno dei faraoni fosse direttamente correlata alla presenza del Nilo (parimenti a quella del Tigri e dell'Eufrate, in Mesopotamia, che contribuirono alla nascita della



A sinistra. Sirio, “la stella del Nilo” mentre sorge sopra le placide acque del grande fiume egiziano: la stella era l’annunciatrice inondazioni capaci di portare nuova linfa fertile alle piane coltivate dell’Egitto.

Sotto. Nel cosiddetto “calendario Elefantino” risalente al 1450 a.C. ca., è registrata anche la presenza di Sirio (il pesce al centro della 3° colonna da destra).



prima civiltà, quella Sumera) e, certamente, l’evento che più di ogni altro permetteva all’Egitto di sopravvivere erano le annuali inondazioni, tramite le quali il sacro fiume apportava il prezioso limo (utile per la gran parte delle colture) alla già allora esile fascia verde situata lungo il corso del fiume e fino al suo delta.

Nel basso Egitto, la portata del Nilo iniziava ad aumentare considerevolmente nei giorni attorno al solstizio estivo (21-25 giugno), per poi straripare tra agosto e settembre; al rilascio del limo, seguiva quindi la semina e, successivamente, la fioritura tra ottobre e gennaio, per dar inizio ai raccolti a partire da febbraio-marzo: era questo il ciclo vitale di quella nazione, che però non poteva essere regolato da un calendario civile lungo 365 giorni come quello allora in uso! L’anno solare, determinato dal ritorno del Sole in una identica posizione lungo l’eclittica, dura poco di più: 365 giorni e 6 ore circa. Ma proprio queste 6 ore in eccesso, di cui gli egizi non tenevano conto, portavano il loro anno civile (detto “vago”) a ritardare rispetto a quello solare e, di conseguenza, anche rispetto al naturale decorso delle stagioni. Pur collocando il capodanno alla data in cui le acque del Nilo iniziavano ad

ingrossarsi, gli egizi furono in realtà consci dello slittamento del loro calendario civile, fino a quando qualche attento osservatore dei movimenti celesti notò che, per lo meno nel basso Egitto, la piena del fiume avveniva quasi in concomitanza con un evento celeste: il sorgere della più luminosa tra le stelle, prima del sorgere del Sole.

Tale circostanza – chiamata per qualsiasi astro “levata eliaca” – faceva di Sirius una sorta di cane da guardia e, proprio per tale funzione, la stella era nota in Egitto come **Sedpet**, “l’annunciatrice”, ma anche **Sihor** – notate l’assonanza con l’odierno nome proprio – ossia “la stella del Nilo”. La funzione a mo’ di cane da guardia della stella, che da lì venne tramandata nei secoli e millenni a venire, e lo stesso calendario egizio, lungo 365 giorni, aveva il suo “capodanno” coincidente col sorgere eliaco della stella. La presenza della



A sinistra. L'immagine del Cane Maggiore tratto da una tavola dell'*Uranographia* (Firmamentum Sobiescianum, sive *uranographia*) dell'astronomo Johannes Hevelius (1611–1687).

precessione degli equinozi, della variazione dell'obliquità dell'eclittica e dello stesso moto proprio di Sirius (che, lo ricordiamo, è tra le stelle più vicine al Sole!), indurrebbero giustamente a ritenere che la sua posizione sulla volta celeste vada incontro a sostanziali modifiche. Nonostante questo, alcuni studi hanno dimostrato come la combinazione degli effetti sopra descritti abbia portato Sirius a variare sì, ma così poco, sulle scale temporali qui considerate, la sua posizione tra le stelle tale da rimanere praticamente inalterata. . La differenza, tuttavia, di un quarto di giorno tra l'anno vago egizio e quello solare portava Sirius a ritardare la sua levata rispetto a quella solare di 1 giorno ogni 4 anni. Ma esattamente dopo 1.460 anni (365×4 anni), Sirius tornava nuovamente al al punto originale. Un ciclo noto come "di Sothis" o "sotiaco", dal nome con cui i greci, successivamente, indicarono la stella – **Sothis**, per l'appunto – derivato dal termine *Satis* con cui gli egizi appellavano la Dea, consorte di Khnum, che presiedeva la prima e importante cateratta del

Nilo e l'isola di Elefantina ivi situata.

Oggi l'alluvione del Nilo non riesce a raggiungere più la regione del delta in quanto la portata del fiume è limitata dalla grande diga di Assuan, e anche se il fenomeno potesse accadere, Sirius non starebbe più lì nel cielo a preannunciarla a causa del mutamento millenario dell'inclinazione dell'asse di rotazione terrestre. Col passare del tempo, la precessione ha portato la levata eliaca di Sirius ad avanzare sul sorgere del Sole, fenomeno che oggi accade alla fine di luglio (e che, come detto, ai tempi dei faraoni avveniva generalmente a cavallo del solstizio estivo, poco più di un mese prima). Non si sa esattamente quando ma alcuni tra i più attenti osservatori di fenomeni celesti si accorsero che i giorni in cui la calura estiva raggiunge il suo picco, alcune settimane dopo il solstizio estivo, il Sole passa non lontano proprio dalla stella del cane. Numerosi autori, greci e romani, riportarono nelle loro opere gli effetti indotti dai giorni più torridi dell'anno sulle persone: ecco quindi il termine

canicola, tramandato ad indicare proprio i giorni in cui il caldo si fa più sentire e che prende chiaro spunto, ancora una volta, dalla relazione tra Sirius e il Sole. L'importanza della stella nel sostentamento dell'Egitto è provata anche dal pantheon egizio dove, lo ricordiamo, sono infatti presenti figure divine dalla caratteristica testa canina quali Anubi o Thot e la stessa Iside è vista risiedere in pace proprio nella luce di Sirius. Essa mantenne il nome di "stella del cane" per lungo tempo dopo la funzione annunciatrice nell'antico Egitto tanto da essere stata definita in tal modo sia da Omero che da Esiodo. La costellazione del Cane Maggiore, invece, sarebbe arrivata più tardi, quasi ad estendere il significato e dominio della stella del cane sulle altre a essa limitrofe.

L'identificazione di una singola stella con la figura di un cane durò a lungo nella storia e venne tramandata in tutta l'area del Mediterraneo centro-orientale. Tuttavia, quando gli arabi ereditarono la grande opera tolemaica, definirono il Cane Maggiore con il termine arabo *Sūrat Al-Kalb al-akbar*, distinguendolo così da *Sūrat Al-Kalb al-asghar*, il *Cane Minore*. Ancor prima, i babilonesi non menzionarono che l'odierna Sirius tra le stelle



Sopra. La rappresentazione di San Davide come appare nell'atlante stellare *Coelum Stellatum Christianum* di Schiller (Constellatio XXXVIII). L'animazione mostra la posizione del tracciato della costellazione tradizionale del Cane Maggiore.

della costellazione, chiamandola *Kak Khasti* ("la freccia dell'arco"), evidentemente raffigurando in essa un dardo.

Nel confusionario tentativo di Julius Schiller (1580-1627) di "convertire" le costellazioni tradizionali in figure cristiane, il Cane Maggiore venne trasformato in San Davide (vedi immagine sopra) re e profeta.

