

LA LUNA OCCULTA ALDEBARAN: FOTOGRAFIAMOLA!

Coelum
ASTRONOMIA

CMOS vs CCD
La Fine di un'Era?

Febbraio 2022
Una Nuova Stella
nel Cigno?

SUPERNOVAE

30 anni fa:
SN1987A, la Supernova Dietro l'Angolo

Potenziali Supernovae Vicine
Quali sono? Sono un pericolo per la Terra?

A Caccia di Supernovae
Il ruolo e le esperienze degli astrofili

News: microbi nelle rocce
marziane?
LUNA: osserviamo il Mare Crisium
LINCE: una costellazione poco nota

Il Cielo di FEBBRAIO
Effemeridi e Fenomeni
ECLISSE PENOMBRALE
DI LUNA: da non perdere!

208
2017

www.coelum.com

Offerta!

Riflettore Newton R200SS con correttore Wynne Corrector PH 0.95x



1799,00 €
~~2025,00 €~~

Offerta limitata soggetta a disponibilità e valida per ordinativi entro e non oltre il 31/03/2017

Novità!

Upgrade kit per astroinseguitore Vixen Polarie

Portata fino a

6,5 Kg



Trasforma l'astroinseguitore compatto Vixen Polarie in una montatura equatoriale ultraportatile adatta anche per piccoli telescopi!



WWW.SKYPOINT.IT

Qui si respira Astronomia!

Pubblicazione mensile di divulgazione
astronomica e scientifica

Anno 21 Numero 208

Editore: MAASI Media srl

Copyright © 2017 - MAASI Media srl

Tutti i diritti sono riservati a norma

di legge.

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

Direttore: Gabriele Marini

Direttore Scientifico: Renato Falomo
(Osservatorio di Padova)

Marketing e pubblicità:

ads@maasi-media.com

Redazione: Lara Sabatini, Paola De Gobbi

Hanno collaborato a questo numero:

Francesco Badalotti, Elisabetta Bonora,
Giorgio Bianciardi, Fabio Briganti, Paolo
Calliera, Paolo Campaner, Pietro Capuozzo,
Fabrizio Ciabattari, Alessandro Dimai, Claudio
Elidoro, Eleonora Ferroni, Daniele Gasparri,
Simone Leonini, Marco Malaspina, Riccardo
Mancini, Gianluca Masi, GPNoi, Berto Monard,
Luigi Morielli, Mauro Narduzzi, Giuseppe
Petricca, Claudio Pra, Luigi Pizzimenti,
Giuseppina Pulcrano, Giovanna Ranotto,
Stefano Schirinzi

Photo Coelum

Francesco Badalotti, Sergio Bove, Omar
Carlino, Giuseppe Conzo, Samuele Gasparini,
Piermario Gualdoni, Giorgia Hofer, Marco
Meniero, Benito Morabito, Luca Moretti, Luigi
Morrone, Enrico Perissinotto, Gerardo
Sbarufatti, Raimondo Sedrani

Redazione

Via Fiorentina 153 - 53100 Siena
segreteria@coelum.com

www.coelum.com

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

IN COPERTINA

Una bellissima immagine della SN1987A
scattata dal Telescopio Spaziale Hubble.
ESA/ESO/NASA/HST/Noel Carboni/
Coelum Astronomia



L'Editoriale di Gabriele Marini

Non c'è dubbio, cari Lettori, l'Universo è un luogo straordinario, colmo di meraviglie in grado di lasciarci letteralmente a bocca aperta, ma è anche un luogo tremendamente ostile e violento, dominato da immense forze di scala inimmaginabile per noi, piccoli esseri umani, abitanti di un *minuscolo, pallido puntolino azzurro*. Conduciamo le nostre vite immersi nelle attività, nei pensieri e nei problemi quotidiani, ignari dell'inferno che si scatena attorno a noi. Forse è difficile averne la giusta percezione così come difficile risulta avere una visione più ampia del tutto (a tal proposito, all'interno del notiziario è presente una bella immagine che ritrae il nostro pianeta, ripreso dall'orbita di Marte: ammiratela perché, oltre alla bellezza, fa pensare). E così questo mese ci concentriamo su uno di quei fenomeni "violenti" che caratterizzano il cosmo: le **supernovae**! Gargantuesche esplosioni stellari, l'atto conclusivo della vita di una stella. L'esempio primo che ci viene in mente è la supernova **SN1987A**, che esattamente 30 anni fa esplose nella Grande Nube di Magellano. A renderla speciale, come spiega con dovizia di dettaglio **Claudio Elidoro** nel suo articolo, è il fatto che questa supernova si trova nelle nostre vicinanze. Praticamente *dietro l'angolo...* Cosa abbiamo imparato da essa? E a questo punto la domanda dovrebbe sorgere spontanea: *quali sono le potenziali supernovae vicine alla Terra? È possibile prevedere quando esploderanno? Costituiscono un reale pericolo per noi?* Troverete le risposte nell'articolo "**Supernovae Vicine**".

L'esplosione di una stella in supernova, al di là del fascino che tale deflagrazione può suscitare, costituisce un interessante campo di studio per la scienza astronomica in cui anche gli appassionati e gli astrofili possono dare un contributo concreto. In Italia esiste un folto gruppo di **ricercatori amatoriali** che ogni notte, armato di tenacia e pazienza, scandaglia il cielo alla ricerca di quegli improvvisi lampi luminosi. **Ma come si fa a scoprire una supernova?** E cosa serve per farlo? Scopritelo in "**A Caccia di Supernovae: come fare?**" di **Fabio Briganti** e **Riccardo Mancini**. Ascoltiamo inoltre le esperienze dei cacciatori italiani, che da anni hanno trasformato la loro passione per il cielo in una "*spietata ricerca*", tra sacrificio, passione e grandi emozioni.

Restando in tema di "*nuove stelle*", **Daniele Gasparri** ci parla dello studio che indica nel **febbraio 2022**, una data molto vicina in termini astronomici, il momento in cui in cielo, nella costellazione del Cigno, potremo veder splendere una **nuova stella**. Sarà davvero così? Come è stato possibile saperlo così in anticipo? Qualche incertezza c'è ma, nel dubbio, meglio segnare la data nel proprio calendario!

Per gli amanti delle riprese astrofotografiche questo mese proponiamo la prima parte di un articolo tecnico molto approfondito, **CMOS vs CCD**, in cui **Mauro Narduzzi** (Skypoint) mette a confronto le due tecnologie, sottolineando differenze, pregi e caratteristiche. **Giorgia Hofer** invece ci dà alcune dritte per osservare e fotografare al meglio un evento affascinante, **l'occultazione della stella Aldebaran da parte della Luna** (nel Cielo del Mese troverete tutti i riferimenti).

Per gli appassionati di osservazione, impariamo a conoscere il cielo a occhio nudo con la guida di **Giorgio Bianciardi (UAI)** e scopriamo le meraviglie deep-sky della poco conosciuta **costellazione della Lince** con **Stefano Schirinzi**. Ne "Il Cielo del Mese" potrete trovare come sempre la guida completa all'osservazione degli eventi del mese, tra cui una bella **Eclisse Penombrale di Luna**. **Francesco Badalotti** ci guida all'osservazione lunare del **Mare Crisium**: riuscite a vedere il tanto discusso "*Ponte di O'Neill*"? Comete e Asteroidi, di **Claudio Pra**, completano il quadro di un mese davvero ricco di spunti per l'osservazione.

Ma non finisce qui, come sempre potrete trovare le ultime notizie di astronomia, astronautica e tanti appuntamenti da non perdere con mostre e incontri.

Buona lettura!

Coelum 208 - Sommario

6 **Notiziario**
di Autori vari

28 **Notiziario di Astronautica**
di Luigi Morielli

SPECIALE SUPERNOVAE

32 **SN1987A la supernova dietro l'angolo**
di Claudio Elidoro

46 **Supernovae vicine**
Quale grande stella esploderà per prima?
Sono un pericolo per la Terra?
di Claudio Elidoro

60 **A Caccia di Supernovae**
Come si scoprono: il ruolo degli astrofili
di Fabio Briganti e Riccardo Mancini

72 **La Top ten dei Cacciatori Italiani di Supernovae**
di Fabio Briganti e Riccardo Mancini

74 **Le Esperienze dei Cacciatori Italiani di Supernovae**
di Redazione Coelum Astronomia

80 **Intervista a Berto Monard**
di Fabio Briganti e Riccardo Mancini

82 **Febbraio 2022 Una Nuova Stella nel Cigno**
di Daniele Gasparri

88 **CMOS contro CCD - Fine di un'era?**
I Parte - Differenze e proprietà del CMOS
di Mauro Narduzzi - Skypoint Srl

100 **PhotoCoelum**
di Autori vari

108 **Uno Scatto al Mese**
La Luna occulta Aldebaran
di Giorgia Hofer

114 **Il Cielo di Febbraio**
di Redazione Coelum Astronomia, G. Ranotto (UAI)

126 **Impariamo a osservare il Cielo con la UAI**
Uno sguardo al Cielo di Febbraio
di Giorgio Bianciardi Vicepresidente UAI

132 **Alla scoperta del Cielo dalle Costellazioni alle profondità del Cosmo - La Lince I Parte**
di Stefano Schirinzi

142 **La Luna di Febbraio - Osserviamo il Mare Crisium**
di Francesco Badalotti

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

152 **Il Club dei 100 Asteroidi**
Aggiornamento sulla situazione del Club
di Claudio Pra

154 **Comete - Due periodiche protagoniste**
di Claudio Pra

156 **Supernovae - Due supernovae per concludere il 2016 in bellezza**
di Fabio Briganti e Riccardo Mancini

158 **Guida Osservativa a tutti gli eventi del cielo di FEBBRAIO**

165 **Mostre e Appuntamenti**

172 **Premio Letterario Galileo 2017 per la divulgazione scientifica**

174 **Libri in Uscita**

176 **Calendario 2016 CFHT-Coelum Astronomia**

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

...È PIENO DI STELLE



INIZIA LA TUA ODISSEA
NELLO SPAZIO CON UNA CAMERA ATIK

www.atik-cameras.com



 **ATIK**
CAMERAS

Tracce di microbi nelle rocce marziane?



di Eleonora Ferroni - Media INAF

Alcune strutture geologiche osservate su Marte dai rover della NASA potrebbero essere simili a rocce sedimentarie terrestri costruite da microorganismi. Questi i risultati dello studio di alcuni ricercatori del CNR. Con il commento di Filippo Giacomo Carrozzo (INAF)

Perché inviamo sonde verso pianeti lontani e lune ghiacciate? Perché costruiamo telescopi sempre più potenti? **Trovare vita intelligente** è il sogno di ogni astrofisico. Per adesso gli alieni in carne e ossa ce li possiamo dimenticare, ma gli astrobiologi potrebbero aver individuato indizi di attività microbiologica passata su **Marte**, dove un giorno arriverà anche l'uomo. Di recente un

gruppo di ricercatori dell'Isafom-Cnr ha pubblicato su *International Journal of Astrobiology* uno studio in cui vengono evidenziate **affinità strutturali tra le microbialiti terrestri – rocce di origine batterica – e i sedimenti marziani** non solo sul piano microscopico, ma anche macroscopico. I due ricercatori italiani **Nicola Cantasano** e

Vincenzo Rizzo dell'Istituto per i sistemi agricoli e forestali del Mediterraneo del Consiglio nazionale delle ricerche di Cosenza (Isafom-Cnr) si sono concentrati su delle fotografie delle rocce marziane provenienti dai rover Opportunity, Spirit e Curiosity (della NASA) e hanno rilevato **analogie anche nelle tracce attribuibili alla produzione batterica di gas e di gelatine adesive altamente plastiche.**

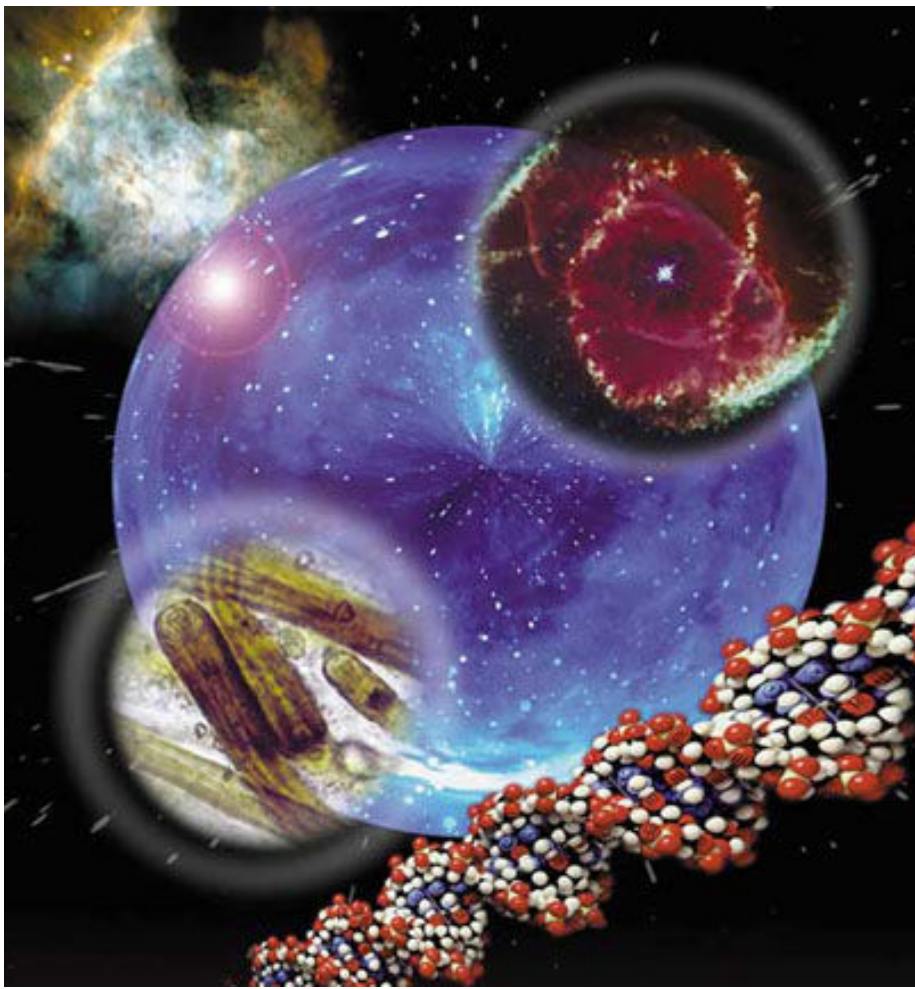
«Attestato già nel 2009 che le lamine sub-millimetriche dei sedimenti marziani e le cosiddette *Blueberry* (sferule ematitiche di dimensioni millimetriche) non erano omogenee, ma costituite da aggregazioni strutturali di grumi e microsferule più piccole (da 1 a 3 decimi di millimetro), i primi studi si erano concentrati sulla morfologia delle singole microstrutture, individuando altre interessanti aggregazioni, quali polisferule, filamenti e filamenti intrecciati di microsferule», spiega **Cantasano**. «L'attenzione si è poi spostata sulla dislocazione di tali microstrutture sul piano di osservazione: la tessitura delle immagini è infatti una sorta di marker genetico che dipende dall'ambiente di sedimentazione e dalla attività batterica. Tale analisi, eseguita su un gruppo di circa 40 coppie di immagini, sia dei rover che di microbialiti museali, ha evidenziato l'esistenza di interessanti trame a filamenti intrecciati, con forti parallelismi morfologici alla stessa scala».

Questi parallelismi microtessiturali sono stati rilevati anche da altre ricerche sviluppate negli ultimi anni. «L'Università di Siena ha avviato un'analisi matematica frattale multiparametrica delle coppie di immagini, i cui risultati confermarono che esse sono identiche», aggiunge **Rizzo**. «Un ulteriore studio morfologico del Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas de Lagunas Andinas-LIMLA su campioni di microbialiti viventi provenienti dal deserto di Atacama (Cile) ha permesso di evidenziare grazie alla pigmentazione organica che tali microstrutture e microtessiture esistono e sono un prodotto dell'attività batterica. Tuttavia,

poiché le strutture a scala meso e macroscopica sono considerate discriminanti per il riconoscimento di tali rocce, nello studio attuale l'analisi microscopica è stata integrata da osservazioni sistematiche a scala maggiore. La quantità, la varietà e la specificità dei dati raccolti accreditano per la prima volta, in modo consistente, che le analogie non possono essere considerate semplici coincidenze».

La tecnologia va avanti a passi di gigante e gli strumenti sono sempre più avanzati. I ricercatori hanno inventato telescopi giganti e rover per la ricerca di vita nello spazio, ma finora la vita che conosciamo qui sulla Terra non esiste altrove. Abbiamo chiesto un parere a **Filippo Giacomo Carrozzo**, ricercatore dell'INAF-IAPS di Roma. «La probabilità di trovare attività biologica in corso su Marte sono basse perché oggi il pianeta è una Terra piuttosto inospitale. Il problema maggiore sta nella mancanza di uno scudo capace di fermare le radiazioni dannose per la vita. Sui pianeti questo scudo è il campo magnetico che, avvolgendoli, non permette ai raggi cosmici e alle particelle cariche del vento solare di passare. Su Marte questo scudo naturale oggi è praticamente assente, riducendo la superficie ad una Terra sterilizzata», spiega Carrozzo.

Uno dei problemi alla base della mancanza di vita è il freddo, ovviamente dovuto anche alla lontananza dal Sole: «La temperatura media, di gran lunga sotto lo zero, non rappresenta un problema serio; sulla Terra, nelle regioni artiche, alcuni organismi riescono a sopravvivere fino anche a -100°C. Per azionare i processi biologici gli esseri viventi hanno bisogno di energia, sulla Terra la fonte principale è fornita dal Sole. Su Marte, la luce solare arriva con una intensità minore del 56%. Una quantità sufficiente, paragonabile a quella che si ha a poche ore prima del tramonto. Se poi aggiungiamo che esseri viventi possono sopravvivere sfruttando altri tipi di energia come quella chimica, è evidente che questa sul pianeta potrebbe non rappresentare un grosso ostacolo».



Carrozzo sottolinea, inoltre, l'importanza dell'acqua per la vita: «È l'elemento principale, tutti gli organismi viventi ne sono composti in grandissima parte, il nostro corpo per esempio ne è costituito per il 60% circa. Il detto "dove c'è acqua c'è vita" vale anche per Marte. Sul Pianeta rosso questa molecola, essenziale alla vita, è presente in grande quantità; l'unico ostacolo è rappresentato dal fatto che si presenta sotto forma di ghiaccio o vapore. Tuttavia, la vita dipende in modo decisivo dalla disponibilità di acqua in forma liquida e le condizioni marziane ne permettono l'esistenza in solo per brevissimi istanti. Alla luce di ciò, personalmente credo che, se dobbiamo ricercare la vita su Marte, dobbiamo farlo scavando. È sotto la superficie che potrebbero essersi create delle nicchie di sopravvivenza dove la vita può ancora resistere, lontano dalle estreme condizioni a cui è sottoposta la sua superficie. Le ricerche condotte negli ultimi 30 anni in ambienti estremi sulla Terra hanno mostrato che la vita è in grado di colonizzare praticamente ogni ambiente, basta che sia disponibile energia, acqua liquida e i giusti elementi».