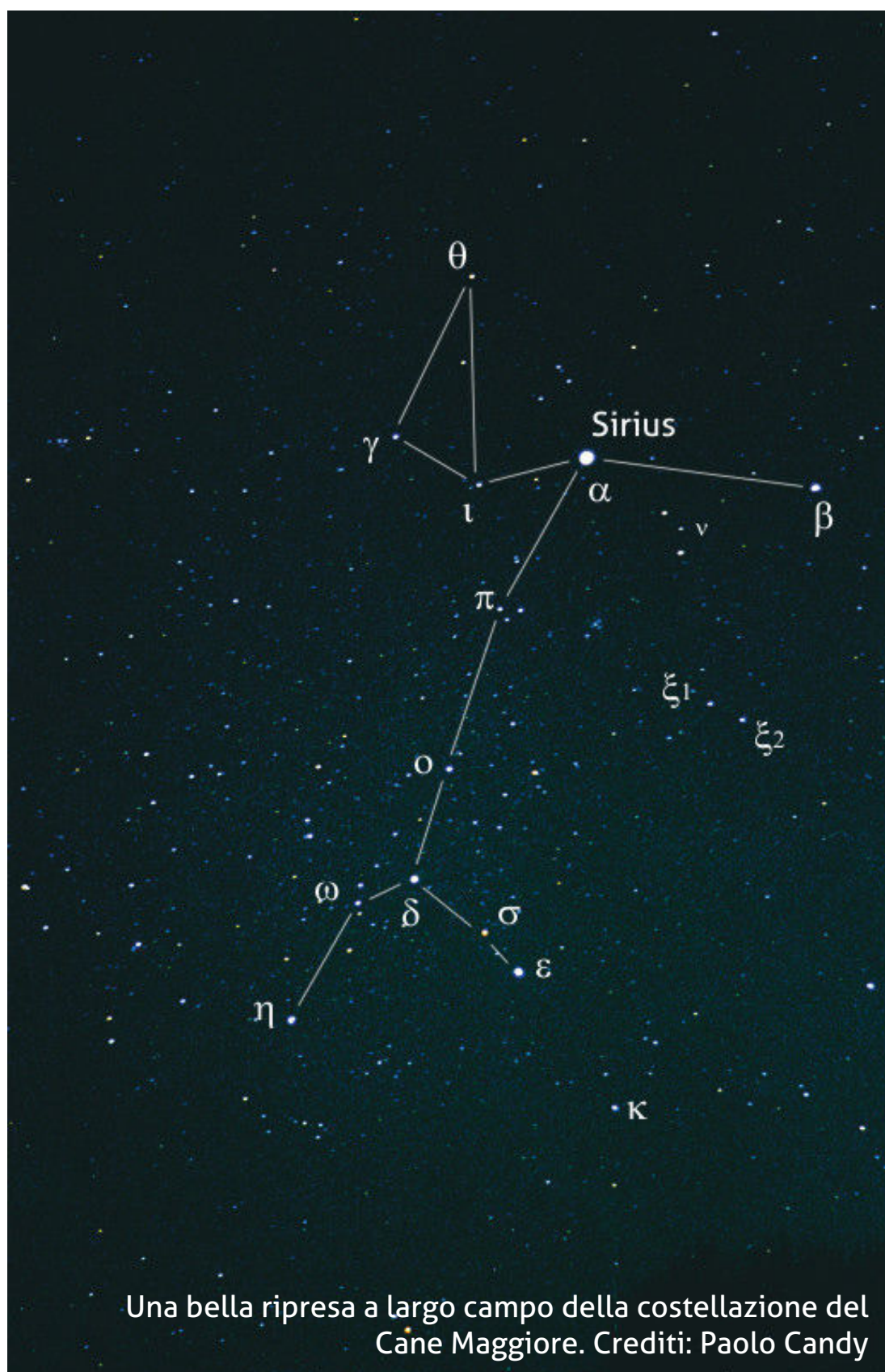
Aspetto e Visibilità

Il Cane Maggiore è una classica costellazione invernale per qualunque luogo nell'emisfero settentrionale terrestre, anzi, potremmo dire "da capodanno", dal momento in cui transita al meridiano alla mezzanotte del 1 gennaio. Si estende per 380 gradi quadrati (al 43° posto per estensione tra le 88 costellazioni dell'intera volta celeste) occupando un'area perfettamente

rettangolare, delimitata dall'Unicorno a nord, dalla Lepre a ovest, dalla Colomba a sudovest e dalla Poppa a sudest e ancora a est. È attraversata dalla Via Lattea e nella sua parte orientale e per questo motivo, come già accennavamo, il Cane Maggiore presenta un discreto numero di stelle luminose (ben 5 al di sotto della terza grandezza) che rendono tale figura una tra le più evidenti e

riconoscibili dell'intera volta celeste. Trovandosi compresa tra i -11° e i -33° di declinazione, alle latitudini medio settentrionali il Cane Maggiore si mantiene all'interno di brume e foschie che si addensano all'orizzonte, e così anche gran parte dei suoi astri più fulgidi, situati proprio nella parte meridionale della costellazione, fatta eccezione ovviamente per Sirius (α CMa) e Mirzam (β CMa), che risiedono più a nord.

La rappresentazione della costellazione non è variata molto negli atlanti e nelle mappe celesti editi negli ultimi secoli: se il terzetto più meridionale di astri luminosi composto da Aludra (η CMa), Wezen (δ CMa) e Adhara (ϵ CMa) potrebbe identificare le zampe o comunque la parte posteriore di un canide eretto a ricevere carezze o all'attesa di un compenso più che nell'atto di un inseguimento, Sirius e Mirzam starebbero a indicare rispettivamente le fauci e una delle zampe anteriori del cane. Altre rappresentazioni pongono Sirius nel petto dell'animale (la si sarebbe quindi potuta chiamare *Cor Canis?*) e la testa di questo delineata dalle più deboli ι CMa, Muliphein (γ CMa) e θ CMa, situate a oriente di Sirius.



Una bella ripresa a largo campo della costellazione del Cane Maggiore. Crediti: Paolo Candy

Nell'angolo sudoccidentale della costellazione, l'isolamento di Furud (ζ CMa) relega questa stella a identificare alcunché.

Una curiosità

Poco prima di tramontare, il Cane Maggiore si presenta allungato parallelamente all'orizzonte occidentale e apparendo molto più esteso di quanto non sia al momento del transito al meridiano. È questo uno dei tanti esempi di illusione ottica indotta dal cervello umano, che calcola le dimensioni di un oggetto (sia esso una costellazione, la Luna, il Sole o semplici nuvole) a partire dal confronto con la grandezza di altri oggetti vicini, al di là delle cognizioni che ha sulla

distanza dell'oggetto: rispetto a punti di riferimento terrestri, la distanza può venire sovrastimata (gli oggetti più vicini all'orizzonte di solito appaiono più distanti degli oggetti che sono invece sopra o sotto la linea dell'orizzonte) e, di conseguenza, se l'immagine nella retina è la stessa ma il cervello percepisce una distanza maggiore, l'osservatore percepirà l'oggetto di una grandezza maggiore della realtà.

GENNAIO

2 gennaio 2020

05:32 - Luna all'apogeo: massima distanza dalla Terra (409 706 km; diam. = 29' 09").

10:20 - L'asteroide **(389) Industria** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,602 UA; m = +11,0; el. = 180°).

16:08 - **Mercurio** (m = -1,0) passa a 1,5° da **Giove** (m = -1,8). La congiunzione è osservabile solo collegandosi via internet al sito del coronografo **LASCO C3**.

21:47 - Massima librazione lunare nord (7,3°; AP = 345°): favorita l'osservazione del Mare Frigoris.

3 gennaio 2020

06:01 - Luna al Primo Quarto.

06:50 - L'asteroide **(144) Vibia** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,541 UA; m = +11,0; el. = 177°).

08:20 - L'asteroide **(118) Peitho** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,084 UA; m = +11,3; el. = 168°).

18:15 - **Venere** (h = 13°; m = -4,0) passa 30' a sudest di **iota Capricorni** SAO 164346; m = +4,3).

1

2

3

4

1 gennaio 2020

00h - **Giove** (m = -1,8) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** fino al 6 gennaio.

00h - **Mercurio** (m = -1,0) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** fino al 22 gennaio.

4 gennaio 2020

9h - Massimo dello sciame meteorico delle **Quadrantidi** (QUA), attivo dal 27 dicembre al 10 gennaio, che si ritiene associato all'asteroide 2003 EH1. È previsto uno ZHR = 120; il radiante (AR = 15,3h; Dec = 49,5°) si trova tra le costellazioni di Bootes e del Drago, nei pressi di 44 Bootes.

Osserva i fenomeni del mese e carica le tue foto!

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

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

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

5 gennaio 2020

12:16 - La Terra al perielio: minima distanza dal Sole (0,982 UA).

19h - Per circa 6 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. L'effetto è quello di un arco brillante che si staglia sul terminatore.

8 gennaio 2020

05:40 - Marte ($h = 11^\circ$; $m = +1,5$) passa 45' a sudovest di **Graffias** (beta1 Scorpii; $m = +2,6$) e $2,3^\circ$ a nordest di **Dschubba** (delta Scorpii; $m = +2,3^\circ$).

06:37 - Massima librazione lunare ovest ($6,5^\circ$; AP = 296°): favorita l'osservazione del cratere Grimaldi.

18:15 - Venere ($h = 16^\circ$; $m = -4,0$) passa 52' a nordovest di **Deneb Algedi** (delta Capricorni; $m = +2,9$).

5

6

7

8

6 gennaio 2020

10:06 - Inizia la rotazione di Carrington n. 2226.

7 gennaio 2020

06:00 - Marte ($h = 14^\circ$; $m = +1,5$) passa $2,3^\circ$ a nordest di **Dschubba** (delta Scorpii; $m = +2,3$).

12h - Saturno ($m = +0,5$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** fino al 21 gennaio.

12h - Plutone ($m = +14,3$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** fino al 20 gennaio.

18:15 - Venere ($h = 15^\circ$; $m = -4,0$) passa 59' a nordovest di **Nashira** (gamma Capricorni; $m = +3,7$).

19:45 - La Luna ($h = 57^\circ$; fase = 90%) passa $2,5^\circ$ a nord di **Aldebaran** (alfa Tauri; $m = +0,9$) e 39' a sud di **Ain** (epsilon Tauri; $m = +3,5$).

Tutti i colori di OMEGA CENTAURI. Sembra di essere entrati nelle luci di un albero di Natale, e invece, in questa coloratissima immagine del telescopio spaziale Hubble, vediamo l'assortiment di stelle nel cuore di un ammasso gigante di galassie. La varietà di colori indica i diversi stadi dell'evoluzione stellare: dalla maggioranza di stelle bianco/gialle come il nostro Sole, stelle adulte che bruciano idrogeno, a quelle arancioni, più calde e espanse man mano che invecchiano fino a diventare giganti rosse, di un rosso brillante, e ancora azzurro brillante, una volta esaurita la maggior parte dell'idrogeno e iniziato a bruciare elio. Credit: NASA, ESA, and the Hubble SM4 ERO Team

10 dicembre 2020

06:00 - **Marte** ($h = 14^\circ$; $m = +1,5$) passa $1,4^\circ$ a sudovest di **Jabbah** (ν Scorpii; $m = +4,1$).
10:40 - **Mercurio** in congiunzione eliaca superiore ($\text{sep.} = 1,9^\circ$; $\text{dist. Terra} = 1.430 \text{ UA}$).
14:41 - La **Luna** al **nodo ascendente**.
18:05 - Inizia l'**Eclisse di Luna di Penombra** (osservabile dall'Italia).
18:39 - **Luna Piena**
20:09 - Massimo dell'**Eclisse di Luna di Penombra** (Saros n. 144; Magnitudine = 0,921; $\text{AP} = 183^\circ$; $h = 35^\circ$; $\text{diam.} = 32,5'$; durata della fase di Penombra = 248,8 minuti).
22:12 - Termina l'**Eclisse di Luna di Penombra**.
22:14 - La **Luna** alla massima declinazione nord ($+22^\circ 36'$).

12 gennaio 2020

01:50 - La **Luna** ($h = 68^\circ$; fase = 98%) passa 1° a nord dell'**ammasso aperto del Presepe** (M44; $m = +3,1$) e 1° a sud di **Asellus Borealis** (gamma Cancri; $m = +4,6$).
10:51 - **Mercurio** ($m = -1,2$) passa a $2,0^\circ$ da **Saturno** ($m = +0,5$). La congiunzione è osservabile via internet collegandosi al sito dei coronografi **LASCO C3** e **LASCO C2**.
17:01 - **Saturno** ($m = +0,5$) passa a $43'$ da **Plutone** ($m = +14,4$). La congiunzione è osservabile via internet collegandosi al sito dei coronografi **LASCO C3** e **LASCO C2**.
18:15 - **Venere** ($h = 17^\circ$; $m = -4,0$) passa $31'$ a ovest di **iota Aquarii** (SAO 164861; $m = +4,3$).

9

10

11

12

9 gennaio 2020

00:10 - La **Luna** ($h = 62^\circ$; fase = 96%) passa $19'$ a est della **Nebulosa Granchio** (M 1; $m = +8,9$).
01:45 - La **Luna** ($h = 46^\circ$; fase = 96%) passa a $37'$ a est di **zeta Tauri** (SAO 77336; $m = +3,0$).
05:50 - **Marte** ($h = 13^\circ$; $m = +1,5$) passa $3'$ a nordest di **omega1 Scorpii** (SAO 184123; $m = +3,9$) e $18'$ a nord di **omega2 Scorpii** (SAO 184135; $m = +4,3$).
06:30 - L'asteroide **(1811) Bruwer** ($m = +17,0$) occulta la stella **TYC 5588-00292-1** ($m = +9,4$). Si prevede una caduta di luminosità di 7,6 magnitudini per una durata di 1 secondo. La linea teorica attraversa la penisola italiana (www.asteroidoccultation.com).
12h - **Mercurio** ($m = -1,8$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** fino al 12 gennaio.
17:10 - L'asteroide **(192) Nausikaa** in opposizione nei Gemelli ($\text{dist. Terra} = 1,328 \text{ UA}$; $m = +10$; $\text{el.} = 170^\circ$).
17:46 - La **Luna** ($h = 19^\circ$; fase = 99%) occulta la stella **Tejat Posterior** (μ Geminorum; $m = +2,9$) con $\text{AP} = 76^\circ$. L'occultazione termina alle 18:35 ($h = 30^\circ$; $\text{AP} = 263^\circ$).

11 gennaio 2020

02h - **Urano** stazionario in ascensione retta: il moto da retrogrado diventa diretto.
02:20 - La **Luna** ($h = 60^\circ$; fase = 100%) passa $5,7^\circ$ a sudest di **Polluce** (beta Geminorum; $m = +1,2$).
12h - **Saturno** ($m = +0,5$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** fino al 14 gennaio.
12h - **Plutone** ($m = +14,4$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** fino al 14 gennaio.
15:11 - Librazione lunare al minimo ($4,3^\circ$).

14 gennaio 2020

03:20 - La Luna al perigeo: minima distanza dalla Terra (360 402 km; diam. = 33' 09").

15 gennaio 2020

03:04 - L'asteroide (511) **Davida** in opposizione nei Gemelli (dist. Terra = 1,641 UA; m = +9,6; el. = 177°).

06:00 - **Marte** (h = 14°; m = +1,5) passa 1,4° a sudovest di **psi Ophiuchi** (SAO 159892; m = +4,5).

13

14

15

16

13 gennaio 2020

02:32 - **Saturno** alla massima distanza dalla Terra (11,017 UA; m = +0,5).

14:12 - **Plutone** in congiunzione eliac (el. = 40,3' dal centro del Sole).

16:18 - **Saturno** in congiunzione eliac (el. = 2,3' dal centro del Sole).

16 gennaio 2020

00:12 - **Plutone** alla massima distanza dalla Terra (34,943 UA; m = +14,4; diam. = 0,12").

04:20 - L'asteroide (407) **Arachne** (m = +12,3) occulta la stella **TYC 1372-01714-** (m = +9,0). Si prevede una caduta di luminosità di 3,3 magnitudini per una durata di 7,7 secondi. La linea teorica attraversa la penisola italiana (www.asteroidoccultation.com).

05:50 - La **Luna** (h = 48°; fase = 65%) passa 3° a nordovest di **Porrina** (gamma Virginis; m = +3,5).

06:11 - Massima librazione lunare sud (6,5°; AP = 159°): favorita l'osservazione del Polo Sud.

18:39 - L'asteroide (1407) **Lindelo**f (m = +14,3) occulta la stella **TYC 1339-1105-1** (m = +10,0). Si prevede una caduta di luminosità di 4,3 magnitudini per una durata di 2 secondi. La linea teorica attraversa il Sud Italia (www.asteroidoccultation.com).

Tutti i colori di OMEGA CENTAURI. Sembra di essere entrati nelle luci di un albero di Natale, e invece, in questa coloratissima immagine del telescopio spaziale Hubble, vediamo l'assortiment di stelle nel cuore di un ammasso gigante di galassie. La varietà di colori indica i diversi stadi dell'evoluzione stellare: dalla maggioranza di stelle bianco/gialle come il nostro Sole, stelle adulte che bruciano idrogeno, a quelle arancioni, più calde e espanse man mano che invecchiano fino a diventare giganti rosse, di un rosso brillante, e ancora azzurro brillante, una volta esaurita la maggior parte dell'idrogeno e iniziato a bruciare elio. Credit: NASA, ESA, and the Hubble SM4 ERO Team

17 gennaio 2020

06:20 - La Luna ($h = 43^\circ$; fase = 54%) passa $6,6^\circ$ a nordest di **Spica** (alfa Virginis; $m = +1,1$).

06:40 - La cometa **321P SOHO** al perielio: minima distanza dal Sole (0,046 UA; dist. Terra = 1,018 UA; el. = $1,7^\circ$).

14:49 - Luna all'Ultimo Quarto.

18 gennaio 2020

02:20 - La Luna ($h = 12^\circ$; fase = 43%) passa $1,4^\circ$ a est di **kappa Virginis** (SAO 158427; $m = +4,2$).

06:00 - Marte ($h = 14^\circ$; $m = +1,5$) passa $17'$ a sud di **omega Ophiuchi** (SAO 184450; $m = +4,5$) e $4,7^\circ$ a nordest di **Antares** (alfa Scorpil; $m = +1,1$).

18:40 - Venere ($h = 16^\circ$; $m = -4,0$) passa $25'$ a nordest di **sigma Aquarii** (SAO 165134; $m = +4,8$).

20:40 - L'asteroide (**63**) **Ausonia** in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 1,686 UA; $m = +11,0$; el. = 174°).

17

18

19

20

19 gennaio 2020

23:34 - L'asteroide (**3730**) **Hurban** ($m = +16,2$) occulta la stella **TYC 1874-309-1** ($m = +10,4$). Si prevede una caduta di luminosità di 5,8 magnitudini per una durata di 3 secondi. La linea teorica attraversa il Nord Italia (www.asteroidoccultation.com).

20 gennaio 2020

05:25 - La Luna ($h = 17^\circ$; fase = 22%) passa $1,4^\circ$ a nordest di **Graffias** (beta1 Scorpil; $m = +2,6$) e $1,3^\circ$ a nordovest di **Jabbah** (nu Scorpil; $m = +4,1^\circ$).