Tornando allo studio del CNR, Carrozzo chiarisce: «Ogni essere vivente è costituito da una moltitudine di biomolecole, ma la maggior

parte è composta da pochi elementi: il carbonio, l'idrogeno, l'ossigeno, l'azoto, il fosforo e lo zolfo sono gli elementi base per la creazione delle molecole funzionali alla vita. Sulla Terra sono presenti in abbondanza, su Marte molto meno. Tuttavia, non deve essere stato sempre così. La vita, se è nata quasi contemporaneamente sui due pianeti, circa 4 miliardi di anni fa, può aver avuto la stessa occasione di proliferare. L'ambiente marziano, per una serie di motivi, è purtroppo cambiato nel tempo rendendolo ostile e producendo una landa deserta. Quelle tracce potrebbero però essere sopravvissute. La mancanza di una tettonica a placche, che sulla Terra gioca un ruolo importante nel rimodellare la superficie, potrebbe aver conservato meglio i fossili all'interno delle rocce che aspettano solo di essere raccolte. Nel frattempo quello che possiamo fare è studiare il centinaio di meteoriti che sono stati riconosciuti come campioni di suolo marziano. Al loro interno gli scienziati cercano batteri sotto forma di fossili, biomolecole, o strutture riconducibili a prodotti di attività biologica come nel caso del lavoro svolto dai ricercatori italiani Rizzo e Cantasano del CNR».

«I due ricercatori dell'Isafom-Cnr di Cosenza sono solo un esempio dei molti colleghi che si occupano di astrobiologia e di esogeologia in Italia, tra cui quelli in forza all'Istituto Nazionale di Astrofisica», continua Carrozzo. «Da decenni l'Italia gioca un ruolo di primissimo piano nella ricerca di vita al di fuori della Terra. I ricercatori italiani sono impegnati nelle più importanti missioni per l'esplorazione del Sistema Solare e nel futuro il contributo del nostro Paese resta una preziosa risorsa per lo studio dei corpi planetari di interesse astrobiologico come Marte, Europa e Titano. Una nuova frontiera che sta destando sempre più interesse nella comunità scientifica è l'analisi dei pianeti extrasolari. L'impiego dei telescopi di nuova generazione sta riducendo la distanza che ci separa nella comprensione di questi sistemi planetari e nei prossimi anni potrebbe fornire delle importanti risposte sulla vita al di fuori del nostro Sistema solare».

ASTROTTICA.it

CON L'ACQUISTO DI MONTATURE CELESTRON - SKYWATCHER



ASTROTTICA TI REGALA IL SET DI BORSE O ZWO ASI120MM



SCOPRI LA PROMOZIONE WWW.ASTROTTICA.IT

Astrottica.it
Via Rovigo 93
37045 Legnago (VR)

Tel.: 0442/22855
Fax.: 0442/770020
e-mail: info@astrottica.it



www.facebook.com/astrottica

È morto Eugene Cernan, l'ultimo "Uomo sulla Luna"



di Luigi Pizzimenti

"We leave as we came, and, God willing, we shall return, with peace and hope for all mankind."

Eugene Cernan, l'ultimo uomo ad aver camminato sulla Luna nel dicembre del 1972, ci ha lasciato il 16 gennaio 2017, aveva 82 anni.

Cernan era stato colpito da un ictus diversi mesi fa che lo aveva indebolito. Ha lottato, entrando e uscendo dall'ospedale fino alla fine del 2016. La famiglia ha preferito mantenere il massimo riserbo sulle sue condizioni fino all'ultimo.

L'umanità perde l'ennesimo *moonwalker* e oggi sono rimasti 6 dei 12 uomini che hanno avuto il privilegio di posare i piedi sul nostro satellite naturale e a vedere la Terra dalla Luna.

Eugene Cernan fu uno dei 14 astronauti selezionati dalla NASA nel mese di ottobre 1963.

Fu pilota durante la missione **Gemini 9** con il comandante Thomas Stafford – un volo di tre giorni nel giugno 1966 – durante la quale effettuò

una complessa EVA (Extra-Vehicular Activity) restando due ore al di fuori della capsula in orbita terrestre. Nel maggio del 1969 effettuò la sua seconda missione come pilota del modulo lunare di **Apollo 10**, il collaudo generale prima dell'allunaggio di Apollo 11. La missione confermò le prestazioni, la stabilità e l'affidabilità del modulo di comando e servizio Apollo e quella del modulo lunare. La missione scese a poco più di 14 chilometri dalla superficie della luna. In un'intervista di alcuni anni fa, Cernan scherzando, ma non troppo, disse: «*Continuo a dire all'amico Neil Armstrong che noi di Apollo 10 abbiamo tracciato quella linea bianca nel cielo, la strada verso la Luna fino a pochi chilometri in modo che lui non potesse perdersi e tutto ciò che doveva fare era solo atterrare*».

Naturalmente la sua missione più importante è stata **Apollo 17**: con il compagno Harrison "Jack" Smith restò tre giorni sulla Luna effettuando tre uscite extraveicolari molto proficue – mentre il terzo membro dell'equipaggio, Ronald E. Evans, li attese a bordo del Modulo di Comando in orbita lunare. L'utilizzo del lunar rover permise ampie esplorazioni della Taurus-Littrow Valley, la raccolta di numerosi chilogrammi di campioni lunari e diversi esperimenti sul suolo lunare. Apollo 17 ha stabilito inoltre diversi nuovi record per il volo spaziale umano, tra cui: il più lungo volo con atterraggio lunare (301 ore, 51 minuti); la più lunga attività extraveicolare sulla superficie lunare (22 ore, 6 minuti); il più alto peso totale dei campioni lunari raccolti (111 kg) e il tempo più lungo in orbita lunare (147 ore, 48 minuti).

Al momento di lasciare per l'ultima volta la superficie lunare, Cernan pronunciò questa frase:

«I'm on the surface; and, as I take man's last step from the surface, back home for some time to come – but we believe not too long into the future -

Sotto. L'equipaggio dell'Apollo 17 posa, con un Lunar Roving Vehicle (LRV) per l'addestramento, durante il "roll out" del vettore Saturn V (nello sfondo) che il 7 dicembre 1972 alle 05:33:00 UTC li porterà fuori dall'atmosfera terrestre verso la Luna. In piedi da sinistra, il pilota del Modulo di Comando Ron Evans e il pilota del Modulo Lunare Apollo Harrison Schmitt, seduto il Comandante Eugene Cernan. Fu la sesta e ultima missione che portò degli uomini a camminare sulla superficie lunare. Crediti: NASA.



A tu per tu con il Capitano

Il mio rapporto personale con il Capitano era di lunga data. L'ho incontrato in molte occasioni e in varie parti del mondo, anche nella mia città: Milano. Era un uomo con una grande personalità, affabile e naturalmente orgoglioso della sua carriera astronautica. Di seguito alcune delle sue risposte più significative.

Cernan: *«Una delle cose che ho osservato è che quasi nessuna delle domande che ricevo riguardano la tecnologia che abbiamo utilizzato. Le persone non chiedono quanto velocemente andavamo mentre orbitavamo intorno alla Luna, le domande che le persone fanno sono sull'umanità di questa esperienza. Che cosa sentivate? Come dormivate? Eravate spaventati? Vogliono sapere dell'esperienza di fare il primo passo sulla Luna. Rispondo che è stato importante per me e nessuno me lo può portare via. Per me i passi memorabili sono stati gli ultimi».*

La sua esperienza è stata solo tecnologica o anche di fede?

Cernan: *«Quello che ho visto mentre guardavo la Terra dalla Luna, era tutto troppo bello per essere accaduto per caso. Guardando la Terra, ho avuto la sensazione che fossi seduto sulla veranda di Dio».*

Sulla Luna pensavate ai rischi che correte?

Cernan: *«Abbiamo trascorso tre giorni di duro lavoro, avevamo una missione da compiere. Ero consapevole che se fossi caduto e la mia tuta si fosse strappata o se il motore non si fosse riacceso sarei potuto morire, ma non vivevo tutto questo con paura. Siamo stati sempre consapevoli dell'ambiente ostile che ci circondava. Abbiamo scavato trincee e fatto carotaggi, scattato migliaia di foto di quella "magnifica desolazione". Jack (Schmitt, pilota del modulo lunare) ha fatto un ottimo lavoro »*

come geologo. Era sempre molto concentrato nel suo lavoro. Ho dovuto dirgli: "Jack, prenditi una pausa, lo devi a te stesso, guarda dove sei!"».

Capitano come si torna alla vita di tutti i giorni sulla Terra?

Cernan: «Torni a casa ed è tutto normale. Avevo vissuto sulla luna per 72 ore e poi ero di nuovo nel mondo reale. È talmente incredibile che spesso mi chiedo se ho fatto quello che penso, se è successo davvero. Sono rimasto nel programma spaziale per 13 anni ed è stato come se qualcuno avesse tagliato quegli anni dalla mia vita e mi avesse messo in un mondo diverso – nel caso di Apollo 17 è stato letteralmente così! – e poi mi ha mandato di nuovo al mio mondo originale. È quasi come se avessi vissuto due vite diverse».

Gli astronauti sono delle persone speciali?

Cernan: «Siamo solo la punta della lancia. Con Armstrong, Shepard, Lovell e tutti gli altri abbiamo rappresentato le persone che ci hanno inviato sulla Luna. È importante ricordare che tutti insieme siamo andati sulla Luna. Ecco perché fino a quando ci saremo, andremo ancora in giro a raccontare la nostra avventura, perché abbiamo la responsabilità di ispirare le nuove generazioni».

A destra. L'autore con Gene Cernan a San Diego, durante uno dei loro incontri.
Foto di Luigi Pizzimenti.

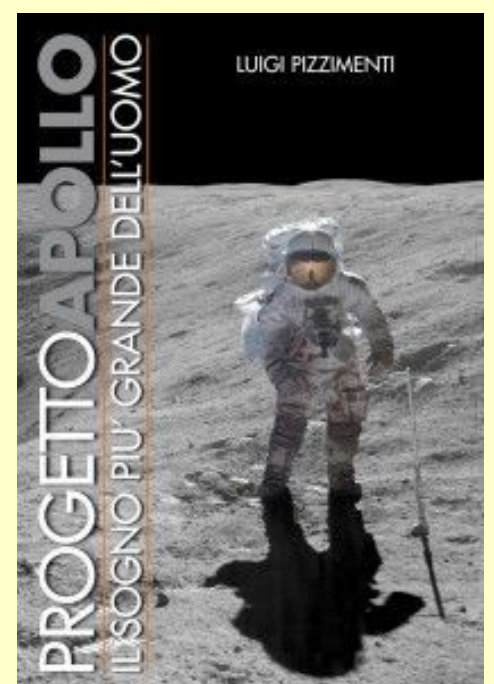
I'd like to just [say] what I believe history will record. That America's challenge of today has forged man's destiny of tomorrow. And, as we leave the Moon at Taurus-Littrow, we leave as we came and, God willing, as we shall return: with peace and hope for all mankind. Godspeed the crew of Apollo 17». (Mentre compio l'ultimo passo umano sulla superficie, per tornare a casa in attesa delle future esplorazioni – ma crediamo non troppo nel futuro – voglio dire ciò che credo la storia ricorderà, che la sfida Americana odierna ha forgiato il destino degli uomini di domani. E, mentre lasciamo Taurus-Littrow sulla Luna, la lasciamo come arrivammo e, Dio volendo, come ritorneremo, in pace e speranza per tutta l'umanità. Dio assista l'equipaggio di Apollo 17).



Per saperne di più

Cernan ha scritto un libro di memorie **The Last Man on the Moon**, dal quale è stato tratto un **documentario omonimo** del libro che racconta la sua vita.

Per approfondire, l'autore della notizia, Luigi Pizzimenti, ha scritto il libro intitolato **Progetto Apollo "Il sogno più grande dell'uomo"** dove è possibile trovare i dettagli di tutte le missioni, oltre a interviste e immagini inedite.



UnitronItalia INSTRUMENTS

10 MICRON
astro•technology
by COMEC-TECHNOLOGY



Technology
Excellence
made in
Italy

High
Precision
Speed



GM1000

GM2000

GM3000

GM4000

UnitronItalia INSTRUMENTS

MORPHEUS® 76°

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



The Eyepieces of our dreams



UnitronItalia INSTRUMENTS

STAR-GO



LINEAR
M-ZERO
M-UNO
T-POD



X-GUIDER



AVALON
INSTRUMENTS
FAST REVERSE TECHNOLOGY

FOTO DI
A-FALESIEDI



UnitronItalia INSTRUMENTS

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

STRUMENTI DI PRECISIONE PER
L'ASTRONOMIA MICROSCOPIA E NATURALISTICA

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

SIC ITUR AD ASTRA



La Terra e la Luna viste da Marte

di Pietro Capuzzo - Pollice Notizie



Grazie alla sua potente fotocamera HiRISE, la sonda americana Mars Reconnaissance Orbiter, in orbita attorno a Marte, è riuscita a spiare la Terra e la Luna, a più di 205 milioni di chilometri di distanza. L'immagine, realizzata a partire da due esposizioni eseguite il 20 Novembre 2016, è stata processata in modo da rendere la Luna più luminosa; altrimenti, infatti, si sarebbe persa nell'oscurità dello spazio.

Immagini di questo tipo permettono ad HiRISE di

calibrare la propria vista robotica, in quanto l'albedo della faccia visibile della Luna è nota con grande precisione. In questo nuovo scatto di HiRISE, la Luna appare più vicina alla Terra di quanto lo sia davvero: ciò è dovuto al fatto che, al momento dello scatto, il nostro satellite naturale si trovava quasi alle spalle della Terra, dal punto di vista di HiRISE.

La chiazza rossastra visibile sulla superficie terrestre è l'Australia.

La consapevolezza vi renderà liberi

di Daniele Gasparri

Prendete un minuto dalle vostre vite: prendete un minuto dal lavoro, dai problemi economici, dalle difficoltà terrene del vostro piccolo orticello, tanto minuscolo che non vi permette di vedere la più grande immagine di cui fate parte. Sedetevi, rilassatevi e fate uscire tutte quelle contraddittorie voci dalla vostra testa.

Ora ammirate questa fotografia e restate a osservarla finché un brivido di consapevolezza non percorre la vostra schiena. Se non basta un minuto non fa niente, ma è un dovere morale di ogni essere consapevole restare e riprovare per il tempo necessario affinché quel brivido si presenti, perché è tutto ciò che ci distingue dalle altre specie della Terra.

In questa foto stiamo ammirando noi stessi, la nostra realtà, il nostro fragile ambiente, non più

visto dalla schiacciata prospettiva di una formica ma dall'esterno. E' il più grande salto di coscienza che l'uomo abbia mai potuto fare da quando qualche milione di anni fa ha cominciato a percorrere le pianure africane. E' il più grande regalo che la nostra specie, piena di contraddizioni e di irrazionalità, si è donata per dare una speranza a sé stessa.

La nostra salvezza passa per forza di cose da quante persone da qui ai prossimi anni riusciranno a sentire quel brivido lungo la schiena, da quante persone capiranno qual è la realtà nella quale viviamo, quanto è fragile e piccolo questo pianeta. La nostra salvezza passerà per forza di cose dall'accettare che tutto quello per cui oggi ci combattiamo a vicenda è di un'inaudita stupidità.



testati su
**BANCO
OTTICO**



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

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

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

I NOSTRI SERVIZI PRO FINALMENTE IN ITALIA!

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



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



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



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



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

0423 1908771

www.facebook.com/TeleskopServiceltalia

NUOVO NEGOZIO!!!

**ASTRONOMY
EXPERT**



**Un nuovo marchio di prodotti e soluzioni
pensate dagli astrofili per gli astrofili!**

Visitate il nostro sito e scoprite tutti i nuovi
prodotti Astronomy Expert:

- modifiche PRO per EQ6-AZEQ6
- mod treppiedi EQ6-AZEQ6
- kit di collimazione avanzati per newton
- cassetteria per comando remoto
-e tantissimi altri prodotti in arrivo!

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



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

**I NOSTRI SERVIZI PRO
FINALMENTE IN ITALIA!**

Pulizia e restauro
Collimazione e controllo su banco ottico
Assistenza su CCD e montature

Tanti clienti ci hanno affidato lo strumento più
importante per una manutenzione: la loro
soddisfazione è la nostra garanzia!



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

0423 1908771

www.facebook.com/TeleskopServiceltalia

NUOVO NEGOZIO!!!

"Falce di Giove" con la Grande Macchia Rossa

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

Una bellissima immagine di Giove, alle quali ormai la sonda Juno della NASA ci sta abituando, con la sua Grande Macchia Rossa in primo piano.



Crediti: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Roman Tkachenko.

La sonda americana Juno ha catturato una nuova fotografia dell'iconica Grande Macchia Rossa, una massiccia tempesta che imperversa nell'atmosfera di Giove da secoli.

Nell'immagine risultano visibili anche alcune delle cosiddette "perle" di Giove — tempeste ovali e biancastre — e una seconda formazione, situata nelle immediate vicinanze della Grande Macchia Rossa e nota come Ovale BA. Questa

tempesta si formò nel 2000, in seguito alla fusione di tre formazioni minori.

L'immagine è stata scattata alle 23:30 ora italiana dell'11 dicembre 2016 da una distanza di 458 800 chilometri dal gigante gassoso. La foto originale è stata leggermente alterata da Roman Tkachenko, nell'ambito del programma promosso dalla NASA al fine di coinvolgere il pubblico nell'elaborazione delle immagini scattate dalla fotocamera Junocam a bordo di Juno.

Un meteorite e fango secco per Curiosity?