Osserva i fenomeni del mese e carica le tue foto!

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

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

21 gennaio 2020

05:40 - La Luna ($h = 14^\circ$; fase = 14%) passa $6,3^\circ$ a sudest di **Marte** ($m = +1,4$).

08:09 - Massima librazione lunare est ($5,8^\circ$; AP = 109°): favorita l'osservazione del Mare Crisium.

11:30 - L'asteroide **(5) Astraea** in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 1,120 UA; $m = +8,9$; el. = 176°).

22 gennaio 2020

06:32 - La Luna al nodo discendente.

21

22

23

24

23 gennaio 2020

02:40 - L'asteroide **(230) Athamantis** in opposizione nel Cane minore (dist. Terra = 1,440 UA; $m = +10,4$; el. = 166°).

10:32 - La Luna alla massima declinazione sud ($24^\circ 04'$).

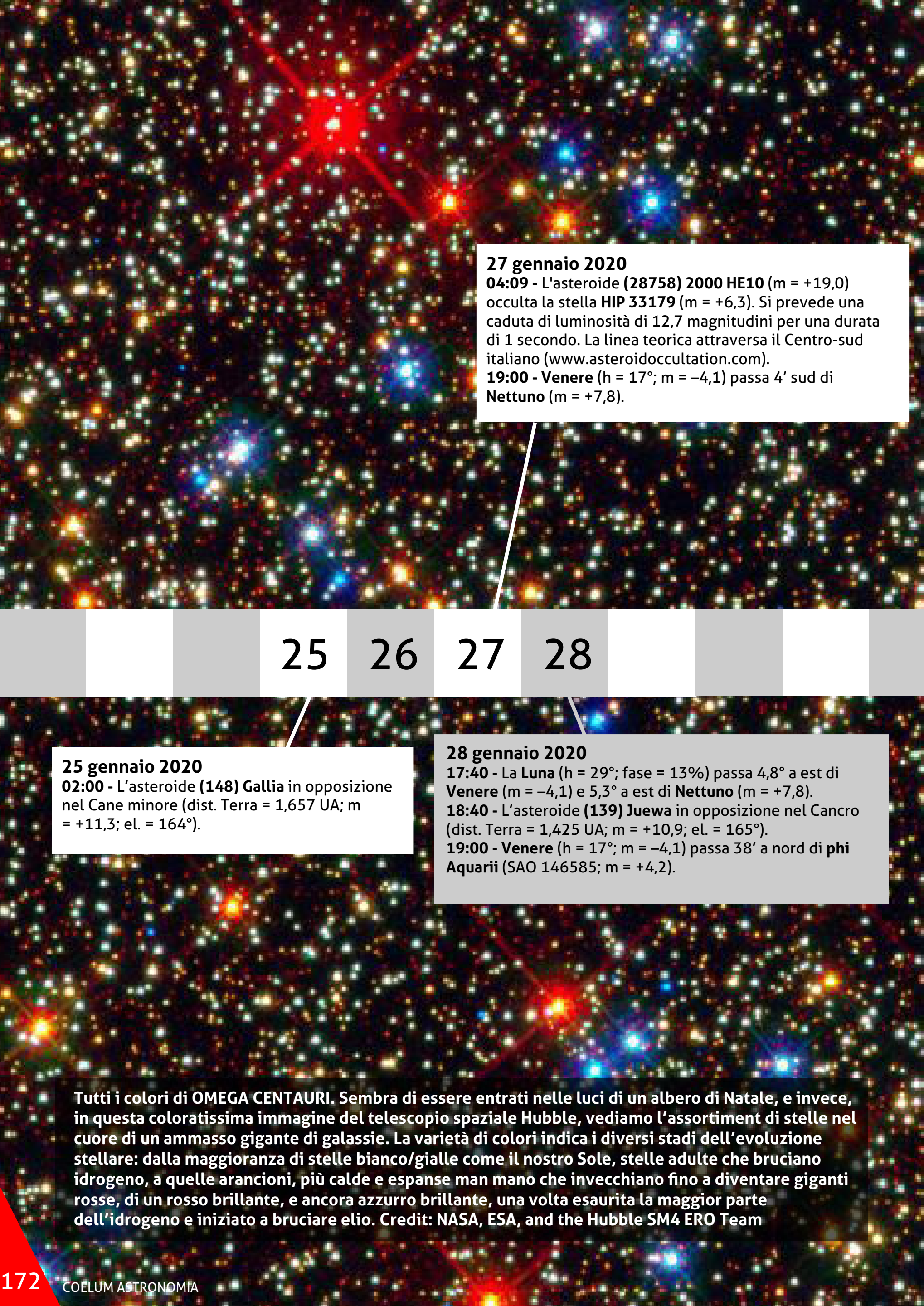
18:45 - **Venere** ($h = 18^\circ$; $m = -4,1$) passa $54'$ a sudest di **λ Aquarii** (SAO 146362; $m = +3,7$).

23:58 - Librazione lunare al minimo ($5,2^\circ$).

24 gennaio 2020

22:55 - Luna Nuova.

Tutti i colori di OMEGA CENTAURI. Sembra di essere entrati nelle luci di un albero di Natale, e invece, in questa coloratissima immagine del telescopio spaziale Hubble, vediamo l'assortiment di stelle nel cuore di un ammasso gigante di galassie. La varietà di colori indica i diversi stadi dell'evoluzione stellare: dalla maggioranza di stelle bianco/gialle come il nostro Sole, stelle adulte che bruciano idrogeno, a quelle arancioni, più calde e espanse man mano che invecchiano fino a diventare giganti rosse, di un rosso brillante, e ancora azzurro brillante, una volta esaurita la maggior parte dell'idrogeno e iniziato a bruciare elio. Credit: NASA, ESA, and the Hubble SM4 ERO Team



27 gennaio 2020

04:09 - L'asteroide **(28758) 2000 HE10** ($m = +19,0$) occulta la stella **HIP 33179** ($m = +6,3$). Si prevede una caduta di luminosità di 12,7 magnitudini per una durata di 1 secondo. La linea teorica attraversa il Centro-sud italiano (www.asteroidoccultation.com).

19:00 - **Venere** ($h = 17^\circ$; $m = -4,1$) passa 4' sud di **Nettuno** ($m = +7,8$).

25

26

27

28

25 gennaio 2020

02:00 - L'asteroide **(148) Gallia** in opposizione nel Cane minore (dist. Terra = 1,657 UA; $m = +11,3$; el. = 164°).

28 gennaio 2020

17:40 - La **Luna** ($h = 29^\circ$; fase = 13%) passa $4,8^\circ$ a est di **Venere** ($m = -4,1$) e $5,3^\circ$ a est di **Nettuno** ($m = +7,8$).

18:40 - L'asteroide **(139) Juewa** in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 1,425 UA; $m = +10,9$; el. = 165°).

19:00 - **Venere** ($h = 17^\circ$; $m = -4,1$) passa 38' a nord di **phi Aquarii** (SAO 146585; $m = +4,2$).

Tutti i colori di OMEGA CENTAURI. Sembra di essere entrati nelle luci di un albero di Natale, e invece, in questa coloratissima immagine del telescopio spaziale Hubble, vediamo l'assortiment di stelle nel cuore di un ammasso gigante di galassie. La varietà di colori indica i diversi stadi dell'evoluzione stellare: dalla maggioranza di stelle bianco/gialle come il nostro Sole, stelle adulte che bruciano idrogeno, a quelle arancioni, più calde e espanse man mano che invecchiano fino a diventare giganti rosse, di un rosso brillante, e ancora azzurro brillante, una volta esaurita la maggior parte dell'idrogeno e iniziato a bruciare elio. Credit: NASA, ESA, and the Hubble SM4 ERO Team

Il centro della Via Lattea è nascosto agli occhi indiscreti dei telescopi ottici da dense nubi di gas e polveri. Ma in questa straordinaria vista la camera ad infrarossi del telescopio spaziale Spitzer è riuscito a superarle per arrivare al cuore della nostra galassia, mostrandoci l'affollata regione del centro galattico: milioni di stelle che vorticano a rotta di collo attorno al buco nero centrale, Sagittarius A*. Eppure ancora molto si nasconde dietro a quelle nubi, in attesa che altri dettagli vengano svelati dal prossimo James Webb ST.

29 gennaio 2020

03:36 - Luna all'apogeo: massima distanza dalla Terra (410 300 km; diam. = 29' 07").

29

30

31

30 gennaio 2020

04:13 - Massima librazione lunare nord (7,6°; AP = 346°): favorita l'osservazione del Mare Frigoris.

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

MOSTRE E APPUNTAMENTI

Associazione Ligure Astrofilì Polaris

La nostra Sede si trova in Salita Superiore della Noce 27/cancello, per le altre località vedi: http://www.astropolaris.it/nfo_luoghi.shtml.