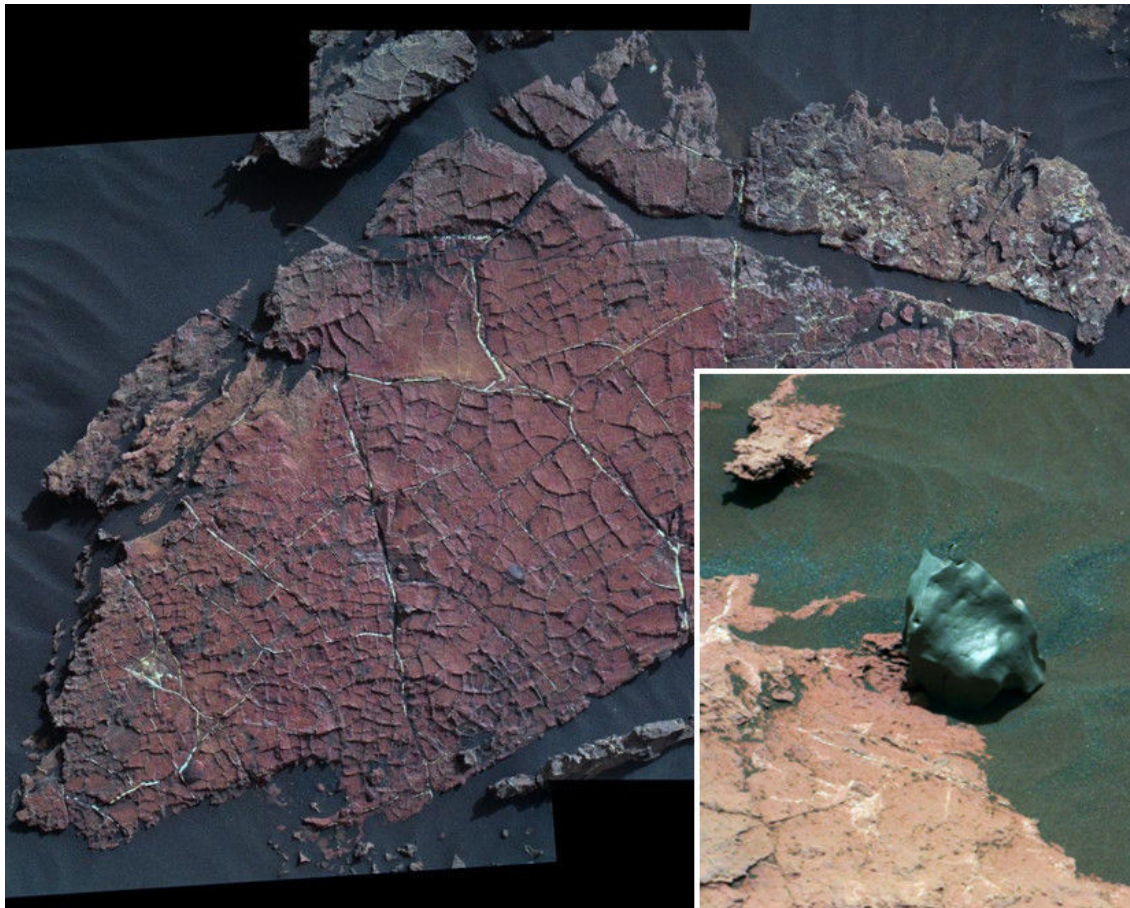
di Redazione Coelum Astronomia

Il rover Curiosity, impegnato nell'esplorazione dell'area alle pendici del Monte Sharp, si è nuovamente imbattuto in alcune conformazioni geologiche che hanno destato l'interesse dei ricercatori.

In una delle immagini raccolte dal rover lo scorso 12 gennaio e rese pubbliche dalla NASA, appare evidente la presenza di un tozzo frammento metallico levigato: si tratta di un nuovo meteorite ferroso? Ricordiamo che l'ultimo analogo ritrovamento risale solo allo scorso novembre (leggi

Coelum News <http://www.coelum.com/news/curiosity-meteorite-ferroso>). La notizia non è ancora stata confermata dalla NASA ma il lucido oggetto di colore grigio scuro, con i suoi riflessi metallici e le forme levigate tipiche di una roccia che abbia subito il rovente passaggio attraverso l'atmosfera, è del tutto simile ai frammenti meteorici già trovati in precedenza. La coincidenza è interessante, soprattutto se teniamo in considerazione che dei reperti meteorici trovati sulla Terra, appena l'1% è di composizione ferrosa. Nessuna ipotesi è ancora esclusa, compresa quella che si possa trattare di un masso marziano, levigato e lucidato dalla lenta ma inesorabile attività dei venti e della polvere del pianeta.

Il secondo ritrovamento è interessante perché costituirebbe un ulteriore indizio per ricostruire la storia climatica del pianeta, un tempo forse bagnato dall'acqua: si tratta di una lastra di roccia che presenta una "ragnatela" di sedimenti e forme poligonali a quattro o cinque lati simili a quelli riscontrabili qui sulla Terra su un terreno fangoso essiccato. Secondo i rilevamenti, tali strutture si



Sopra. La lastra di roccia marziana chiamata "Old Soaker", con la sua particolare rete di fratture. L'immagine riprende un'area di circa 1,2 metri. Credit: NASA/JPL-Caltech - Processing: Elisabetta Bonora & Marco Faccin / aliveuniverse.today
Nel riquadro piccolo l'ipotetico frammento di origine meteorica fotografato lo scorso 12 gennaio (Sol 1577) dal rover NASA Curiosity
Crediti: NASA/JPL-Caltech/MSSS.

seguito a un processo di evaporazione o sotto la pressione degli strati rocciosi superiori. Le vene visibili nell'immagine potrebbero essere le crepe originali, poi colmate dalla polvere o da minerali trasportati dalle falde sotterranee. L'azione erosiva dei venti avrebbe poi lasciato esposta la superficie dell'affioramento, rimuovendo via via gli strati superficiali più soffici. Questi dati secondo Ashwin Vasavada, Project Scientist della missione, concordano con gli altri indizi che supportano la tesi della presenza di antichi laghi nel cratere Gale che «*variavano in profondità e durata temporale,*

Onda di gravità nell'atmosfera di Venere

di Marco Malaspina - Media INAF



Un sorriso da un orecchio all'altro, o meglio: da un polo all'altro di Venere. Un interminabile arco lungo 10 000 km e pressoché stazionario, dall'8 e all'11 dicembre 2015, nell'alta atmosfera del pianeta. Il fenomeno è descritto sulle pagine di Nature Geoscience, ed è alquanto sorprendente: la relativa stabilità dell'enorme conformazione, rilevata dai sensori infrarossi della sonda Akatsuki, dell'agenzia spaziale giapponese JAXA, è infatti difficile da conciliare con i rapidissimi moti che caratterizzano gli strati superiori del denso involucro gassoso di Venere. Lassù le nubi sfrecciano a 100 metri al secondo, vale a dire 360 km/h, in contrasto con la pigra superficie del pianeta, la cui velocità di rotazione è talmente bassa da rendere l'interminabile durata del giorno – pari a ben 243 giorni terrestri – addirittura superiore al tempo impiegato dal pianeta per compiere una rivoluzione attorno al Sole.

E invece l'arco descritto dal team giapponese guidato da Makoto Taguchi, della Rikkyo University di Tokyo, è rimasto praticamente immobile per almeno quattro giorni (vedi l'immagine), considerando che dal 12 dicembre 2015 in avanti gli strumenti a bordo di Akatsuki non hanno più avuto opportunità d'osservare la regione fino al 15 gennaio 2016, quando del fenomeno non vi era più traccia. Quattro giorni nei quali la conformazione interemisferica – vale a dire, così grande da andare da un emisfero all'altro – è apparsa, appunto, quasi stazionaria, indifferente ai venti atmosferici, inchiodata a 65 km di quota, al di sopra di una

regione montuosa del pianeta (salvo una lenta deriva verso il terminatore serale).

Sulla sua natura si è ancora fermi alle ipotesi.

Quella più plausibile è che si tratti di un'onda di gravità (da non confondere con un'onda gravitazionale - gravitational wave, fenomeno completamente diverso). «Le onde di gravità (gravity waves), sono fenomeni abbastanza frequenti nelle atmosfere planetarie e si possono notare facilmente anche sulla Terra, specialmente in prossimità dei rilievi», spiega a Media INAF Giuseppe Piccioni, esperto di Venere in forze all'INAF IAPS di Roma, al quale abbiamo chiesto un commento sulla scoperta dei ricercatori giapponesi. «Le nubi terrestri manifestano il fenomeno indirettamente attraverso la condensazione e l'evaporazione dell'acqua, rendendo visibili le variazioni di temperatura e densità dell'atmosfera quando è "investita" da onde di gravità di diversa natura».

«Un fenomeno simile succede anche su Venere, ma con caratteristiche di composizione e densità notevolmente differente. In particolare», ricorda Piccioni, che è stato responsabile di VIRTIS, uno degli strumenti a bordo della sonda ESA Venus Express, «le onde su scala planetaria di parecchie migliaia di chilometri di estensione osservate sia nelle missioni passate sia da quella presente Akatsuki, si pensava fossero dovute a fenomeni dinamici di interazione solare oppure confinate alla sola atmosfera. Le onde planetarie osservate dalla camera termica di Akatsuki, capace di vedere

il contrasto termico delle nubi, risulterebbero invece sincronizzate con la longitudine del pianeta e non con il tempo locale, con velocità molto più lente della cosiddetta super-rotazione dell'atmosfera venusiana».

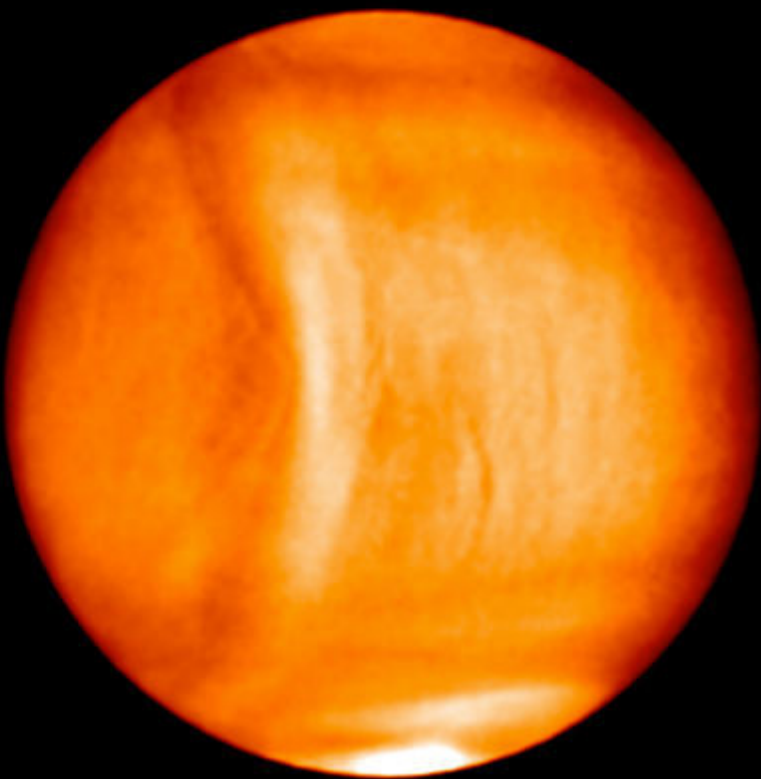
«Questo avvalorava l'ipotesi di una causa del fenomeno nell'interazione con onde di gravità provenienti dalla superficie del pianeta (presenza di montagne che interagiscono con i venti), fatto che sembrava fino a poco tempo fa poco credibile. La densità dell'atmosfera venusiana in superficie è quasi 100 volte maggiore di quella terrestre, con una pressione comparabile a quella

rilevabile a un chilometro di profondità sotto il mare, con condizioni fisiche di scarsi venti e temperatura uniforme, almeno stando a quanto precedentemente ipotizzato. Un aspetto che dobbiamo riconsiderare alla luce delle nuove ricerche. Questi risultati di Akatsuki», conclude Piccioni, «possono rappresentare un ulteriore stimolo per rivisitare parte dei dati di Venus Express, gli unici in grado di fornirci anche le preziose informazioni spettrali, oltre a quelle di contrasto spaziale tipiche delle camere».

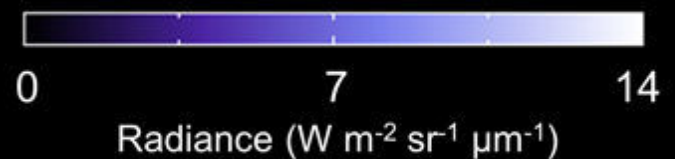
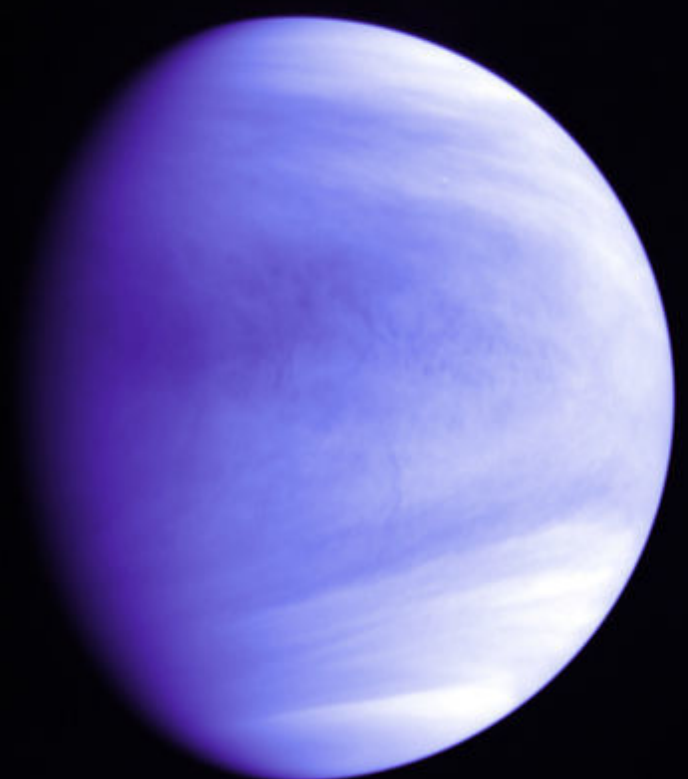
Pagina precedente in alto. Rendering della sonda JAXA akatsuki che dal dicembre 2015 è in orbita attorno al pianeta Venere per compiere approfonditi studi delle sue caratteristiche. Crediti: JAXA.

Sotto. Luminosità in temperatura (a sinistra) e in banda ultravioletta (a destra) del disco di Venere. Crediti: Planet-C.

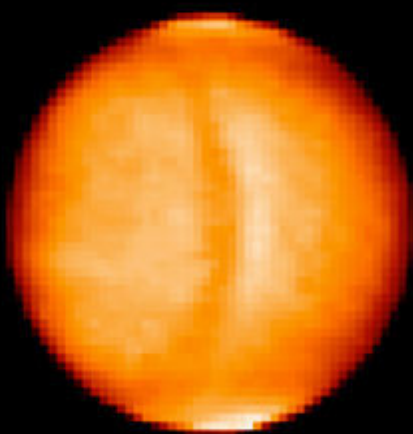
a 2015-12-07 05:26



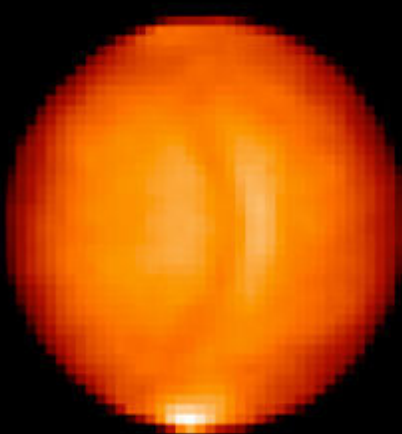
f 2015-12-07 05:20



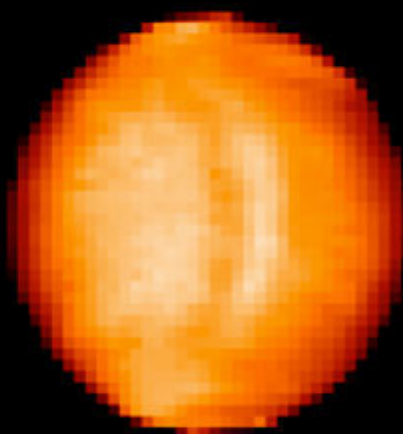
b 12-08 22:12



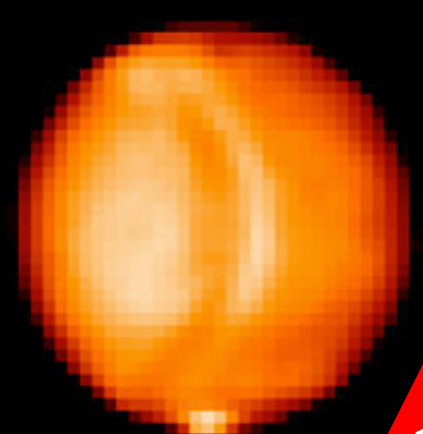
c 12-09 14:12



d 12-10 09:05



e 12-11 03:52



Dafni tra le onde

di Elisabetta Bonora - Alive Universe

La sonda della NASA Cassini ha ripreso questa suggestiva vista della piccola luna di Saturno, Dafni, il 18 gennaio 2017

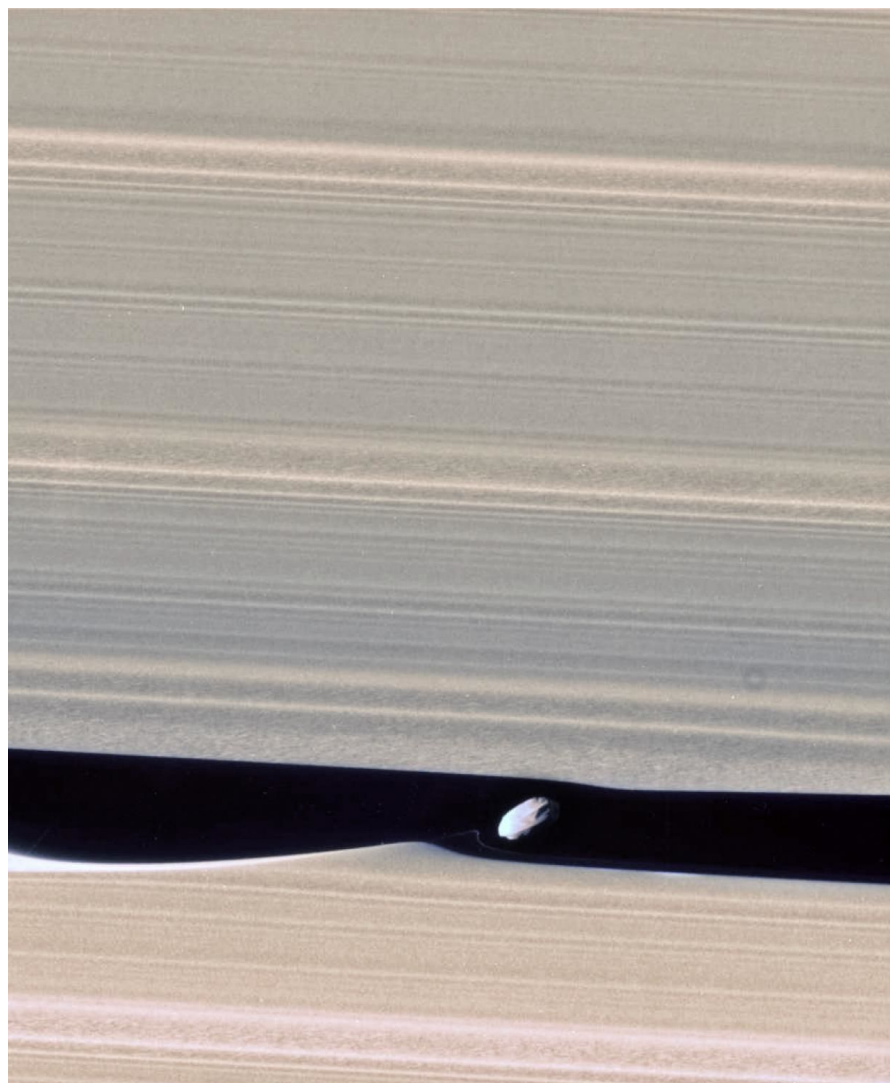
Dafni ha un diametro di appena 8 chilometri ed orbita all'interno di uno spazio vuoto di 42 chilometri nell'anello A, la **divisione Keeler**. La sua gravità solleva i bordi dell'anello in entrambe le direzioni, sia in orizzontale che in verticale.

A questa risoluzione sono visibili alcuni crateri ma come altri piccoli satelliti di Saturno, Dafni ha una superficie abbastanza liscia, forse ricoperta di sottili particelle provenienti dagli anelli. Ben visibili sono, invece, le onde create dalla luna: una sfumata sulla sinistra ed una più sottile a destra in cui il materiale dell'anello sembra voler seguire l'oggetto.

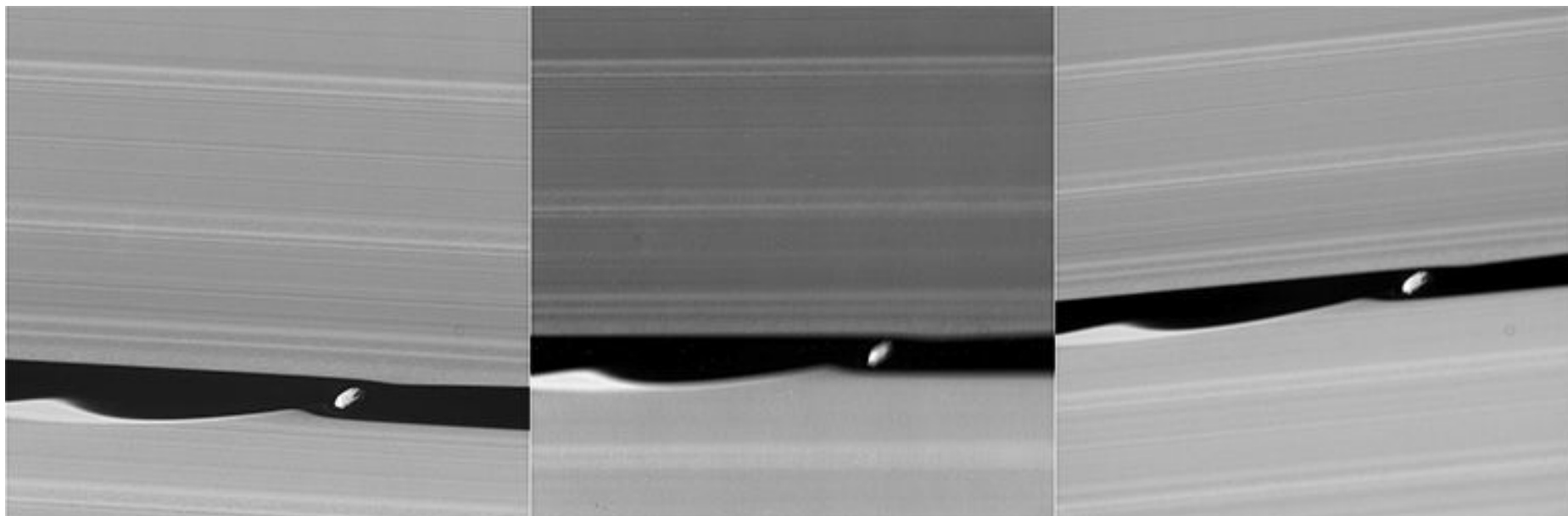
La composizione a colori è stata ricavata da una sequenza in infrarosso, verde ed ultravioletto ripresa dalla Narrow Angle Camera (vedi immagine in basso).

Come si può notare i frame in infrarosso ed ultravioletto sono mossi e meno definiti rispetto al verde. Questa composizione a colori, quindi, è stata ottenuta sfruttando il solo frame di sinistra

per tutti e tre i canali RGB, dove i valori R e B sono stati letti dalle rispettive immagini.



Sopra. Crediti: NASA/JPL-Caltech - Processing: Elisabetta Bonora & Marco Faccin / aliveuniverse.today.



Sopra. Da sinistra a destra: Dafni: N00274737 (verde) - N00274738 (ultravioletto) - N00274739 (infrarosso). Crediti: NASA/JPL-Caltech.



DATA ROVER™

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



2016 WF9 cometa o asteroide?

di Pietro Capuozzo - Polluce Notizie

Scrutando il nostro vicinato celeste, la missione NEOWISE ha recentemente scoperto due nuovi oggetti: una cometa e un misterioso corpo con caratteristiche intermedie tra quelle di un asteroide e quelle di una cometa.

Il primo oggetto scoperto, la cometa, catalogata come C/2016 U1 NEOWISE, è stata individuata per la prima volta il 21 ottobre 2016. Il 14 gennaio ha raggiunto il perielio della sua traiettoria eliocentrica, situato all'interno dell'orbita di Mercurio: tornerà a far visita al Sistema Solare interno solo fra migliaia di anni.

Il secondo oggetto, catalogato come 2016 WF9, è stato identificato il 27 novembre 2016. Nel corso della sua orbita, lunga circa 4,9 anni terrestri, l'oggetto sfiora l'orbita della Terra, per poi iniziare una lunga scalata che lo porta accanto a Marte e attraverso la cintura asteroidale, per poi fermarsi subito prima dell'orbita gioviana. L'architettura della sua orbita non è particolarmente utile nel determinare la sua natura: un tempo potrebbe essere stato una cometa, come potrebbe essersi allontanato da una popolazione di asteroidi nella cintura asteroidale.

Ciò che sappiamo per certo è che il 25 febbraio

2017 l'oggetto passerà a 51 milioni di chilometri dalla Terra – una distanza ravvicinata in termini astronomici, ma assolutamente nulla di cui preoccuparsi.

2016 WF9 è considerato un oggetto relativamente grande, con un diametro compreso tra 500 metri e 1 chilometro. Il suo aspetto, inoltre, risulta essere molto scuro, visto che solo una piccola percentuale della luce che riceve viene riflessa. L'oggetto assomiglia più a una cometa che a un asteroide in termini di albedo e orbita, ma non sembra essere dotato di una chioma o di una coda come una normale cometa.

«2016 WF9 potrebbe avere origini cometarie» commenta James Bauer del JPL. «Questo oggetto dimostra come il confine tra comete ed asteroidi sia molto incerto; forse, nel corso del tempo, questo oggetto ha perso la maggior parte degli elementi volatili che erano sulla sua superficie». Ciò farebbe di 2016 WF9 una cosiddetta "cometa morta". Nel 2013, un oggetto simile, 3552 Don Quixote, che era stato considerato un asteroide o una cometa morta per oltre 30 anni, formò improvvisamente una coda, rivelando la sua natura cometaria.



Un megamaser per Hubble

di Giuseppina Pulcrano - Media INAF

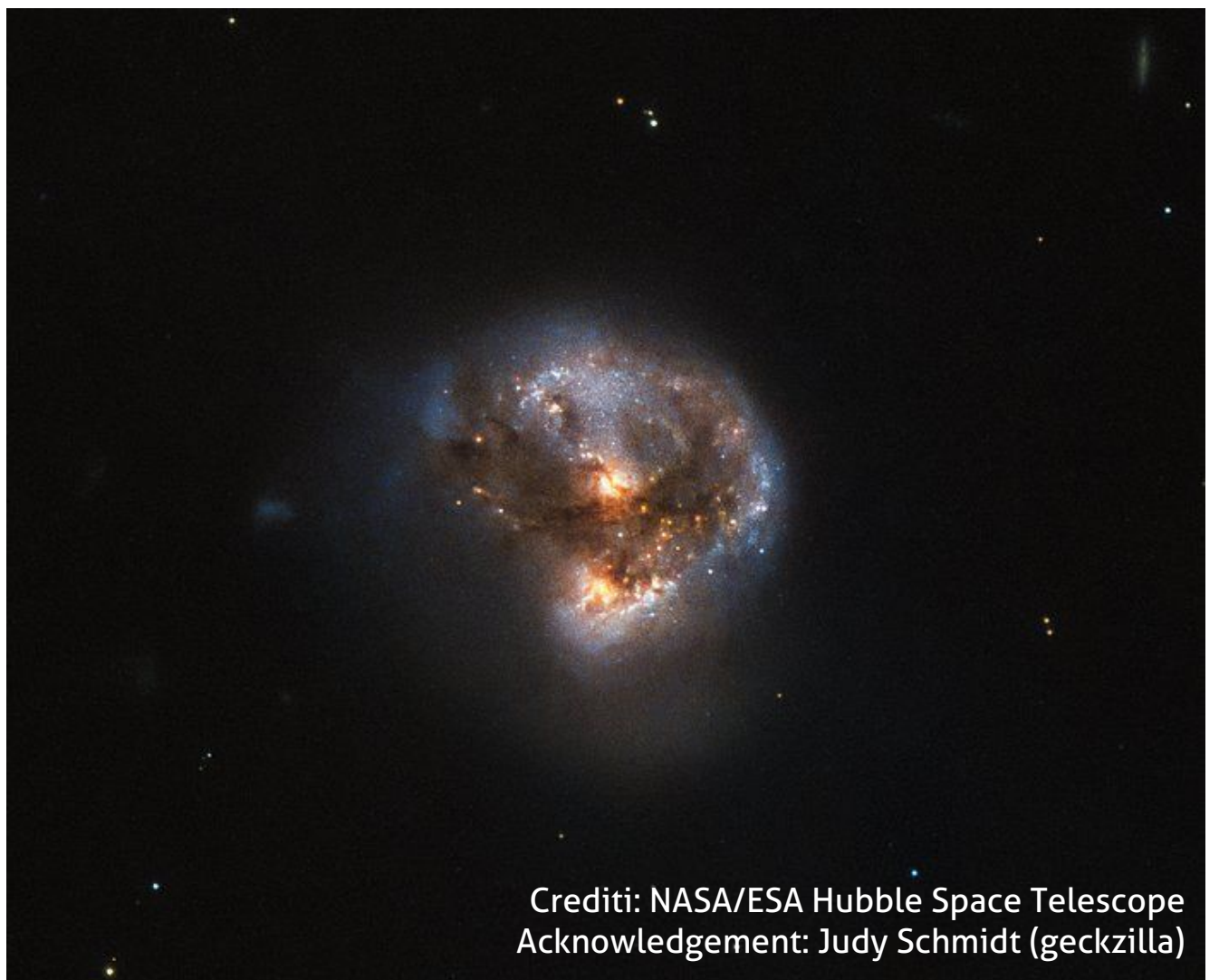
Il telescopio spaziale di ESA e NASA immortalata IRAS 16399-0937, una galassia al cui interno si trova una potentissima sorgente che emette fasci collimati di microonde anziché luce visibile, anche oltre 100 milioni di volte più intensi di quelli prodotti nella nostra galassia, la Via Lattea

Dal nome eccitante e esotico, i megamaser sono dei potentissimi laser astronomici che emettono fasci di microonde anziché luce visibile. Il telescopio spaziale Hubble ha immortalato **IRAS 16399-0937**, una galassia a **370 milioni di anni luce** dal nostro pianeta Terra, al cui interno si trova un megamaser, la cui intensità è circa 100 milioni di volte più elevata di quella emessa dalle analoghe sorgenti nella nostra galassia.

La splendida immagine, che ricorda la forma di un bocciolo di rosa, è stata ottenuta combinando le riprese di due strumenti del telescopio orbitante: l'ACS (Advanced Camera for Surveys) insieme alla camera a infrarossi e spettrometro multi-oggetto NICMOS. Grazie al livello di dettaglio raggiunto è possibile osservare il doppio nucleo presente in questa galassia, che secondo gli scienziati è il segno più evidente del processo di fusione di due galassie che si sta avviando verso la conclusione. I due componenti, denominati IRAS 16399N e IRAS 16399S, per distinguere la parte settentrionale da quella meridionale, distano tra loro più di 11 mila anni luce. Malgrado questo, entrambi i nuclei sono avvolti nello stesso imponente mantello di gas

e polvere cosmica e interagiscono tra loro, donando alla galassia la sua particolare struttura.

Un'analisi più accurata ci rivela che i due nuclei possiedono caratteristiche profondamente diverse: IRAS 16399S sembra infatti essere essere una regione con un eccezionale tasso di formazione stellare, mentre IRAS 16399N invece viene classificato come **LINER** (Low Ionization Nuclear Emission Region), ovvero una regione la cui emissione deriva principalmente da atomi neutri o debolmente ionizzati di particolari gas. Ma le sorprese non finiscono qui: il nucleo settentrionale della galassia megamaser ospita anche un buco nero con circa **100 milioni di volte la massa del Sole**.



Crediti: NASA/ESA Hubble Space Telescope
Acknowledgement: Judy Schmidt (geckzilla)

Hubble e le Voyager uniscono le forze

di Elisabetta Bonora e Redazione Coelum Astronomia

Mentre le Voyager proseguono il loro incredibile viaggio, iniziato quarant'anni fa, oltre il Sistema Solare, il telescopio spaziale Hubble mappa la strada che le sonde si troveranno davanti. I dati delle due missioni stanno fornendo indizi su come il Sole viaggia attraverso lo spazio interstellare

Mentre le Voyager proseguono il loro incredibile viaggio, iniziato quarant'anni fa, oltre il Sistema Solare, il telescopio spaziale Hubble mappa la strada che le sonde si troveranno davanti. La combinazione dei dati forniti dalle due missioni sta fornendo importanti indizi su come il nostro Sole viaggia attraverso lo spazio interstellare.

«Si tratta di una grande opportunità per confrontare i dati delle misure in situ delle Voyager con quelli di Hubble», ha detto Seth Redfield della Wesleyan University di Middletown (Connecticut), a capo della ricerca.

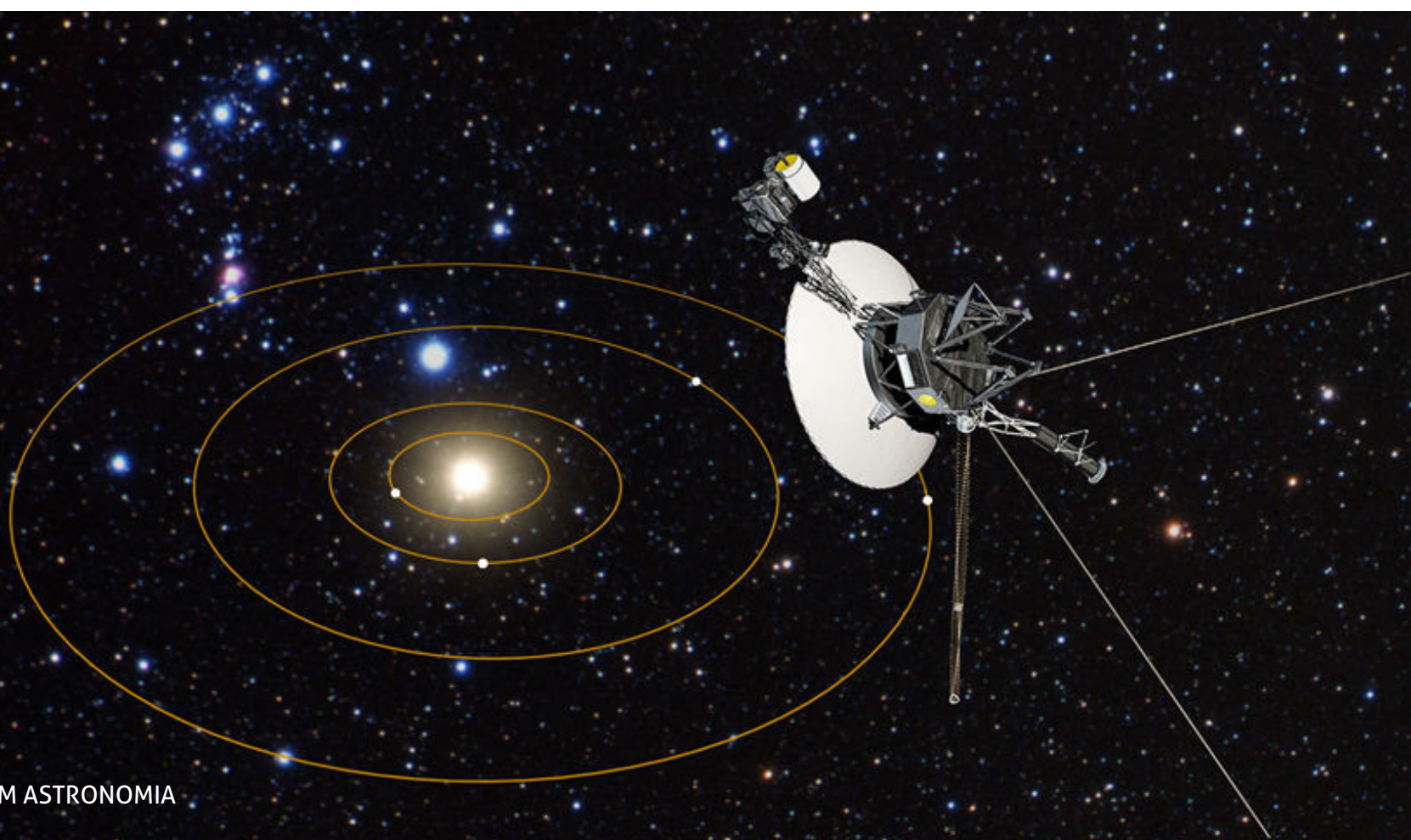
«Le Voyager stanno campionando piccole regioni

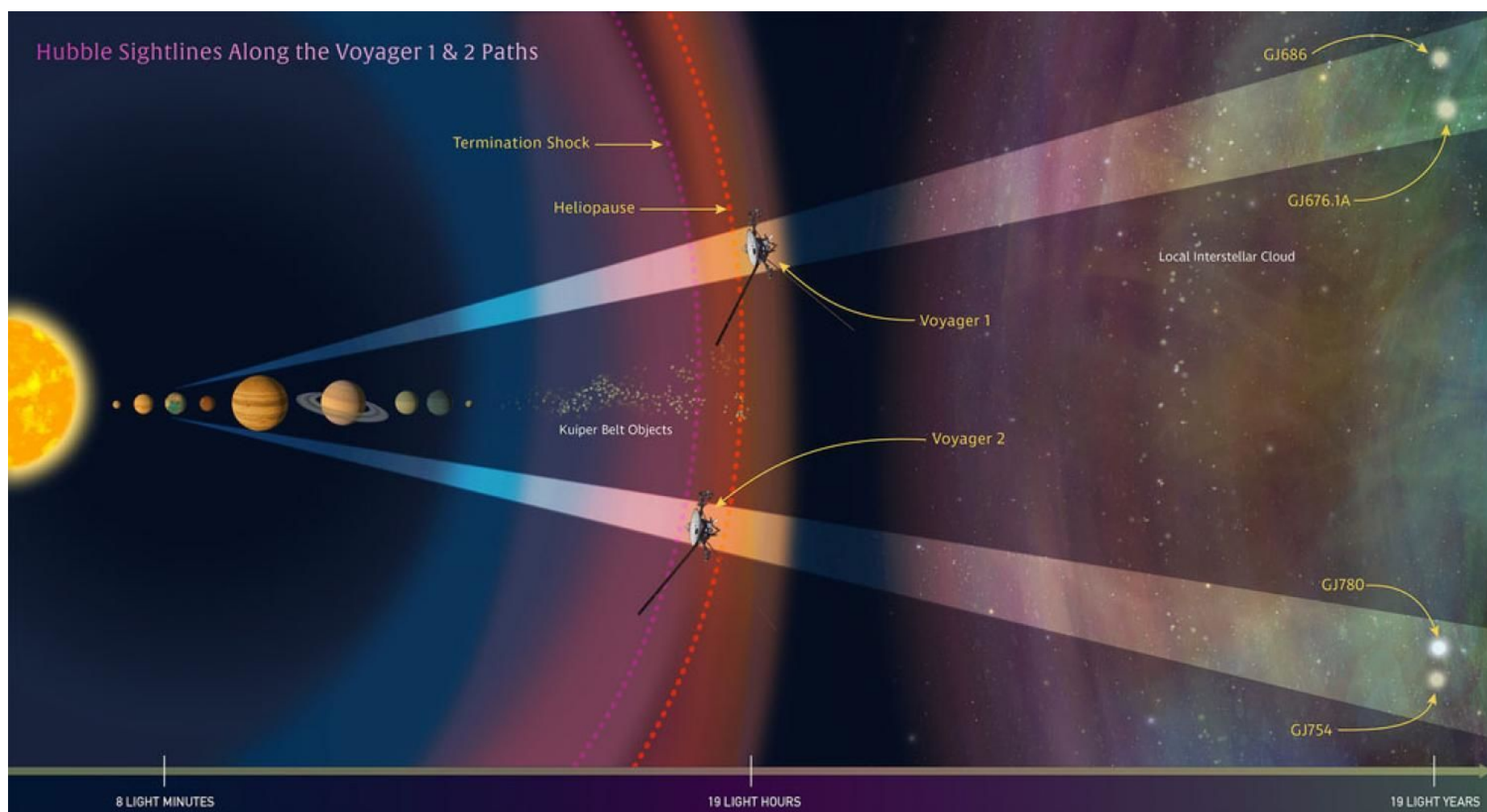
dello spazio nel loro viaggio, ma non abbiamo idea se le caratteristiche di queste aree sono tipiche o rare. Hubble ci fornisce una visione d'insieme e contestualizza i dati delle Voyager». Con le osservazioni di Hubble si spera quindi di arrivare a caratterizzare le proprietà fisiche del mezzo interstellare locale.