Le conferenze si tengono presso la sede, ove non diversamente specificato, inizio ore 21:30:

10.01: Conferenza Evoluzione dei corpi celesti dalle nubi diffuse ai buchi neri, ovvero: nonostante tutti gli ostacoli che la natura le mette sul cammino, la Gravità vince tutto e tutti, di Pietro Planezio

14.01, ore 21:00: **Corso**

Astrofotografia con Guido Pasi

17.01: Conferenza La Luna e le Stelle nella Letteratura con Renato Delle Piane

22.01, ore 21:00: **Corso**

Astrofotografia con Guido Pasi

24.01: Il Tempo e la sua misura. Il Tempo Assoluto e il Tempo Relativo. Gli orologi: da quelli meccanici ai sofisticati orologi atomici con Marco Perrando

25.01, ore 16:00: **Astronomia alla Meridiana** con Alessandra Raffaele presso il Palazzo della Meridiana

29.01, ore 21:00: **Corso**

Astrofotografia con Guido Pasi

31.01: Conferenza Come si misura la distanza delle Stelle con Andrea Lanza

Per informazioni sulle osservazioni e i concorsi, vedere il sito web

Per info: Tel. 346/2402066

Facebook: www.facebook.com/astropolarisgenova

www.astropolaris.it

Unione Astrofilì Senesi

Osservatorio Astronomico

Provinciale di Montarrenti, SS. 73 Ponente, Sovicille (SI).

04.01, ore 21.30: **Orione e la Luna**

Ritrovo presso Porta Laterina a Siena da dove raggiungeremo a piedi la Specola "Palmiero Capannoli" per osservare il cielo invernale e gli oggetti contenuti nelle costellazioni tipiche di questo periodo (quella di Orione in particolare) e la Luna, da

pochissimo oltre la fase di primo quarto. Prenotazione obbligatoria sul sito o a Davide Scutumella (3388861549)

10.01 e 24.01, ore 21:30: **Il cielo al castello di Montarrenti.**

L'Osservatorio Astronomico di Montarrenti sarà aperto al pubblico per delle serate osservative, con particolare attenzione alla Luna che sarà piena il giorno 10), agli ammassi stellari e ai vari oggetti del profondo cielo, come la Nebulosa di Orione che caratterizzerà il cielo per quasi tutto il periodo autunno-inverno. Prenotazione obbligatoria sul sito o inviando un messaggio WhatsApp a Patrizio (3472874176) oppure un sms a Giorgio (3482650891). In caso di tempo incerto telefonare per conferma.

Seguiteci su www.astroflisenesi.it e sulla nostra pagina facebook **Unione Astrofilì Senesi**

Accademia delle Stelle.org

CORSI DI ASTRONOMIA a Roma

Il 2020 si apre con due corsi della nostra Scuola di Astronomia, uno il lunedì, l'altro il giovedì, che dureranno fin dopo la metà di marzo presso la nostra sede all'EUR, di fronte alla metro Laurentina 

11 gennaio h 17-20
Osservazione pubblica
con i telescopi al Parco
delle Valli



Da lunedì 20 gennaio Corso Base di ASTRONOMIA Generale

Un meraviglioso viaggio alla scoperta dell'Universo e di tutti gli oggetti incredibili che lo popolano. Pulsar, quasar, buchi neri... Un corso completo dalle fasi lunari al Big Bang



Da giovedì 30 gennaio Corso COMPLETO DI ASTROFOTOGRAFIA

Lezioni teoriche e pratiche per imparare e sperimentare tutte le competenze che servono per fare spettacolari fotografie del cielo con qualsiasi strumento, dalla semplice reflex al telescopio ed elaborarle



<https://www.facebook.com/accademia.dellestelle>

<https://www.accademiadellestelle.org>

Società Astronomica Fiorentina Aps

Conferenze e serate osservative organizzate dalla S.A.F. Aps presso (ove non indicato diversamente) l'IIS "Enriques Agnoletti", Via Attilio Ragionieri n.47 Sesto Fiorentino, Firenze. Ingresso libero, inizio ore 21:15:

07.01: Conferenza "Il principio antropico, ovvero: perché esistiamo?" a cura del Dr Emiliano Ricci

14.01: Apertura della Sede e della biblioteca oltre alla serata osservativa aperta a tutti

16.01: Conferenza "Il Futuro nello Spazio" a cura di Leonardo Malentacchi presso il Punto Lettura L.Gori, sito in Via degli Abeti 3, Firenze

21.01: Apertura della Sede riservata ai Soci

28.01: Apertura della Sede riservata ai Soci

Serate Osservative presso la BiblioteCanova in via Chiusi, nr 4/3A - zona Isolotto - Firenze. In caso di maltempo la serata si svolgerà all'interno con proiezioni del cielo del mese. Inizio ore 21:15:

30.01: Serata Osservativa della volta celeste a cura dei volontari S. A.F. Osserveremo le costellazioni Circumpolari, la Stella Polare, Orione, le Pleiadi nel Toro e i Gemelli
Per info: cell. 377.1273573 - astrosaf@astrosaf.it
www.astrosaf.it

Infini.to Planetario di Torino Museo dell'Astronomia e dello Spazio

Infini.to si trova sulla cima di una collina nel comune di Pino Torinese, a una distanza di circa 10 km dal centro della città di Torino e di circa 6 km dal centro della cittadina di Chieri, in Via Osservatorio 30.

4-5-6.01: Lo Spazio ai bambini

10.01: Una terrazza sul cielo, spettacolo live cielo in Planetario e osservazione dalla terrazza del Museo (in caso di bel tempo)
12.01, ore 15:00 e 16:30: **Visite Teatrali** a cura della compagnia Art.ò

26.01, ore 16:00: **Spazio Robot.** Programma il tuo veicolo spaziale

N.B. Verificare sul sito del planetario programmi, requisiti, costi, prenotazione e altre indicazioni per ogni attività.
INFO/Tel. 011.8118740 - info@planetarioditorino.it
www.planetarioditorino.it

Planetario Civico di Milano Associazione LOfficina

Situato nei Giardini Pubblici "Indro Montanelli" presso Porta Venezia. Le conferenze domenicali e gran parte di quelle del sabato sono dedicate all'osservazione e alla conoscenza della volta stellata (vedi programma nel sito).

Conferenze a tema, inizio ore 21:00:

02.01: Tutte le stelle che vuoi, Dal cielo del Nord al cielo del Sud di Monica Aimone

09.01: Antimateria: dove è finito il mondo allo specchio? di Lorenzo Caccianiga INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

14.01: I pianeti extrasolari: una ricerca da Nobel di Davide Cenadelli (Osservatorio Astronomico della Valle d'Aosta)

16.01: **CONTACT Scienza o fantascienza?** di Alberto Vecchiato

BUONE FESTE DA ASTRONOMIAMO



DA GENNAIO CON
CORSO DI BASE DI ASTRONOMIA TEORICA
CORSO DI RIPRESA E EDITING ASTROFOTOGRAFICO
COSMOLOGIA: LA FORMA DELL'UNIVERSO

www.astronomiamo.it

(INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino)

21.01: Bufale, fake news e fandonie. Perché abbocchiamo e come possiamo difenderci? di Massimo Polidoro - CICAP (Comitato Italiano per il Controllo delle Affermazioni sulle Pseudoscienze)

23.01: Il cielo di Shakespeare di Anna Lombardi

28.01: Vulcani d'altri mondi di Arianna Soldati (Ludwig-Maximilians-Universität München)

30.01: ENTANGLEMENT I meccanismi segreti del mondo quantistico di Giorgio Chinnici

31.01: Il cielo sopra Giza di Giulio Magli (Politecnico di Milano). Per giorni, orari e acquisto biglietti: www.lofficina.eu

Per informazioni: Tel. 02 88463340 - c.planetario@comune.milano.it
www.comune.milano.it/planetario
- **LOfficina.eu**

Circolo Astrofilì Veronesi "Antonio Cagnoli"

Sede: Sale della III Circoscrizione, via Filippo Brunelleschi, 12 Verona (zona Stadio).

10.01: "Il mio Cile: sotto i cieli dell'Atacama", relatore dott. Lorenzo Burti

16.01, ore 17:30: **Corpi Minori del Sistema Solare**, presso Wolf Taverna di Rometta e Giulio, Via Bellori, 11, 37023 Stallavena-lugo VR, Italia. Relatore: Maurizio Carli
17.01, ore 21:00: Assemblea generale dei soci

24.01: Corso di astronomia base "Il cielo sopra di noi: le costellazioni" Relatore: dott. Guido Rocca

24.01: "La Materia delle Stelle", relatore Prof.ssa Cristina Fiorini (sala 1)

31.01, ore 20:00: **Uscita osservativa all'Osservatorio Astronomico Monte Baldo**, riservata ai soci

La Luna in Piazza Bra:

04.01, dalle 18:00: Osservazione della Luna con i telescopi
Per info: tel. 3347313710 - info@astrofliveronesi.it
www.astrofliveronesi.it

Associazione Astrofilì Bolognesi

Sede: via Serlio 25/2 - Bologna
Osservatorio: loc. Montepastore - via Varsellane - BO

Le serate pubbliche in Osservatorio (loc. Montepastore - via Varsellane - BO) iniziano alle 21:30. La sbarra di accesso sarà chiusa alle ore 22:00. Per una migliore riuscita della serata, si prega di essere puntuali.

17.01: Il Cielo del 2020. Alla scoperta degli eventi astronomici dell'anno

e-mail: info@associazioneastrofilibolognesi.it

Seguici su Facebook - Programma 2020

www.associazioneastrofilibolognesi.it

Fondazione Clément Fillietroz-ONLUS

Osservatorio Astronomico della Regione Autonoma Valle d'Aosta, sito nella valle di Saint-Barthélemy.

Tutto l'anno, ogni sabato visite guidate diurne e notturne in Osservatorio Astronomico con osservazione del cielo a occhio nudo e con i telescopi, su prenotazione

Dal 27.12 a 30.12 e da **02.01 a 05.01: Aperture straordinarie dell'Osservatorio Astronomico** in occasione delle feste di Natale e dell'Anno nuovo, su prenotazione

23.01: Conferenza di stagione – Inverno 2020 in Aosta, ingresso libero

Informazioni e prenotazioni: Tel. +39 0165 770050 - Cell. 333 6574963

e-mail: info@oavda.it

www.oavda.it

ATA - Associazione Tuscolana di Astronomia "Livio Gratton"

L'ATA vuole rendere la scoperta dell'Universo una esperienza condivisa, mettendo in connessione Associazioni, Scuole, Istituzioni, Enti culturali e di Ricerca, per far sì che...
l'astronomia e la scienza siano

patrimonio di tutti. L'ATA dispone di varie strutture e sedi per le sue attività, prima fra tutte l'Osservatorio Astronomico F. Fuligni, ospitato presso il Comune di Rocca di Papa (frazione Vivaro). Attività presso il Parco astronomico "Livio Gratton", Rocca di Papa Roma, inizio ore 21:00 dove non specificato

03.01: Lo zoo delle galassie

04.01, ore 17:00: **Per i Soci ATA: invito al brindisi di inizio anno**

10.01: Risultati e sfide dell'esplorazione spaziale

17.01, ore 19:00 e ore 21:00: **Il Cielo sopra di noi**

24.01: Esploratori del cosmo alla scoperta del cielo di gennaio

31.01: Il Gran Moto delle stelle polari: la precessione degli equinozi

Per tutte le serate è **OBBLIGATORIA** la prenotazione (richiesta anche ai Soci ATA), da effettuarsi **ENTRO** il giorno precedente l'attività, anche solo via mail.

Per informazioni : segreteria@ataonweb.it - tel 06.94436469

www.ataonweb.it

"MarSEC" Marana space explorer center

Osservatorio e Planetario di Marana, Via Pasquali Marana, 36070 Marana di Crespadoro (VI). Ogni ultimo venerdì del mese sarà presente un ospite per varie conferenze

Non perdetevi il nostro Tg Astronomico (Fb e YouTube)!

10.01, ore 21:00: **"Il cielo di Gennaio - Live al planetario"** a seguire osservazione al telescopio.

19.01, ore 15:00: **"Il cielo di Gennaio - Live al planetario"** a seguire visita guidata al museo dell'astronautica.

Ore 17.00 proiezione del docu-film "Phantom of universe" a seguire orientamento in cielo e osservazione al telescopio.

24.01, ore 21:00: **"Il cielo di Gennaio - Live al planetario"** a seguire osservazione al telescopio.

31.01, ore 21:00: Conferenza **"I colori delle stelle"** di Paolo Ochner che potete seguire in

»



CARPE SIDERA

Museo civico di Zoologia - Roma

Dal 6 dicembre al 26 gennaio

In programma al Museo Civico di Zoologia, la mostra in cui saranno esposte le spettacolari fotografie realizzate dall'astrofisico e fotografo Gianluca Masi, astronomo del Planetario di Roma.

La meraviglia del cielo sulla bellezza di Roma: 30 immagini che immortalano l'incontro di alcuni dei fenomeni più spettacolari del firmamento notturno con monumenti e simboli della Capitale.

L'obiettivo di Gianluca Masi, in qualità di ricercatore ma anche di appassionato divulgatore scientifico, è quello di recuperare, attraverso la bellezza delle immagini, il dialogo tra la volta celeste e gli spazi urbani, punto di partenza per la salvaguardia di quel tesoro di meraviglie nascoste nel firmamento.

Nel corso della mostra si svolgeranno, ad ingresso libero fino a esaurimento posti, alcuni incontri tenuti dal fotografo stesso sulla fotografia notturna e sui fenomeni osservati e immortalati nelle fotografie.

Per maggiori informazioni sugli incontri visitare il sito www.museodizooologia.it



Uno sguardo alla terra con l'occhio dei satelliti

Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci - Milano

La mostra è promossa dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), per un nuovo allestimento con le più recenti immagini della Terra scattate dai satelliti. L'esposizione, curata da Viviana Panaccia, vuole creare un collegamento tra ricerca scientifica, tecnologia spaziale e pubblico sul tema dei cambiamenti climatici e dello sviluppo sostenibile, del loro impatto sugli ecosistemi terrestri e le conseguenze sul futuro del pianeta. I satelliti, strumenti insostituibili per la diagnosi di tali cambiamenti, ci inviano un grido di allarme sulla fragilità e vulnerabilità del nostro pianeta: frequenti fenomeni climatici sempre più estremi, calotte polari in fase di scioglimento, temperature in aumento e conseguente inaridimento, mancato accesso all'acqua potabile per molte popolazioni.

Info e prenotazioni sul sito del museo: www.museoscienza.org

streaming, sulla nostra pagina Fb e sul nostro canale YouTube.
Info: www.marsec.org - segreteria@marsec.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 21:00, prenotazione

consigliata.

04.01, ore 18:00: **La Luna in piazza, Osservazione della Luna al telescopio** presso Corte Cavour

07.01, ore 20:30: **Osservazione pubblica della volta stellata**
14.01: **Le comete di Massimo Berretti**

18.01, ore 16:30: **Galassie in barattolo: "la bottega dello scienziato"** di Amalia Persico.
Attività adatta a bambini a partire da 6 anni

21.01: **Il cielo invernale fra miti e leggende** di Paolo Alfieri

25.01, ore 16:30: **Come nascono le stelle e i pianeti?** di Marco Garoni (attività adatta a bambini a partire da 8 anni)

28.01: **Palomar guarda il Cielo: l'universo di Italo Calvino** di Oriano Spazzoli
Per info: tel. 0544.62534 - info@arar.it
www.racine.ra.it/planet - www.arar.it

Astrochannel seminari e coffee-talk

Una TV via web sulle attività dell'Istituto Nazionale di Astrofisica. La visione e l'utilizzo di Astrochannel sono gratuiti e consentiti a tutti (se però siete interessati solo a singoli video, suggeriamo d'iscriversi).

Suggeriamo di seguito i seminari in lingua italiana, ma il programma è decisamente più ampio e può essere consultato qui:

<http://www.media.inaf.it/inaftv/seminari/#3151>

Attenzione: l'elenco che segue potrebbe essere non aggiornato. Per maggiori informazioni e aggiornamenti in tempo reale sui singoli seminari, vi invitiamo a fare riferimento ai siti web delle singole sedi.



OA Torino, 09/01/2020 @ 11:00

Giovanni Valsecchi (INAF IAPS Roma), "L'orbita della Luna"

OA Torino, 23/01/2020 @ 11:00

Michele Cignoni (Università di Pisa), "La formazione della Via Lattea raccontata dalle stelle"

Per seguire i seminari, installare il software (<http://www.media.inaf.it/inaftv/>) o cercare il video sul canale YouTube INAF-TV.

Astrochannel è un software di Marco Malaspina – Copyleft INAF Ufficio Comunicazione – 2007-2015

"Verso l'infinito... e oltre"

Mostra di fotografia astronomica a Casole d'Elsa (SI).

Le meraviglie del cielo catturate da affermati astrofotografi saranno in mostra a Casole d'Elsa (SI) dal 21 dicembre al 6 gennaio. Un'ottima occasione per ammirare immagini uniche: dai crateri lunari alle eclissi di Sole e Luna, dagli anelli di Saturno alla macchia di Giove, dagli ammassi stellari alle nebulose. Immagini spettacolari raccolte con passione e dedizione sotto i migliori cieli d'Italia da Maurizio Cabibbo, Samuele Gasparini, Francesco Di Biase e Piermario Gualdoni, autori ormai noti nel mondo della fotografia astronomica. All'interno della mostra anche una proiezione multimediale delle stesse immagini e consigli sulle tecniche di acquisizione ed elaborazione. La mostra si terrà al Centro Congressi - Palazzo Pretorio, via Casolani n.32, dal 21 dicembre al 6 gennaio. La mostra sarà aperta nei giovedì 26 dicembre, Sabato 28 dicembre, Domenica 29 dicembre, Mercoledì 1 gennaio 2020, Domenica 5 gennaio, Lunedì 6 gennaio dalle ore 10:00 alle ore 13:00 e dalle 15:00 alle 20:00. Tutti gli altri giorni dalle 16:00 alle 20:00.