Le due sonde veterane dello spazio stanno ora attraversando il bordo più esterno dell'eliosfera, al confine del dominio solare.

Ma intanto, per i prossimi 10 anni le sonde misureranno, lungo il loro percorso, il mezzo

Sotto. In questa impressione artistica, il Sistema solare visto da Voyager 1, ora a quasi 21 miliardi di km dalla Terra, al confine dello spazio interstellare. Crediti: NASA, ESA e G. Bacon (STScI).





Sopra. Nella grafica, orientata lungo il piano dell'eclittica, come il telescopio spaziale Hubble della NASA osserva il cammino delle sonde Voyager 1 e 2 nel loro viaggio ai confini del Sistema solare, verso lo spazio interstellare. Lo scopo è quello di tracciare una mappa della struttura interstellare nel cammino delle due sonde, ognuno dei due stretti coni di vista centrati sulle sonde si allunga fino a diversi anni luce verso le stelle vicine. Crediti: NASA, ESA, e Z. Levay (STScI).

interstellare, i campi magnetici e i raggi cosmici, mentre Hubble completerà queste informazioni mappando la struttura interstellare dell'itinerario, analizzando con lo spettrografo di bordo come il mezzo interstellare assorbe la luce proveniente dalle stelle di sfondo.

Hubble ha scoperto che la Voyager 2 finirà fuori dalla nube interstellare che circonda il Sistema Solare in un paio di migliaia di anni. In base a questi dati, gli astronomi prevedono che il veicolo spaziale trascorrerà 90.000 anni in una seconda nuvola per passare poi in una terza. Le informazioni che la sonda potrebbe raccogliere sarebbero estremamente utili e rivelare variazioni negli elementi chimici e origini diverse.

Una prima analisi della composizione delle nubi, infatti, rivela lievi variazioni nella percentuale di elementi chimici presenti. «Queste variazioni potrebbero significare che le nubi interstellari si formano in modi diversi, o in aree diverse per poi riunirsi» ha detto Redfield.

Dai dati di Hubble i ricercatori ipotizzano che il Sole stia passando attraverso un agglomerato di

materiale che potrebbe influenzare la sua eliosfera, quella grande "bolla" che contiene il nostro Sistema solare e che viene prodotta dal potente vento solare della nostra stella. Al confine dell'eliosfera, chiamato eliopausa, il vento solare continua a spingere verso l'esterno contro il mezzo interstellare.

Le osservazioni di Hubble e Voyager 1 si stanno spingendo oltre questo confine, dove è presumibile che l'ambiente interstellare sia influenzato dai venti provenienti da altre stelle: «Sono davvero incuriosito dall'interazione tra le stelle e l'ambiente interstellare», confida Redfield, «questi tipi di interazioni si verificano intorno a gran parte delle stelle e si tratta di un processo dinamico».

La nostra eliosfera infatti si comprime quando il Sole si muove attraverso una zona di mezzo interstellare più denso, e si espande quando invece si trova in una zona meno densa, variazioni dovute anche alla pressione del vento stellare esterno e alla composizione del mezzo interstellare attorno alle altre stelle.

I segreti nascosti delle Nubi di Orione

di Redazione Coelum Astronomia

La survey di VISTA mostra la visione più dettagliata di sempre della nube molecolare Orione A nel vicino infrarosso

La nuova immagine della survey **VISION** (Vienna Survey in Orion, in inglese) è un montaggio di varie immagini prese nella banda dello spettro elettromagnetico del vicino infrarosso dal telescopio per survey **VISTA** all'**Osservatorio dell'ESO al Paranal** in Cile. Copre l'intera estensione della **nube molecolare Orione A**, una delle due nubi molecolari giganti nel complesso di Orione (OMC). Orione A si estende per circa otto gradi a sud dell'asterismo di Orione comunemente noto come la spada.

VISTA è il più grande telescopio del mondo dedicato alle survey, con un grande campo di vista ripreso da rivelatori infrarossi molto sensibili,

caratteristiche che ne hanno fatto lo strumento ideale per ottenere le immagini infrarosse profonde e di alta qualità necessarie per questa ambiziosa survey che ha prodotto un catalogo di quasi 800 000 stelle identificate, di giovani oggetti stellari e di galassie distanti: la più ampia e profonda copertura di qualsiasi altra survey di questa regione finora prodotta, tenendo conto che la survey completa contiene una regione ancora più ampia di quella mostrata qui, per un totale di 39 578 x 23 069 pixels!

VISTA vede luce che l'occhio umano non vede, permettendo così agli astronomi di indentificare oggetti altrimenti nascosti all'interno delle

Sotto. Questa nuova, spettacolare immagine è uno dei più grandi mosaici ad alta risoluzione nel vicino infrarosso della nube molecolare Orione A, la più vicina fabbrica stellare massiccia che si conosca, a circa 1350 anni luce dalla Terra. L'immagine è un mosaico di riprese ottenute dalla survey VISION, del telescopio infrarosso per survey VISTA all'Osservatorio dell'ESO al Paranal, nel Cile settentrionale, e rivela molte giovani stelle e altri oggetti di solito nascosti all'interno di nubi di polvere. La survey VISION copre all'incirca 18,3 gradi quadrati con una scala di circa un terzo di arcosecondo per pixel.



incubatrici stellari. Stelle giovanissime che non possono essere viste nelle immagini in luce visibile, vengono invece esposte se osservate nella banda di luce di lunghezza d'onda maggiore, l'infrarosso, dove la polvere che le avvolge diventa più trasparente.

Questa nuova immagine è un passo avanti, verso un quadro completo del processo di formazione stellare di stelle di grande e piccola massa in Orione A. L'oggetto più spettacolare è la magnifica **Nebulosa di Orione**, nota anche come Messier 42, **a sinistra nell'immagine**. Questa regione è parte della spada della famosa e brillante costellazione di Orione. Il catalogo di VISTA comprende sia gli oggetti familiari che nuove scoperte, tra cui cinque nuovi candidati giovani oggetti stellari e dieci candidati ammassi di galassie.

In altre zone dell'immagine vediamo le scure nubi molecolari di Orione A e possiamo scovare tesori

Sotto. Questa raccolta mette in evidenza alcune piccole zone di cielo nella nuova immagine infrarossa della nube molecolare Orione A ottenuta dal telescopio VISTA: si vedono molte strutture curiose, tra cui i getti rossi di stelle molto giovani, nubi scure di polvere ma anche minuscole immagini di galassie distanti. Crediti: ESO/ VISION survey.

nascosti, come i dischi di materiale che potrebbero dar vita a nuove stelle (dischi pre-stellari), le nebulosità associate alle stelle appena nate (oggetti Herbig-Haro), i piccoli ammassi stellari e anche alcuni ammassi di galassie che si trovano molto al di là della Via Lattea. La survey VISION permette di studiare in modo sistematico le primissime fasi evolutive delle giovani stelle all'interno dei complessi di nubi molecolari. Questa immagine così dettagliata di Orione A stabilisce un nuovo fondamento osservativo per ulteriori studi di formazione di stelle e di ammassi e ancora una volta sottolinea, se ce ne fosse bisogno, la potenza del telescopio VISTA nel produrre immagini di vaste aree di cielo nella banda infrarossa dello spettro sia in profondità che rapidamente.



Stazione Spaziale Internazionale

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

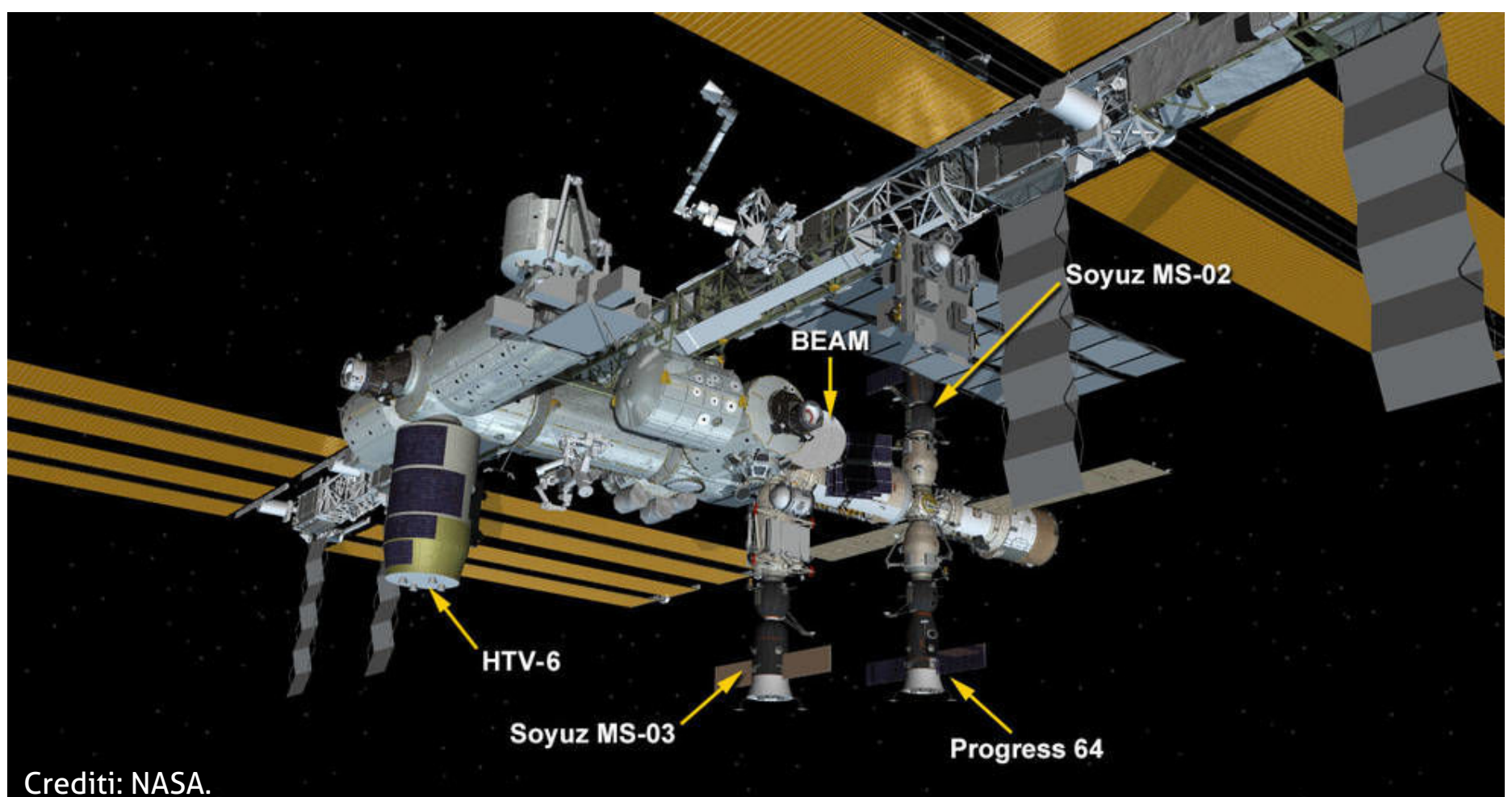
Sono state effettuate due attività extraveicolari, la numero 38 e la 39 per gli astronauti americani. La prima, del 6 gennaio, è iniziata alle 12:20 TU e dura 6 ore e 32 minuti e ha visto coinvolti gli astronauti Kimbrough e Whitson, rispettivamente nelle tute EMU 3008 e 3006. La seconda è avvenuta il 13 gennaio alle 11:20 TU e nelle stesse tute erano presenti Kimbrough e Pesquet che hanno lavorato per circa sei ore.

Lo scopo principale di queste EVA (Extra Vehicular Activity) è stato la sostituzione delle vecchie batterie al Metalidrato con le nuove agli ioni di litio portate a bordo dalla capsula giapponese HTV Kounotori 6 giunta sulla ISS il 13 dicembre.

La NASA ha assegnato quattro voli per ciascuna delle due aziende che si sono aggiudicate il diritto di trasportare sulla Stazione Spaziale Internazionale i vari equipaggi, vale a dire SpaceX, con la capsula Dragon Manned, e la Boeing, con la CST-100. Questi si aggiungono ai voli già assegnati (che erano 2 per azienda) e ovviamente sono subordinati al completamento dei test e dei collaudi necessari, che si concluderanno per entrambe le aziende entro il 2018 con i primi voli abitati.

In questo modo gli Stati Uniti recupereranno la possibilità di trasportare degli astronauti in orbita.

Conclusa la commissione d'inchiesta sul fallimento subito dall'ultimo lancio del cargo Progress, il MS-04, avvenuto il primo dicembre. La causa dell'incidente sarebbe da ascrivere a un difetto alla turbopompa dell'ossigeno liquido che alimentava il motore del terzo stadio del vettore. L'esplosione della pompa, e del serbatoio



Crediti: NASA.

collegato, ha causato una spinta insufficiente e una perdita di assetto per la capsula causandone il rientro distruttivo in atmosfera.

Dovranno essere riviste le procedure e i controlli di qualità dell'azienda costruttrice di questi componenti in modo da scongiurare possibili

prossimi malfunzionamenti.

Sulla Stazione Spaziale, oltre al modulo BEAM, sono attualmente ormeggiate la Soyuz MS-02 (47), la Soyuz MS-03 (48), l'HTV-6 (Kounotori 6) e la Progress MS-03 (64).

Mars Exploration Rover

Opportunity – Marte, Sol 4614 (15 gennaio 2017). Il MER-B si sta spostando verso sud costeggiando il bordo del cratere Endeavour.

Le prossime operazioni previste comprendono la discesa lungo la valle chiamata "Willamette" per l'analisi della struttura a spaccature vista dall'orbita.

Poco prima delle feste il rover ha dovuto desistere da un tentativo di arrampicata su una pendenza di circa 20° a causa dello slittamento delle ruote che iniziavano ad affossarsi nel terreno, cosa che ha immediatamente interrotto la procedura di avanzamento autonomo.

I piloti hanno quindi comandato Opportunity per eseguire un arretramento di circa 70 cm per riportarlo su terreno solido, operazione

perfettamente riuscita. Sono queste le situazioni in cui ci rendiamo conto che dagli errori si deve sempre imparare e che quindi il sacrificio di Spirit non è stato vano, ma permette a Oppy di essere ancora attivo dopo 13 anni passati sul Pianeta Rosso (il 25 gennaio sarà proprio l'anniversario dell'arrivo su Marte del MER B, attivo dal 2004). Subito dopo, un malfunzionamento all'orbiter Mars Odyssey, che ha causato l'ingresso in "safe mode", ha impedito di fatto buona parte delle comunicazioni e il rover ha quindi dovuto passare alcuni giorni a riposo. Ristabiliti i contatti con l'Odyssey nuovamente al lavoro, il team di piloti ha deciso di dare un'occhiata al punto dove le ruote di Oppy, slittando, avevano smosso pesantemente il terreno e hanno notato un suolo molto chiaro.



Crediti: NASA/JPL.

Ovviamente si sono portati nella giusta posizione per iniziare una campagna osservativa della zona utilizzando i vari strumenti del rover.

Al Sol 4602 (3 gennaio 2017), l'energia generata dai pannelli solari è stata di 520 Wh con un'opacità atmosferica (τ) di 0,752 e un fattore polvere sui pannelli di 0,683 (pannelli perfettamente puliti hanno un fattore polvere di 1). Tutti i sistemi sono in condizioni di funzionamento nominale.

L'odometria totale è ora a 43,74 km percorsi sulla superficie di Marte.

Mars Science Laboratory

Curiosity – Marte, Sol 1580 (15 gennaio 2017).