Maggiori informazione sulla pagina Facebook dell'evento o contattare 340 3518037 (Maurizio) o 370 7074587 (Samuele)



MOSTRA FOTOGRAFICA

VERSO L'INFINITO....E OLTRE



Dal 21 DICEMBRE 2019
al 6 GENNAIO 2020

Centro Congressi-Palazzo Pretorio
Via A. Casolani n. 32 Casole d'Elsa

Inaugurazione ore 17,00

Giovedì Scienza

LA SCIENZA IN DIRETTA SETTIMANA PER SETTIMANA

34^a edizione

Da novembre a marzo 2020 a Torino

La scienza in diretta settimana per settimana



Ogni settimana il Teatro Colosseo, l'Aula magna della Cavallerizza Reale dell'Università di Torino, l'Aula magna "Giovanni Agnelli" del Politecnico di Torino e l'Auditorium della Città metropolitana di Torino, si trasformano in un grande laboratorio scientifico.

Da novembre a marzo non solo conferenze ma dimostrazioni, esperimenti di laboratorio, spettacoli teatrali e filmati per portare il sapore della ricerca al grande pubblico.

Calendario degli appuntamenti

La partecipazione è aperta a tutti, l'appuntamento è il giovedì alle 17.45

INGRESSO LIBERO FINO A ESAURIMENTO POSTI

www.giovediscienza.it

DAL 22 NOVEMBRE A TORINO

SPACE ADVENTURE

THE EXHIBITION

NASA VISITORS CENTERS



Space Adventure racconta ai visitatori di tutto il mondo una epopea straordinaria con i reperti originali - le navicelle, i satelliti, i razzi e i modelli in scala che tracciano l'arduo sentiero esplorato da astronauti, tecnici e scienziati.

Copenaghen, Tel Aviv, Johannesburg, Varsavia, Bucarest e ora a Torino: lo spazio e le sue meraviglie sono raccontate con gli oggetti e le istruzioni per l'uso degli enti che hanno scritto la storia dello spazio: NASA, ESA, ASI e ROSCosmos - l'Agenzia Spaziale Russa.

Da Torino, dal Parco del Valentino, partiremo di nuovo con l'astronave "Space Adventure": con le immagini, i simulatori interattivi e la nostra mente percorreremo milioni di chilometri in un angolo del Sistema Solare, quello più vicino alla nostra Terra, per incontrare due pianeti affascinanti, Mercurio e Marte, qualche cometa e il satellite che da sempre accompagna le notti e i sogni dell'uomo, la Luna.

Indossate il casco, allacciate le cinture e buona esplorazione!

www.space-adventure.it

www.coelum.com



Premio Letterario Galileo per la Divulgazione Scientifica Selezionata la quinta dei libri finalisti



Si è riunita il primo dicembre mattina in Sala Livio Paladin, Palazzo Moroni, a Padova la Giuria Scientifica del Premio letterario Galileo per la divulgazione scientifica, che ha selezionato i 5 volumi che accederanno alla fase finale del Premio.

Questi i cinque volumi selezionati:

"Il giro del mondo in sei milioni di anni" (Il Mulino) di Guido Barbuji e Andrea Brunelli

"Senza confini. Le straordinarie storie degli animali migratori" (Codice Edizioni) di Francesca Buoninconti

"La trama della vita. La scienza della longevità e la cura dell'incurabile tra ricerca e false promesse" (Marsilio Editori) di Giulio Cossu

"Il senso perfetto. Mai sottovalutare il naso" (Codice Edizioni) di Anna D'Errico

"Cybercrime. Attacchi globali, conseguenze locali" (Hoepli) di Carola Frediani

Davanti una sala piena di invitati e studenti, alla presenza di **Cristina Piva**, assessore alle politiche educative e scolastiche, coesione sociale, volontariato e servizio civile, trasparenza ed

edilizia scolastica del Comune di Padova e di **Rodolfo Costa**, professore ordinario di Genetica dell'Università degli Studi di Padova, la **Giuria Scientifica** del Premio, presieduta **Alberto Mantovani**, pioniere dell'immunologia, direttore scientifico di Humanitas e docente di Humanitas University ha introdotto i 33 libri scelti, in prima battuta, tra le oltre 80 candidature, che sono passati attraverso altre due fasi di votazione per passare a dieci e quindi alla quinta che accederà all'ultima fase del Premio. Il voto infatti ora passa alla **Giuria esterna**, composta da studenti universitari di tutta Italia che si sono candidati come giurati e dalle 10 scuole secondarie di secondo grado selezionate per la fase finale del **Concorso Scuole**, una novità di quest'anno istituita dal Comune di Padova con l'obiettivo di stimolare i giovani studenti di tutta la Penisola sul tema della corretta informazione scientifica. E saranno proprio gli "studenti giurati" a decretare con il proprio voto l'opera vincitrice del Premio.

- Continua la lettura su <http://www.coelum.com/?p=99308>
- Scopri le schede dei cinque volumi finalisti.

LIBRI IN USCITA

"ANITA E LE STELLE"

di **Marco Castellani**

Illustratore: **Ilaria Zof**

Editore: **Arsenio Edizioni**

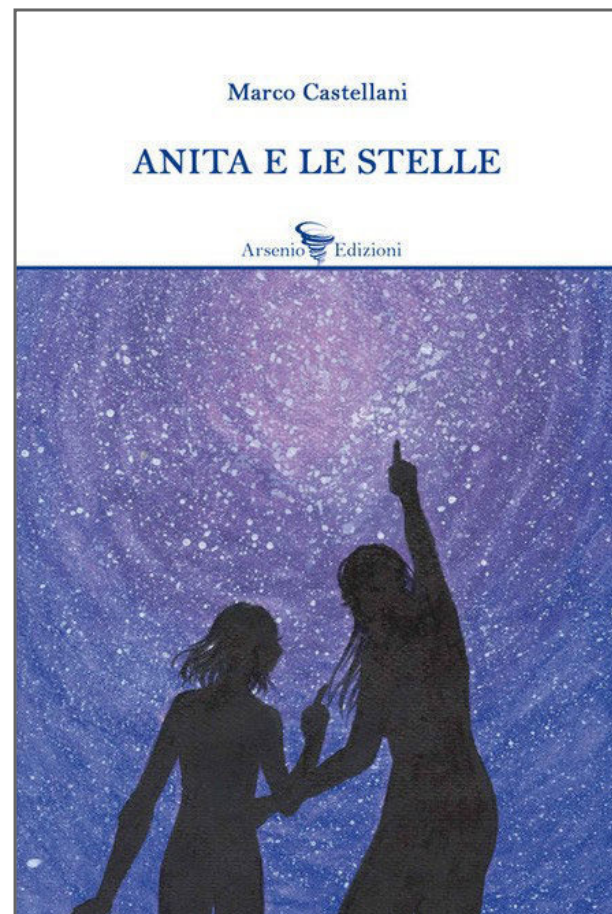
Anno edizione: **2019**

Pagine: **104 p.**, illustrato, Brossura

Prezzo: **€ 14**

Questo libro vede protagonista Anita — assieme con la mamma, astronoma di professione — in una serie di sei racconti, parte dei quali sono stati anticipati sul sito <https://medium.com/gruppo-locale>. Il libro (acquistabile per gli insegnanti, anche con la carta del docente), è un esperimento, un esperimento che è già da tempo in corso in alcune scuole, e che ha portato risultati interessanti, parte dei quali sono raccontati dalla professoressa Carla Ribichini nella sua ottima introduzione al volume, che si può leggere integralmente sul blog dell'autore *Stardust Le parole, le stelle. E quel che c'è in mezzo*.

L'avventura di Anita alla scoperta del cielo è anche l'avventura di un astronomo alla continua scoperta di sé stesso. E di un modo di comunicare, lavorato, cesellato (nella misura del possibile) perché arrivi con una modalità semplice e digeribile, ma senza mai banalizzare. C'è la scienza, anche moderna, aggiornata, ma sempre con l'idea e la voglia che sia amica e raccontabile. Perché questi due livelli, scienza e racconto, si parlano (certo non solo qui) e parlandosi, si arricchiscono a vicenda. Racconti per i più piccoli, certo, ma soprattutto, per quella parte piccola che custodiamo dentro di noi. Quella che non si stanca mai di stupirsi di tutto. Come Anita, proprio.



"MISSIONE MARTE Alla scoperta del pianeta che potrebbe cambiare il futuro dell'umanità."

Libreria Geografica, 2019

Formato: **brossura**, Illustrato, pp. **172**

Prezzo **€19:90**

Il 2020 è un anno speciale per l'esplorazione di Marte. Sono in programma ben quattro missioni robotiche dirette sul pianeta rosso e il mondo scientifico attende risposte cruciali che influenzeranno molte decisioni future. Nei prossimi decenni, come ai tempi dello Sputnik e dello sbarco sulla Luna, assisteremo a una nuova competizione, e l'obiettivo sarà l'uomo su Marte.

I protagonisti saranno ancora le agenzie spaziali ma dovranno fare i conti con le aziende private che affiancheranno ai risultati scientifici la ricerca del profitto. La posta in gioco è la colonizzazione di un altro pianeta: un terreno di sfida senza precedenti.

LIBRERIA GEOGRAFICA, con la preziosa collaborazione di ASI, Agenzia Spaziale Italiana e INAF, Istituto Nazionale di Astrofisica, propone ai suoi lettori Missione Marte, uno strumento divulgativo chiaro e completo per aiutare a capire come verrà affrontata la più grande avventura della storia dell'umanità.



"IL CIELO 2020. AGENDA GIORNALIERA E GUIDA ALL'OSSERVAZIONE ASTRONOMICA"

Editore: New Press

Anno edizione: 2019

In commercio dal: 1 agosto 2019

Pagine: 320 pp. illustrate.

Prezzo: € 22,00

80 pagine di testi per la guida all'osservazione astronomica e all'uso del telescopio, glossario, dati, mappe e tabelle di interesse generale, fenomeni geocentrici ed eliocentrici. 24 pagine mensili corredate di mappe stellari e planetarie per sapere, mese per mese, quello che offre il cielo notturno.

Diario giornaliero con "planning", promemoria meteo, appuntamenti astronomici, mappe delle eclissi, congiunzioni e occultazioni visibili in Italia con la posizione dei quattro satelliti galileiani per i fenomeni che interessano Giove.

Torna l'agenda "il cielo", nata da un progetto di Giuseppe Gavazzi, professore di astrofisica all'Università di Milano Bicocca, accompagna da 25 anni sia gli appassionati astrofili, che la utilizzano per programmare e annotare le loro osservazioni, sia i neofiti che per la prima volta si avvicinano all'astronomia.



"L'ULTIMO ORIZZONTE Cosa sappiamo dell'universo"

di Amedeo Balbi

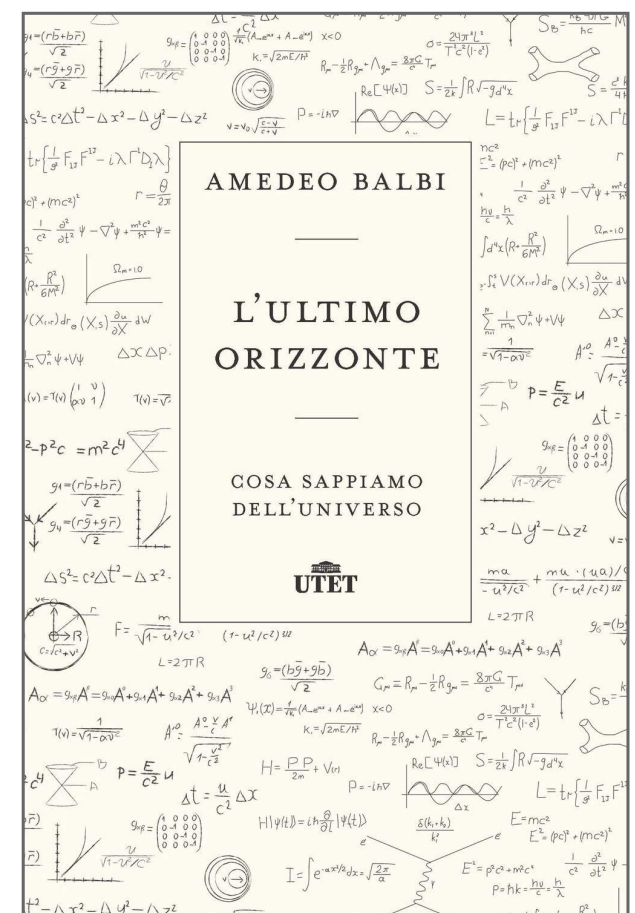
UTET (2019)

220 pagine,

Prezzo € 17

Cosa sappiamo dell'universo? Molto, moltissimo: la sua età, la sua struttura, cosa contiene e come ha fatto a evolvere in uno spazio disseminato di galassie, stelle, pianeti. Allora, ormai sappiamo tutto dell'universo? Naturalmente no: se siamo sicuri dell'impianto generale, non abbiamo di certo definito con precisione tutti i dettagli. Balbi allora ci invita alla scoperta della terra di frontiera su cui si svolge la ricerca attuale. Ma anche alla frontiera della ricerca, siamo ben lontani dal trovare la risposta definitiva a domande basilari: l'universo è finito o infinito? Lo spazio e il tempo hanno avuto un inizio, e avranno una fine? Le leggi di natura potevano essere diverse? Esistono altri universi oltre il nostro? Per affrontare

queste domande con gli strumenti della scienza bisogna spingersi oltre l'ultimo orizzonte, dove gli avvenimenti dei primordi sono nascosti al nostro sguardo da un muro di fuoco, dove le misurazioni che abbiamo fatto sull'universo potrebbero non valere più, dove potremmo scoprire che la fisica che abbiamo elaborato descrive solo un breve momento e un limitato spazio di un ben più ampio e irraggiungibile cosmo. Cosa sappiamo dell'universo?



massimi sistemi

Proteggere Dati e Processi sensibili nei settori regolamentati

Competenza, security by-design, analisi, monitoraggio, miglioramento continuo e tecnologia adeguata

IT Risk Management

La gestione del rischio è un ciclo e regola il funzionamento dell'Impresa stessa. Vi supportiamo in tutte le fasi di analisi, mitigazione e controllo del rischio.



Risk Assessment

Identifichiamo e valutiamo l'impatto dei **rischi** legati a processi, persone e sistemi in azienda. Seguiamo la Framework Nazionale di Cybersecurity, gli standard NIST CsF 1.1 e ISO 27005.



Risk Treatment

Studiamo le opzioni di **mitigazione del rischio** e definiamo i piani di rimedio, supportandone l'implementazione ed il mantenimento.



Business Continuity & Disaster Recovery

Definiamo i piani di **business continuity** e di disaster recovery, supportando le fasi di test, revisione e mantenimento.

Information Security

Siamo onesti: nessun sistema è sicuro. Vi supportiamo nel gestire il miglior rapporto costi/benefici/perdita potenziale.



Vulnerability Assessment & Penetration Testing

Identifichiamo le vulnerabilità per poterle risolvere, eseguiamo test di attacco per mettere alla prova i sistemi di sicurezza e le persone.



Advisory & Training

Una delle principali vulnerabilità è l'essere umano: consulenza specializzata ed una adeguata formazione possono **proteggere** più di un avanzato sistema di difesa.



GDPR & Data Protection Office

Forniamo consulenza relativa alla nuova Legge sulla Protezione dei Dati Personali (GDPR).
Offriamo inoltre un **Ufficio di Data Protection** in full outsourcing.

e-Compliance

Vi aiutiamo ad aderire agli standard di settore e alle best-practices, per raggiungere l'eccellenza operativa e per rispettare la normativa di riferimento.



Identificazione dei dati sensibili

Localizziamo e **classifichiamo** i dati sensibili alle diverse policy e ai requisiti normativi.



Quality by design

Disegniamo, integriamo e supportiamo sistemi computerizzati che rispettano i **requisiti normativi** e di **Quality Assurance**.



Validazione di applicativi e sistemi

Forniamo consulenza e supporto in ambito Computerized **Systems Validation** e **Qualifica di Infrastrutture IT**.

Data Integrity

Un dato corrotto può mettere in ginocchio una grande azienda. Vi supportiamo nel garantire integrità e disponibilità del dato



Sistemi di classificazione del dato

Implementiamo e gestiamo sistemi di classificazione delle informazioni **automatizzati** e **semplificati**.



Meccanismi di protezione del dato

Implementiamo e gestiamo sistemi e metodi di protezione dell'**integrità delle informazioni** nei diversi ambiti aziendali, dalla Ricerca & Sviluppo alla Produzione.



Identity Management

Strutturiamo procedure e implementiamo **sistemi di controllo accessi** (fisici e alle informazioni) e di **auditing**.

www.massimisistemi.eu

tel. +39 055 0620 466

mail info@massimisistemi.eu



Difendiamo i vostri processi e asset informativi

Da 10 anni siamo al fianco delle industrie che operano nei settori altamente regolamentati, allenandoci continuamente a proteggervi.



www.massimisistemi.eu

tel. +39 055 0620 466

mail info@massimisistemi.eu