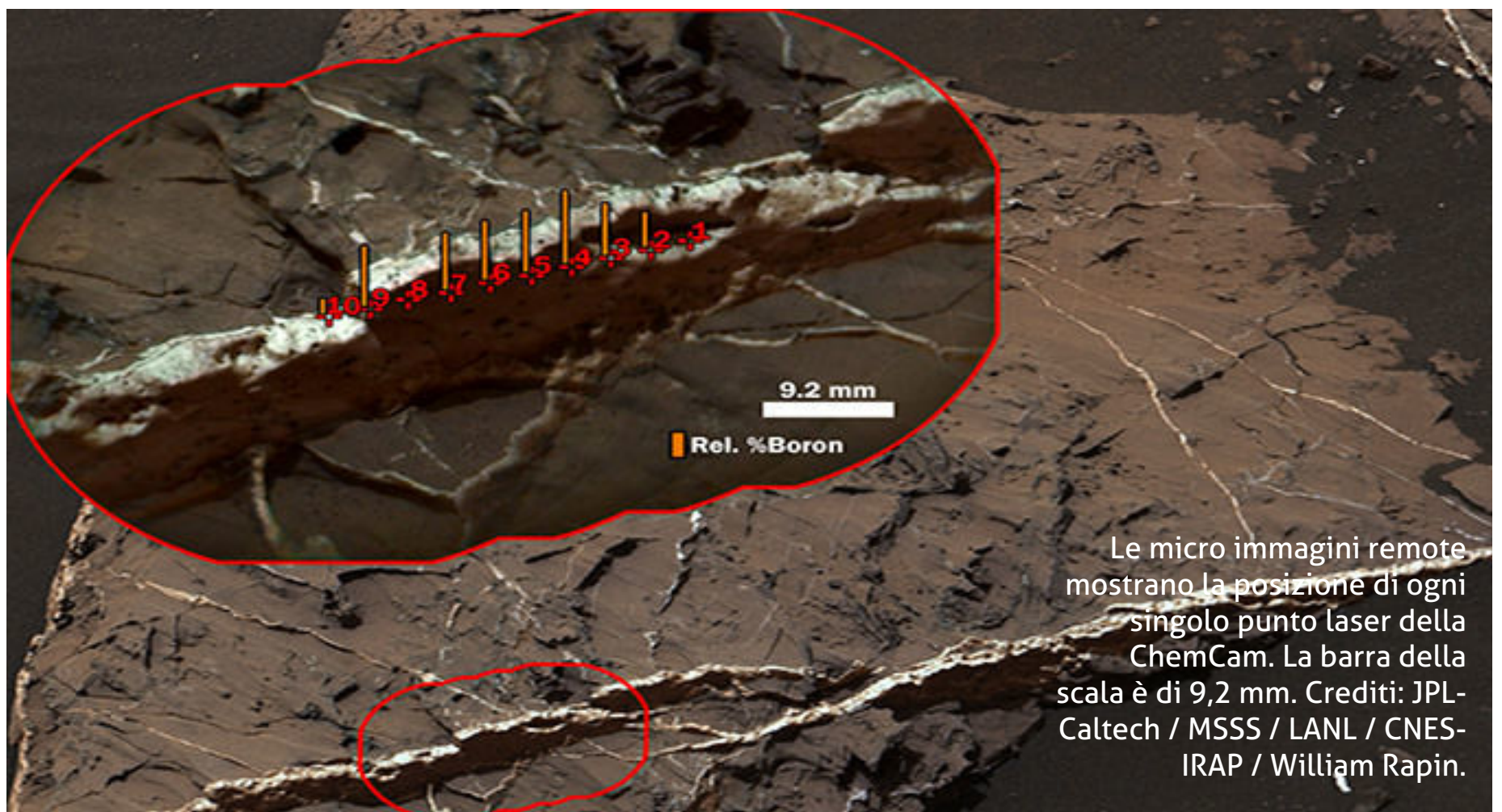
Il grande rover si trova alle falde del Monte Sharp, una formazione rocciosa alta 4800 metri posta al centro del cratere Gale, dove è atterrato oltre quattro anni fa.

Il problema al trapano di raccolta campioni pare risolto, anche se non c'è certezza sulle cause scatenanti. Probabilmente dovrebbe verificarsi nuovamente per permettere di avere più dati a disposizione, ma al Centro Controllo non credo lo stiano sperando...

Tre notizie sono scaturite dall'analisi dei dati inviati a Terra da MSL. La prima è che in una stratificazione posta più in alto e quindi più giovane, sono presenti indizi di modificazioni

nella composizione della roccia, quindi il periodo evolutivo del pianeta rosso si può estendere a ere relativamente più recenti. La seconda è che il bacino sedimentario, quando era presente acqua, si trovava in condizioni chimicamente attive, un fattore favorevole allo sviluppo della vita. E infine i laboratori di Curiosity hanno identificato per la prima volta su Marte il boro, un minerale estremamente solubile e presente proprio in quegli strati più giovani. La presenza contemporanea di boro, ematite e minerali argillosi evidenziano la mobilità per gli elementi e gli elettroni, cosa ottima per l'eventuale sviluppo della vita.

Intanto il lavoro prosegue.



Approvate due nuove missioni scientifiche NASA

Due nuove missioni sono state approvate dalla NASA. Si chiameranno *Lucy* e *Psyche*.

Lucy, come il nome del più antico ominide ritrovato sulla Terra, partirà nel 2021 e andrà a studiare gli asteroidi troiani di Giove, quelli cioè che condividono l'orbita del grande pianeta mantenendosi a una distanza fissa da esso. Si pensa che grazie alla loro posizione possano essere dei resti "puliti" della nube iniziale da cui si

è formato tutto il Sistema Solare e che quindi possano svelarci preziose informazioni sulle condizioni di partenza del nostro settore di spazio. **Psyche** partirà invece nel 2023 e raggiungerà l'asteroide omonimo per studiare a fondo un corpo celeste metallico, infatti si tratta di un asteroide composto principalmente da ferro e nichel, esattamente come il nucleo terrestre.

Ritorno ai lanci per SpaceX

Dopo essere stato rinviato – a causa delle indagini ancora in corso per l'incidente del primo settembre scorso, in cui un vettore dell'azienda americana è esploso sulla rampa di lancio poco prima di un test di accensione dei motori – SpaceX ha finalmente lanciato il 14 gennaio il Falcon 9 con dieci satelliti Iridium Next dal poligono di Vandenberg in California.

Tutto è andato nel migliore dei modi, con l'inserimento nelle orbite corrette per tutti i satelliti che componevano il payload e anche con il rientro controllato del primo stadio che è atterrato alla perfezione sulla chiatta "Just Read the Instructions".

Anche a causa dell'incidente di settembre, l'azienda di Elon Musk ha potuto eseguire solo 8 lanci nel 2016 rispetto ai 20 previsti. Speriamo che la frequenza dei lanci aumenti in modo da riuscire a mantenere un ritmo che gli permetta di rispettare (o almeno avvicinarsi) alle previsioni future: 27 lanci nel 2017 e 44 per il 2018.

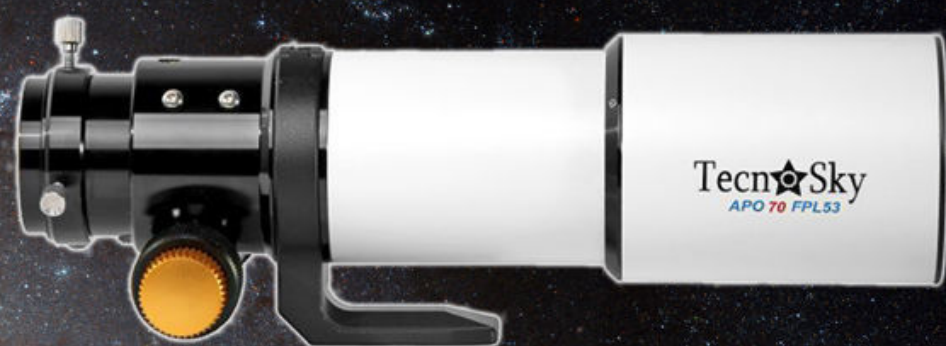


Crediti: SpaceX.

Tecn★Sky

www.tecnosky.it info@tecnosky.it

Apo 70 FPL53 F6



Solo 33cm di lunghezza e 1900gr di peso!

Tripletto FPL53 FMC

Diventa un astrografo F4,8 con il suo spianatore dedicato!

599€

Scopriilo da Tecnosky e dai rivenditori autorizzati

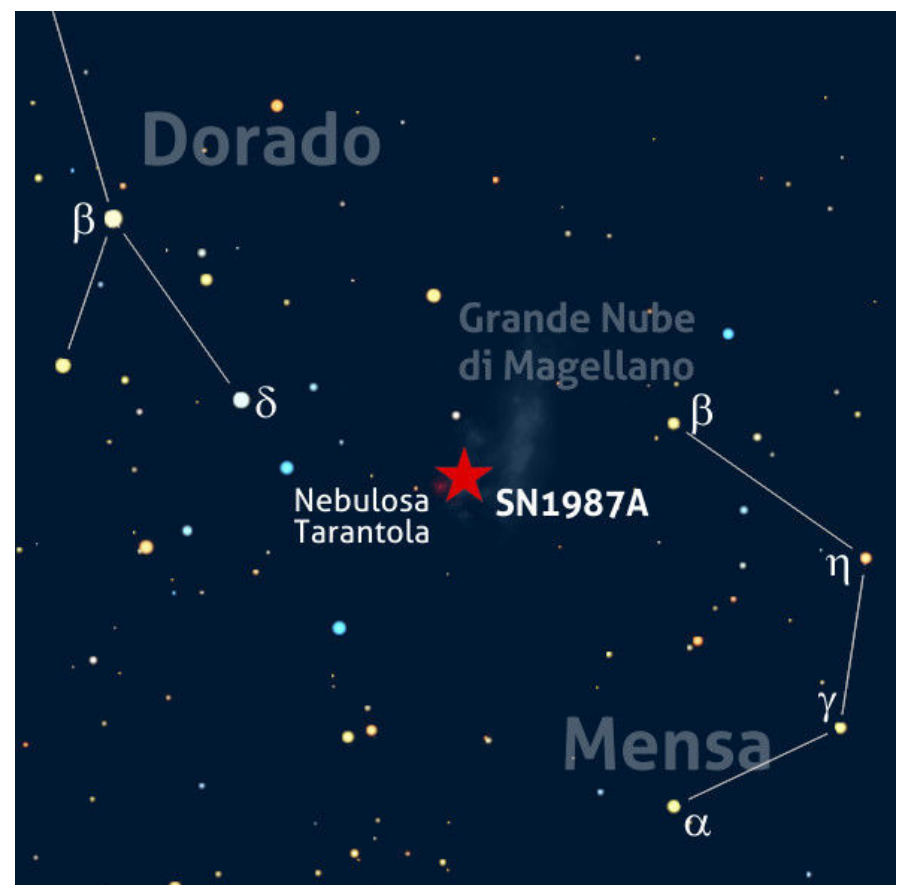


SN1987A

la supernova dietro l'angolo

di Claudio Elidoro

SN1987A è il nome della supernova probabilmente più famosa di tutto il XX secolo e la più studiata dagli astrofisici di tutto il mondo. Il perché di questa attenzione è presto detto: è, finora, la supernova più vicina alla Terra che sia stata osservata negli ultimi secoli. Il prossimo 24 febbraio saranno trascorsi trent'anni esatti dalla sua apparizione nella Grande Nube di Magellano. Una circostanza che ci permette di tratteggiare le caratteristiche di questa esplosione stellare e accennare a ciò che ci ha insegnato questo evento celeste che, per la sua vicinanza, è stato davvero molto gradito dagli astronomi, anche se, nonostante la grande mole di dati finora raccolti, vari aspetti di questa immane esplosione rimangono ancora un enigma da risolvere.



A sinistra. Le scintillanti stelle e gli sbuffi di gas creano uno scenario mozzafiato in cui trova dimora la testimonianza della morte di una stella, la supernova 1987A, esplosa il 23 febbraio 1987 nella Grande Nube di Magellano, una galassia vicina. L'immagine, che mostra al centro il resto di supernova, con i caratteristici anelli interni ed esterni di materiale, ripresa in tricromia, è composta da diversi scatti della supernova e della sua regione confinante, effettuati con la Wide Field Planetary Camera 2 dell'Hubble Space Telescope nel settembre 1994, febbraio 1996 e luglio 1997. Crediti: Hubble Heritage Team (AURA/STScI/NASA/ESA).

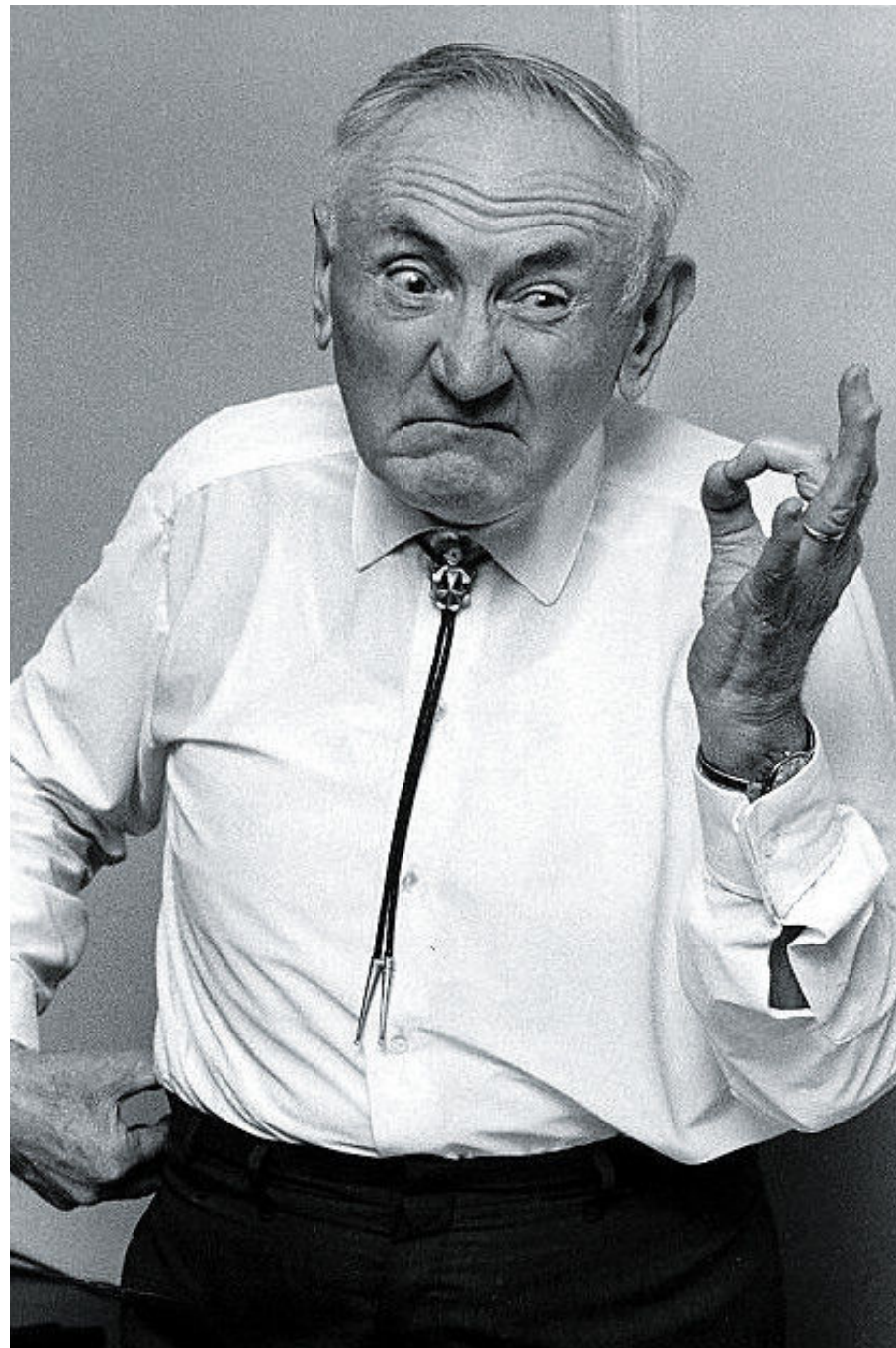
Una stella al capolinea

È ormai noto a tutti che l'esplosione di una supernova costituisce il momento conclusivo del cammino evolutivo di una stella. Almeno della stella in senso classico, cioè come corpo celeste che produce energia grazie alle reazioni nucleari che sostengono la sua struttura, impedendo alla gravità di far crollare tutto quanto su se stesso. Sappiamo anche che queste esplosioni sono sostanzialmente di due tipi. D'accordo, questa affermazione non è proprio corretta e qualcuno potrebbe obiettare che le tipologie di supernovae sono più numerose, ma l'intenzione è quella di non complicarci troppo la vita. Rimandiamo pertanto ad altra occasione una maggiore precisione e un'analisi più approfondita. D'altra parte, solamente poco più di ottant'anni fa di questa nostra schematica classificazione proprio non v'era traccia.

Una «*super-nova*», questo infatti era il termine originale coniato da **Fritz Zwicky** (1898-1974) e usato per la prima volta in alcune pubblicazioni con **Walter Baade** (1893-1960) intorno al 1930, altro non era che una «nova» particolarmente brillante. Se la cosa ci può stupire, ricordiamo che solamente una decina d'anni prima non era per nulla chiaro neppure cosa fossero davvero le galassie, viste da numerosi astronomi come oggetti nebulari appartenenti alla nostra stessa Via Lattea, dunque a distanze di gran lunga inferiori a quelle reali.

Il trattino scomparve a partire dagli anni Quaranta, quando non solo si cominciò a valutare correttamente l'energia in gioco, ma anche, grazie all'analisi spettroscopica, a ipotizzare una possibile classificazione (la prima distinzione tra differenti tipologie di supernovae risale al 1941 ed è dovuta a **Rudolph Minkowsky** (1895-1976) e allo stesso Fritz Zwicky).

Due tipi di esplosione, dicevamo, alla cui base vi sono due sequenze di eventi completamente



Sopra. Il grande astronomo svizzero Fritz Zwicky si trasferì giovanissimo (1925) negli Stati Uniti per lavorare presso il Caltech dove insegnò fino al 1968.

differenti: da un lato vi sono le supernovae alla cui origine vi è un'*esplosione termonucleare* (**Tipo Ia**) e dall'altro quelle riconducibili ai fenomeni innescati da un catastrofico *collasso gravitazionale* (**Tipo II**). Dietro a queste differenze vi sono, logicamente, differenti scenari di partenza. Per non distoglierci troppo dal discorso che stiamo facendo, comunque, rimandiamo un doveroso approfondimento al box dedicato (**vedi articolo "A Caccia di Supernovae", a pagina 60**).

G M

1000-2000-3000-4000 HPS

MONTATURE EQUATORIALI PROFESSIONALI CON ENCODERS ASSOLUTI AD ALTISSIMA RISOLUZIONE

- ROBOTIC CONTROL SYSTEM QCI V.2 -

IC 1396
GM4000
Osservatorio
Astronomico
Sormano

PRODOTTI 2017

AZ5000 DDS New generation robotic fork Mount

configurazione Altazimutale

con Fuocheggiatore e

Derotatore integrati

Direct Drive System

capacità per tubi

ottici fino 70cm

in diametro



Centaurus II



Aries



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

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



NEW
Keypad



GM1000HPS



GM2000HPS II



GM3000HPS



GM4000HPS II

10 MICRON
astro•technology
by COMEC-TECHNOLOGY

MADE IN
ITALY

www.10micron.com

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

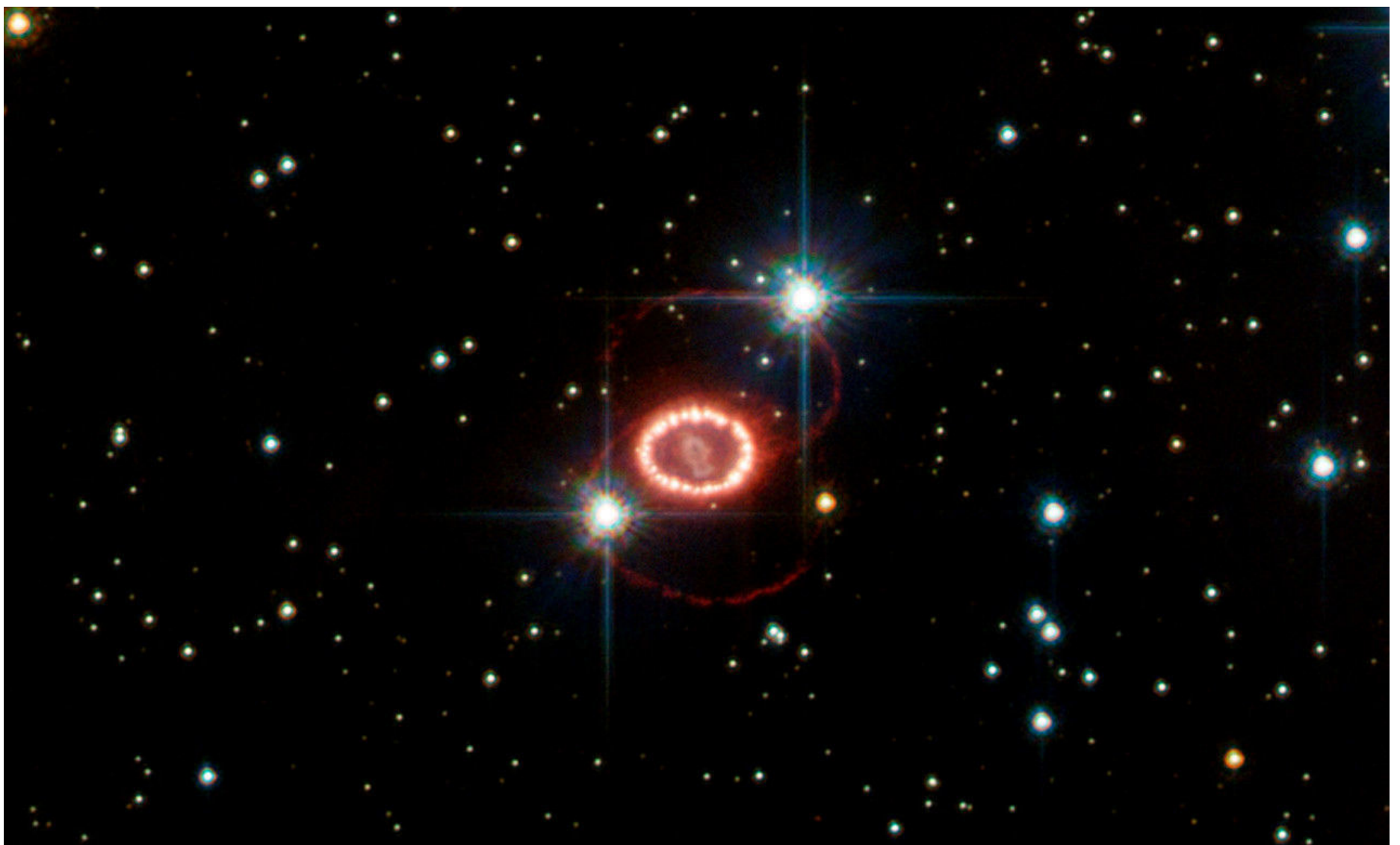
Il lampo nella Grande Nube

Furono **Ian Shelton** e **Oscar Duhalde**, in servizio all'Osservatorio di Las Campanas sulle Ande cilene, i primi ad accorgersi della presenza di un nuovo astro ai margini della Nebulosa Tarantola, la più grande regione di formazione stellare che conosciamo tra quelle attive nelle galassie del Gruppo Locale. Era il **23 febbraio 1987** e quella inaspettata stella di 5^a magnitudine che campeggiava sulle lastre fotografiche era destinata a entrare negli annali astronomici come la prima supernova "quasi" galattica apparsa in era telescopica. Collocata nella Grande Nube di Magellano, una galassia satellite della Via Lattea, **SN 1987A** – così battezzata perché era la prima supernova scoperta nell'anno – si trovava a circa 5 kpc da noi. La luce che aveva impressionato la lastra fotografica a Las Campanas, dunque, aveva iniziato il suo viaggio circa 165 mila anni prima. Il primo segnale di quel cataclisma cosmico che si era consumato appena al di fuori delle porte della Via Lattea, però, fu l'anomalo flusso di neutrini rilevato in tre differenti Osservatori sotterranei

costruiti per dare la caccia a queste elusive particelle. Un paio d'ore prima dell'apparizione del segnale luminoso, infatti, il **Kamiokande II** (nelle viscere della miniera di Mozumi, sull'isola Giapponese di Honshū) rilevò 12 neutrini in due diversi impulsi giunti a circa dieci secondi uno dall'altro. Anche il rilevatore **IMB** (Irvine-Michigan-Brookhaven), ospitato nella miniera di Fairport sulle sponde Statunitensi del Lago Erie, catturò 8 neutrini, mentre altri 5 vennero raccolti dagli strumenti del **BNO** (Baksan Neutrino Observatory), costruito sotto le montagne del Caucaso.

A chi ritenesse marginale la rilevazione di quei 25 neutrini basterà ricordare che non solo costituivano un notevole incremento rispetto al livello naturale di fondo, ma soprattutto che si sta parlando di particelle che hanno il brutto vizio di interagire in modo ridottissimo con la materia. Ogni secondo il Sole produce circa 10^{38} neutrini e di essi circa 60 miliardi al secondo attraversano praticamente indisturbati ogni centimetro quadrato della superficie terrestre, producendo

Sotto. Una bella ripresa della SN1987A effettuata dal Telescopio Spaziale Hubble il 17 ottobre 2011. Crediti NASA/Hubble.





Sopra. NGC 2070 nebulosa Tarantola

La Nebulosa Tarantola, NGC 2070 è una vasta regione di formazione stellare, situata nella Grande Nube di Magellano. L'immagine è stata acquisita da Francesco Badalotti da Cremona utilizzando un telescopio a controllo remoto situato presso l'Osservatorio Astronomico di Siding Spring (Australia). Corrected Dall-Kirkham Astrograph diametro 431mm F6,8 + CCD FLI Proline 16803. Luminanza 10 pose x 60" binning 1 + RGB 3 pose x 60" binning 2. Elaborazione MaxIm, Photoshop.

una sola interazione ogni 10^{36} atomi colpiti. Per farla semplice: ogni secondo anche il polpastrello del nostro dito indice viene attraversato da 60 miliardi di neutrini, ma solo una o due di queste particelle saranno trattenute dal nostro corpo nell'arco della nostra intera esistenza.

La cattura di quelle 25 particelle fu un evento così importante da meritare la menzione nei libri di storia dell'astronomia: per la prima volta si era riusciti a osservare direttamente un flusso di neutrini provenienti da una supernova.

Praticamente fu l'atto di nascita dell'astronomia

del neutrino.

Al di là dell'importanza storica, quel pugno di neutrini confermò che i modelli teorici di supernova che suggerivano che il 99% dell'energia del collasso venisse irradiata sotto forma di neutrini erano corretti. Nel caso di SN 1987A, le osservazioni e le valutazioni teoriche concordano sul fatto che l'evento rilasciò un autentico diluvio di neutrini, stimato in 10^{58} particelle. Giusto per rendere l'idea, per produrne una simile quantità il Sole impiegherebbe qualcosa come 3000 miliardi di anni.

Una strana colpevole

La regione in cui si era accesa SN 1987A era osservata dagli astronomi con estrema regolarità, tanto che l'ultima lastra fotografica acquisita prima dell'evento risaliva a circa cinque ore prima che il flusso di neutrini arrivasse ai rilevatori. Osservata speciale era la supergigante blu **Sk -69° 202**, sigla che indica semplicemente che si trattava della stella numero 202 del catalogo stilato da Nicholas Sanduleak per la regione di declinazione celeste -69°. Poco prima dell'accensione della supernova la stella aveva mostrato un balzo di luminosità significativo, che l'aveva portata dalla 12^a alla 6^a magnitudine. Questo notevole incremento della potenza irradiata, segno evidente di estrema turbolenza interna, ne avrebbe fatto il candidato ideale per identificare la stella che stava dietro all'accensione della supernova. L'unico problema, un vero grattacapo a quel tempo, era che si trattava di una supergigante blu e i modelli di **supernova di Tipo II** – era questa, infatti, la classificazione che emergeva dalle analisi

spettrali di SN 1987A – prevedevano la presenza di una supergigante rossa. Inizialmente, addirittura, vi fu qualcuno che suggerì che la supergigante rossa responsabile della supernova fosse semplicemente nascosta da Sk -69° 202. Congettura destinata a cadere non appena l'analisi del ritardo tra il flusso di neutrini e l'impulso luminoso portò gli astronomi a concludere che le dimensioni della stella, che aveva scatenato quel putiferio, erano perfettamente compatibili con le dimensioni di una stella di classe B. SN 1987A aveva però in serbo anche altre sorprese. Significativo il parere unanime della quarantina di astronomi che osservarono intensamente, per oltre un mese, la supernova con i telescopi dell'ESO: «*questa supernova è differente da tutte quelle che abbiamo osservato finora*» – sottolineavano in un comunicato stampa di fine marzo 1987. Una serie di particolarità che portarono alla sua classificazione come *unusual* e che vale la pena di sottolineare.

Sotto. Prima e Dopo. L'immagine mostra la regione del cielo in cui è esplosa la Supernova 1987A. Nell'arco di poco tempo tra le due riprese, la supergigante blu Sanduleak -69° 202 esplose divenendo così brillante da essere facilmente visibile anche a occhio nudo. Crediti: Anglo-Australian Observatory.



Tanto per cominciare, l'analisi doppler delle righe dell'idrogeno mostrò che la velocità di espansione era quasi doppia di quanto normalmente si incontrava nelle supernovae di quel tipo.

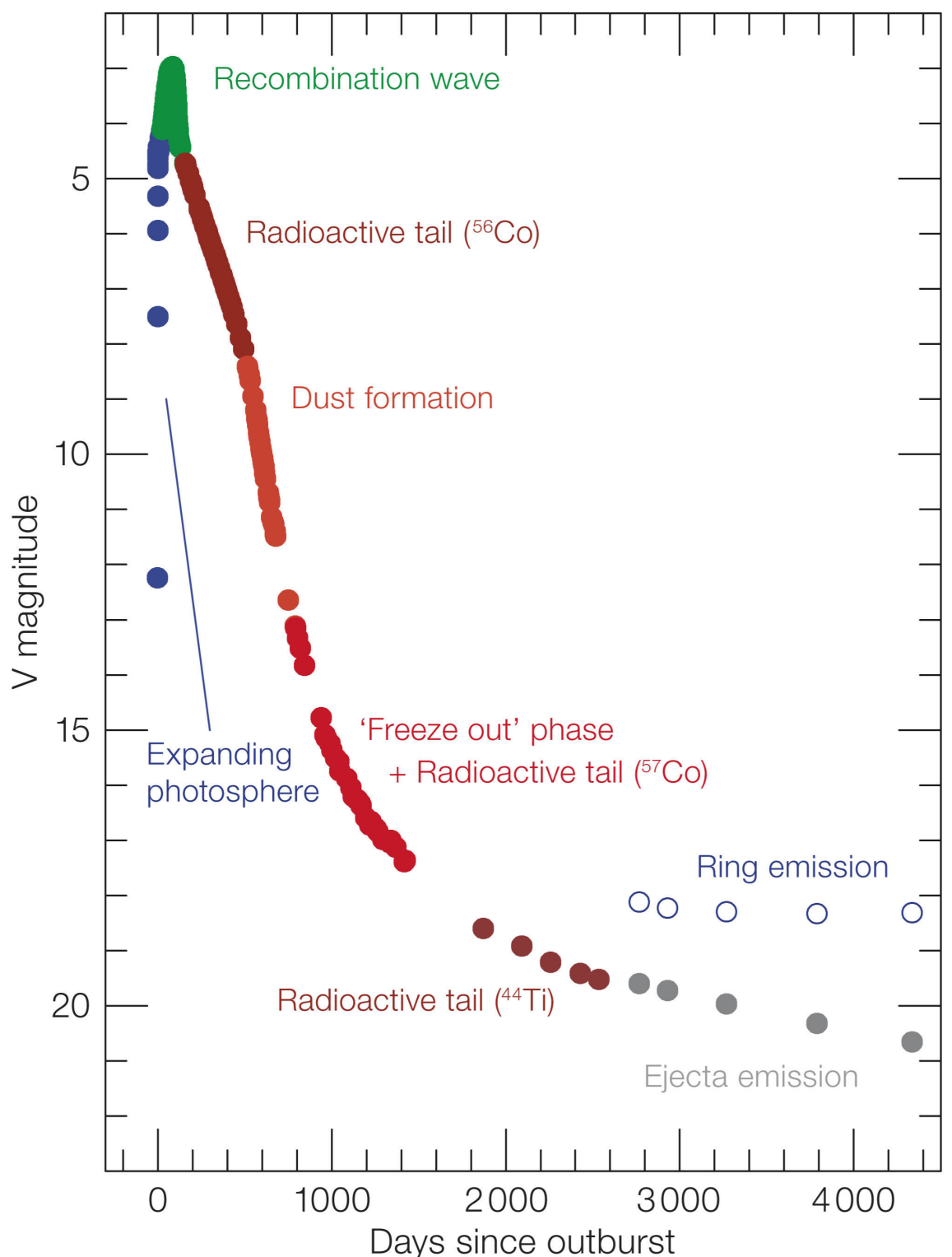
Non meno problematica la curva di luce che, anziché da una rapida salita fino alla massima luminosità seguita dal lento declino che caratterizza le supernovae, fu caratterizzata da un andamento di luminosità alquanto peculiare. La sua accensione in cielo fu piuttosto rapida – questione di poche ore anziché qualche giorno come normalmente accade – a ulteriore conferma che le dimensioni della stella che stava esplodendo erano più piccole del solito. Non altrettanto rapida la salita della supernova alla sua massima luminosità, il cui picco (mag. +2,9) venne raggiunto il 20 maggio, vale a dire ben **80 giorni** dopo l'esplosione.

In quanto a stranezza, neppure lo spettro di SN 1987A scherzava. Paragonato a quello del Sole, mostrava infatti la sovrabbondanza di azoto rispetto a ossigeno e carbonio, tipica della fusione dell'idrogeno stellare attraverso il ciclo CNO. Veniva però da chiedersi dove potesse essere finito il guscio di idrogeno più esterno: espulso nello spazio circostante nelle precedenti fasi evolutive di Sk -69° 202, oppure drammaticamente cancellato dai potenti moti convettivi che avevano trasportato nel guscio superficiale gli strati più interni coinvolti nelle fusioni termonucleari? Uno spettro, inoltre, più mutevole di quanto normalmente si fosse assistito fino ad allora in una supernova. Solamente 20 giorni dopo il massimo, infatti, lo spettro di SN 1987A assomigliava già a quello che una supernova di Tipo II esibiva di solito 100 giorni dopo il suo picco di luminosità, tanto da indurre persino a dubitare della sua

stessa classificazione.

La particolarità più intrigante – e anche la più vistosa – di questo fuoco d'artificio cosmico, però, resta comunque l'insolita e complessa struttura apparsa quando l'onda d'urto e i materiali sparati nello spazio dalla supernova cominciarono a interagire con quanto incontravano sul loro cammino, vale a dire con i materiali espulsi dal potente vento stellare della stella progenitrice. Un'interazione davvero scenografica che il telescopio spaziale Hubble ha seguito fin dall'agosto 1990, quattro mesi dopo la sua entrata in servizio.

Sotto. La curva di luce della supernova SN1987A. Crediti: ESO.



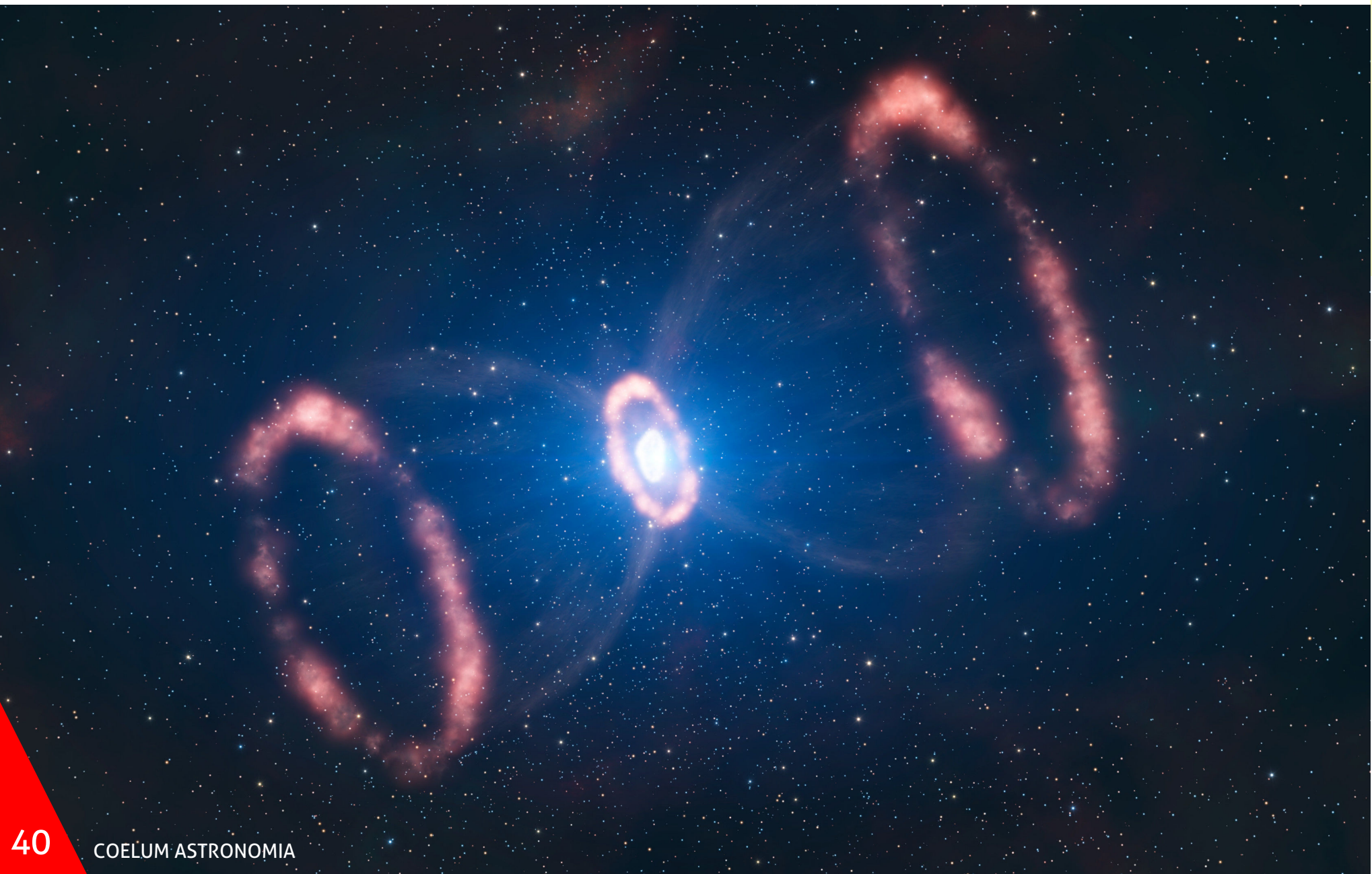
Tre enigmatici anelli

Da allora, il telescopio spaziale ha avuto un occhio di particolare riguardo per l'evoluzione di quel resto di supernova, tornando praticamente ogni anno a riprendere ciò che stava succedendo da quelle parti. Persino le primissime riprese di Hubble, comunque, si dimostrarono di fondamentale importanza, permettendo di individuare l'anello circumstellare più interno della supernova e di utilizzarlo per una stima indipendente della distanza di SN 1987A – e di conseguenza della Grande Nube di Magellano che la ospitava. I calcoli di **Nino Panagia** (astrofisico romano in forza allo Space Telescope Science Institute) e collaboratori, pubblicati su *The Astrophysical Journal* nell'ottobre 1991, indicavano una distanza di 166 mila a.l. con una incertezza del 6%.

Furono ancora le osservazioni di Hubble a mostrare che quel resto di supernova non era

circondato da un solo anello, bensì da **tre strutture circolari intrecciate tra loro**. Davvero molto complicato ricondurre quegli anelli ai tipici meccanismi di espulsione di materiale che caratterizzano la fase evolutiva di supergigante. La difficoltà non stava tanto nella loro bassa velocità di espansione [*n.d.A. attenzione: si sta pur sempre parlando di velocità comprese tra 110 e 160 mila km/h, valori comunque molto bassi se confrontati con le tipiche velocità di espansione dei materiali di una supernova caratterizzate da valori come minimo cento volte più elevati*], quanto piuttosto in quel loro asimmetrico intreccio. Da una supergigante che si libera dei suoi strati più esterni ci si sarebbe aspettato, insomma, una struttura più regolare e concentrica. Pian piano cominciava a farsi strada l'idea che, per giustificare le stranezze di questa supernova, si dovesse ipotizzare per Sk -69° 202 una insolita velocità di rotazione, oppure chiamare in causa

Sotto. Una rappresentazione artistica 3D della struttura della supernova, con i suoi caratteristici anelli, basata sui risultati delle più recenti osservazioni relative alla distribuzione dei materiali espulsi dall'esplosione. Crediti: ESO/L. Calçada.





Zoom su SN1987A

Nell'agosto 2010, gli astronomi dell'ESO, utilizzando il potente telescopio VLT (Very Large Telescope), sono stati in grado di ottenere per la prima volta una vista tridimensionale della distribuzione del materiale espulso durante l'esplosione della Supernova 1987A. In base agli studi condotti, non solo l'esplosione è stata di immensa potenza, ma è risultata essere anche concentrata in una particolare direzione. Il video propone un volo virtuale verso la SN 1987A,

l'azione di una stella compagna (vedi box Un pas de deux a pagina 44).

Chi ha la pazienza di consultare gli archivi del telescopio spaziale, e confrontare le sistematiche riprese del residuo di SN 1997A, può avere la soddisfazione di ricostruire passo dopo passo la graduale interazione tra l'anello più interno e la devastante onda d'urto innescata dalla supernova.

La prima evidenza di quel violento incontro risale al 1998, catturata dalle immagini di Hubble scattate agli inizi di febbraio. A quel primo nodulo

dapprima con uno zoom sull'immagine ottenuta dai telescopi ESO per terminare con una rappresentazione in computer graphic che evidenzia le strutture principali della supernova: i due anelli esterni, un anello interno e la struttura deformata composta dal materiale interno espulso durante l'esplosione.

Crediti: ESO - Musica di John Dyson (Album "Moonwind").

di materia, compressa e riscaldata dall'onda d'urto, ne seguirono via via molti altri, fino a completare una fantastica corona di perle intorno al residuo centrale della supernova.

Lo spettacolo non era comunque ancora al suo culmine. Nel 2011, infatti, l'anello venne investito da un'altra ondata di energia: era quella trasportata dai materiali che l'esplosione di supernova aveva scagliato tutt'intorno.

L'interazione tra i materiali espulsi e quelli che costituivano l'anello fu talmente potente da generare un intenso flusso di radiazione X, puntualmente rilevata dal Chandra X-ray

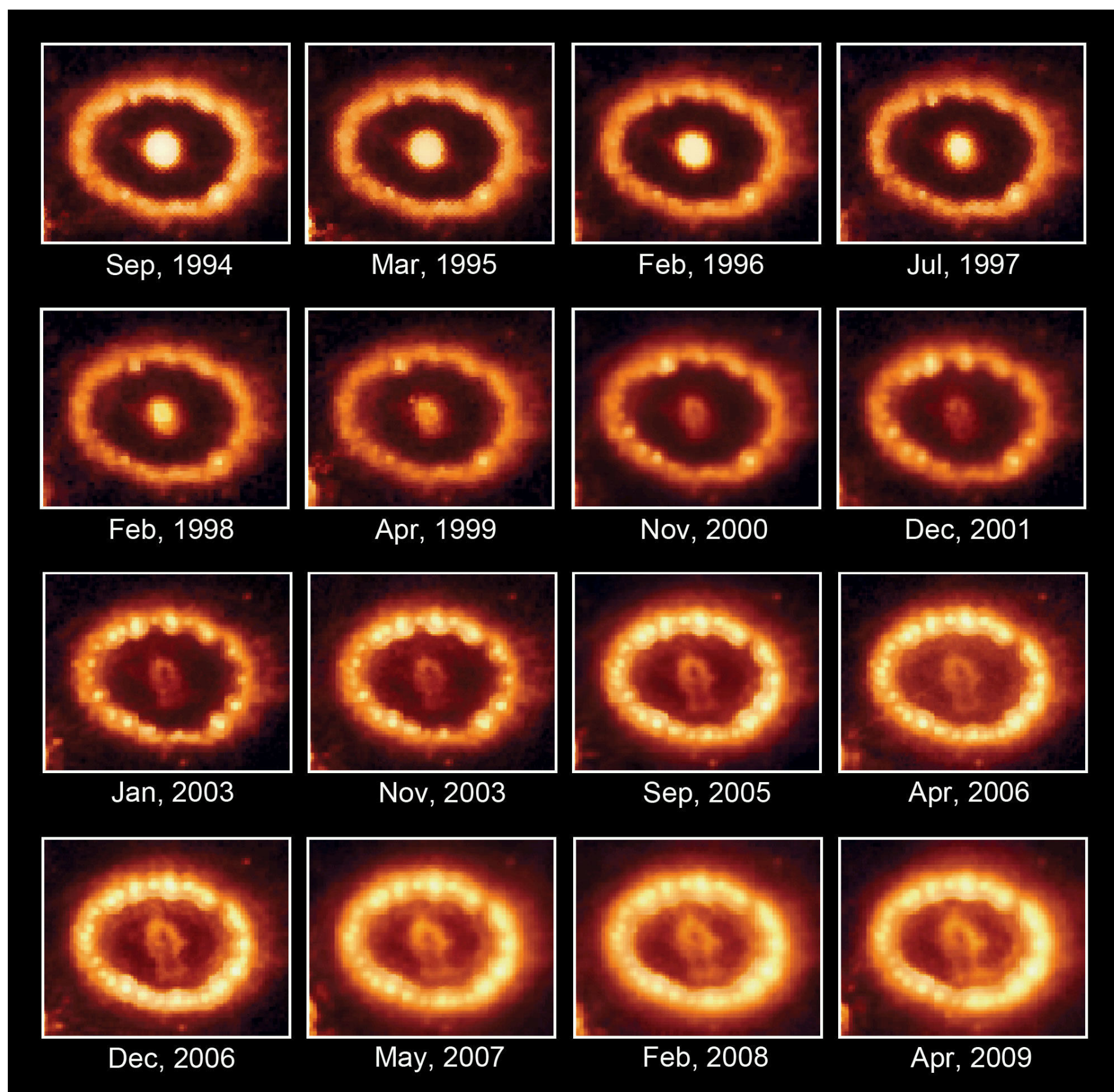


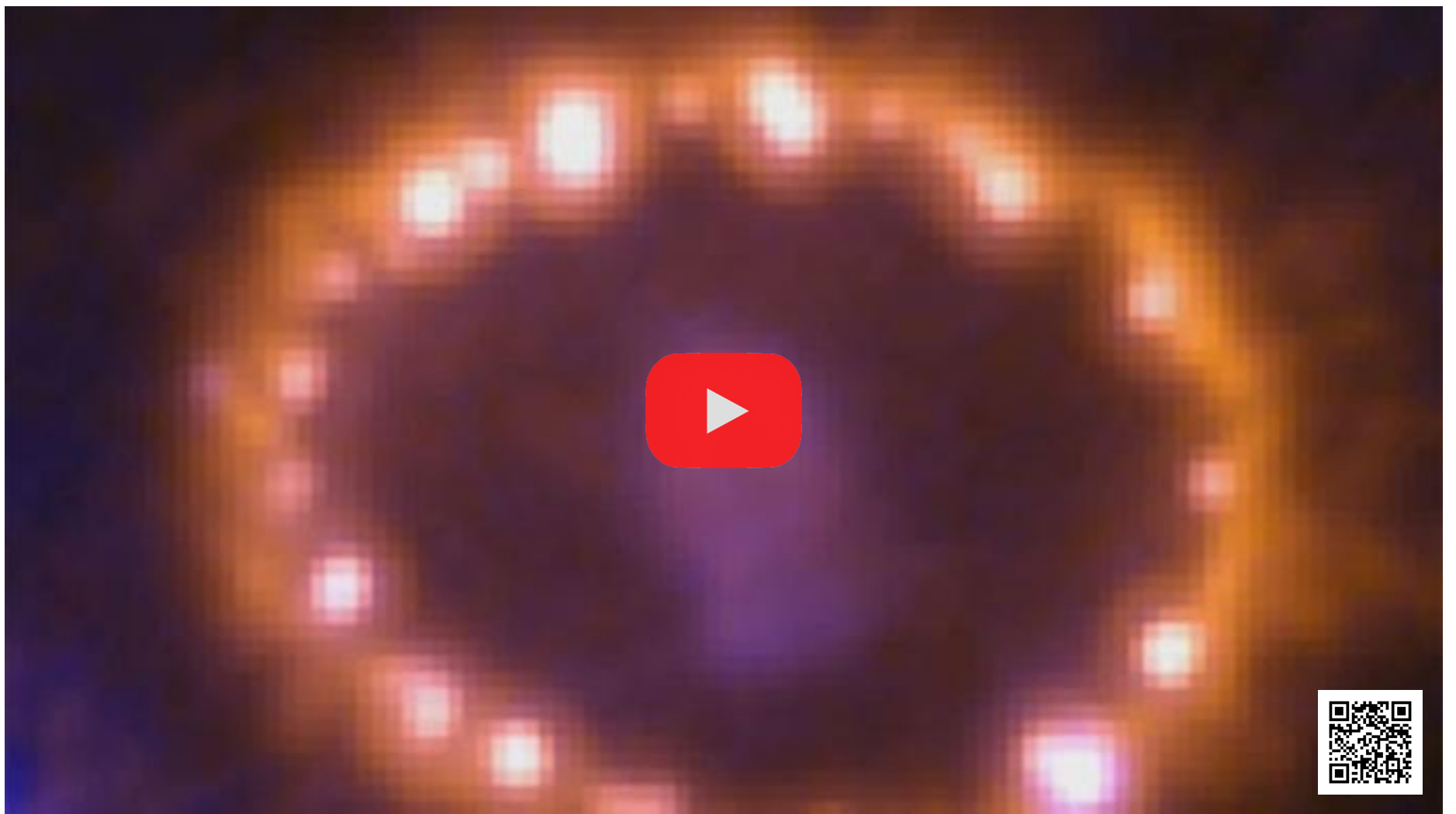
Observatory. Anche SN 1997A, insomma, cominciava a comportarsi come altri residui di supernova – per esempio la Nebulosa del Granchio o Cassiopea A – la cui produzione energetica non è più riconducibile direttamente all'esplosione, bensì all'interazione tra il materiale espulso e quello che gli sta intorno.

Oltre agli enigmi associati alle strutture circolari, dobbiamo ricordarne anche un altro, altrettanto

intrigante e ben lontano dall'averne una risposta. Stando a quanto conosciamo delle supernovae, infatti, dato che Sk -69° 202 ha concluso la sua parabola evolutiva come supernova di Tipo II, dovrebbe aver lasciato dietro di sé un **residuo ultradenso**. Finora, però, da quelle parti non è stata trovata nessuna traccia della presenza di una stella di neutroni e nessun battito cadenzato tipico di una pulsar.

Sotto. Questa serie d'immagini raccolte dal Telescopio Spaziale Hubble mostra com'è cambiata la luminosità di SN 1987A dal 1994 al 2009. La sequenza ripercorre l'evoluzione del materiale espulso al momento dell'esplosione e l'anello di gas che circonda l'ex-stella. Si può notare come, a partire più o meno dal 2001, la luminosità sia andata aumentando. Crediti: NASA/HST.





Sopra. Crediti: ESA/Hubble (M. Kornmesser & L. L. Christensen).

Le spiegazioni per questa assenza potrebbero essere molte. La più catastrofica potrebbe essere che la potenza della supernova si sia spinta al di là della creazione di una stella di neutroni e il collasso del nucleo stellare sia sfociato nella creazione di un buco nero. La più banale potrebbe semplicemente tirare in ballo il mancato allineamento della Terra con il fascio di impulsi emesso dalla pulsar. Oltre a queste spiegazioni, si potrebbe comunque invocare anche il ruolo delle polveri generate nell'esplosione, perfettamente in grado di nascondere la presenza di una stella di neutroni.

Su una cosa, infatti, non ci sono dubbi: SN 1987A ha generato un'enorme quantità di polveri. Le

analisi di Herschel – l'Osservatorio orbitante europeo che, fino all'esaurimento delle riserve di elio che manteneva la strumentazione un paio di gradi sopra lo zero assoluto, ha efficacemente svolto le sue osservazioni infrarosse – hanno permesso di stimare la quantità di polveri liberate dalla supernova. Secondo tali stime, SN 1987A avrebbe riversato nello spazio circostante una quantità di polveri sufficiente a costruire 200 mila pianeti di massa equivalente a quella della Terra. Una quantità davvero notevole, che ci suggerisce da dove possa provenire la grande quantità di polvere che caratterizza le galassie più giovani, contrassegnate da un più elevato tasso di natalità e mortalità stellare.

SEGUICI ANCHE ONLINE SU

Coelum
Il Portale di Astronomia



www.facebook.com/coelumastronomia



www.twitter.com/@Coelum_news



www.google.com/+CoelumAstronomia



www.coelum.com

Un pas de deux

Uno degli scenari proposti per giustificare le particolarità di SN 1987A prevede che da quelle parti, in origine, ci fosse un sistema stellare composto **da due** astri in orbita reciproca. Di differente stazza, ciascuno sta percorrendo il suo cammino evolutivo e il più massiccio dei due raggiunge per primo la fase di supergigante rossa. L'espansione dei suoi strati più esterni, però, finisce con l'avvolgere anche la compagna meno massiccia, con il risultato che il nucleo della supergigante e la stella compagna si trovano ora immersi in un unico enorme involucro gassoso che si addensa soprattutto sul piano orbitale dei due astri.

La situazione non è per nulla stabile: mentre l'involucro viene sempre più sospinto verso l'esterno, i due astri si fondono dando origine a un unico oggetto stellare particolarmente attivo, conosciuto dagli astronomi con il nome di Sk -69°

202. Il vento stellare di questa supergigante blu finisce con l'interagire con l'involucro toroidale dando vita a un anello di materiale più denso. Ma non si limita a questo. Il potente soffio della stella, infatti, ha una struttura bipolare ed espelle due bolle di materia al di sopra e al di sotto della più densa struttura toroidale.

Il destino della stella principale è comunque segnato e Sk -69° 202 esplosione come supernova. Investita dalla radiazione sprigionata nell'evento, la fascia più interna del denso anello di materiale comincia a illuminarsi rendendosi visibile. Con l'esplosione, però, la supernova ha lanciato nello spazio circostante anche una gran quantità di materiale stellare destinato anch'esso a interagire in modo violento con l'anello. L'impatto coinvolge i grumi di materia dell'anello riscaldandoli e facendoli brillare come perle di una collana.



Crediti: ESA/Hubble & NASA. Acknowledgements: Nick Røse/Steve Byrne.

Inner debris of the Supernova 1987A (SN 1987A) ring



Outer bipolar
outflow of
gas and
outer
ring

Inner bipolar
outflow
of debris

Hot fingers
of gas

Ring

Blast
wave

Supernova
debris

Hidden
neutron star
or black hole

Crediti: NASA/ESA/A. Feild (STScI).



SBW1: la storia si ripete?

Al centro di quest'immagine, catturata dal Telescopio Spaziale Hubble, troviamo una particolare nebulosa: è [SBW2007] 1, abbreviato talvolta in SBW1. Si tratta di un oggetto che presenta una stella gigante al centro che si trova incastonata entro un anello di gas, testimonianza di un'epoca passata, in cui la stella ha espulso violentemente i suoi strati più esterni. Ma qual'è il nesso con la supernova oggetto dell'articolo? Ebbene gli studiosi ipotizzano che il destino della stella centrale di SBW1 sia quello di trasformarsi in una supernova che, probabilmente, ricalcherà l'evoluzione proprio di SN1987A. Basandosi sulle osservazioni compiute prima dell'esplosione della SN1987A, gli studiosi hanno riscontrato forti somiglianze tra le due stelle, tra cui la stessa luminosità e la presenza dell'anello di gas di pari dimensioni ed età e in espansione alla stessa velocità. SBW1 potrebbe essere la fotografia di SN1987A prima dell'esplosione.



SUPERNOVAE VICINE

Quale grande stella esploderà per prima? Sono un pericolo per la Terra?

di Claudio Elidoro



Cosa può riservarci l'esplosione di una supernova nelle vicinanze del Sole? Ha senso – e in che termini – parlare di prevedibilità di un simile evento? Quali sono le stelle destinate a interrompere il digiuno da "supernova galattica visibile a occhio nudo" che dura ormai da oltre quattro secoli? Queste e altre domande ci hanno guidato in questa indagine sulle stelle molto prossime a una fatale crisi di nervi, pronte a illuminare il cielo un'ultima volta con quel drammatico spettacolo pirotecnico che è l'esplosione di una supernova. Attingendo dagli archivi della rivista, abbiamo pensato di proporre la classifica delle stelle della Via Lattea che potrebbero ambire al ruolo di prossima supernova galattica. Una curiosa graduatoria che abbiamo proposto qualche anno fa ma che rimane tuttora valida.

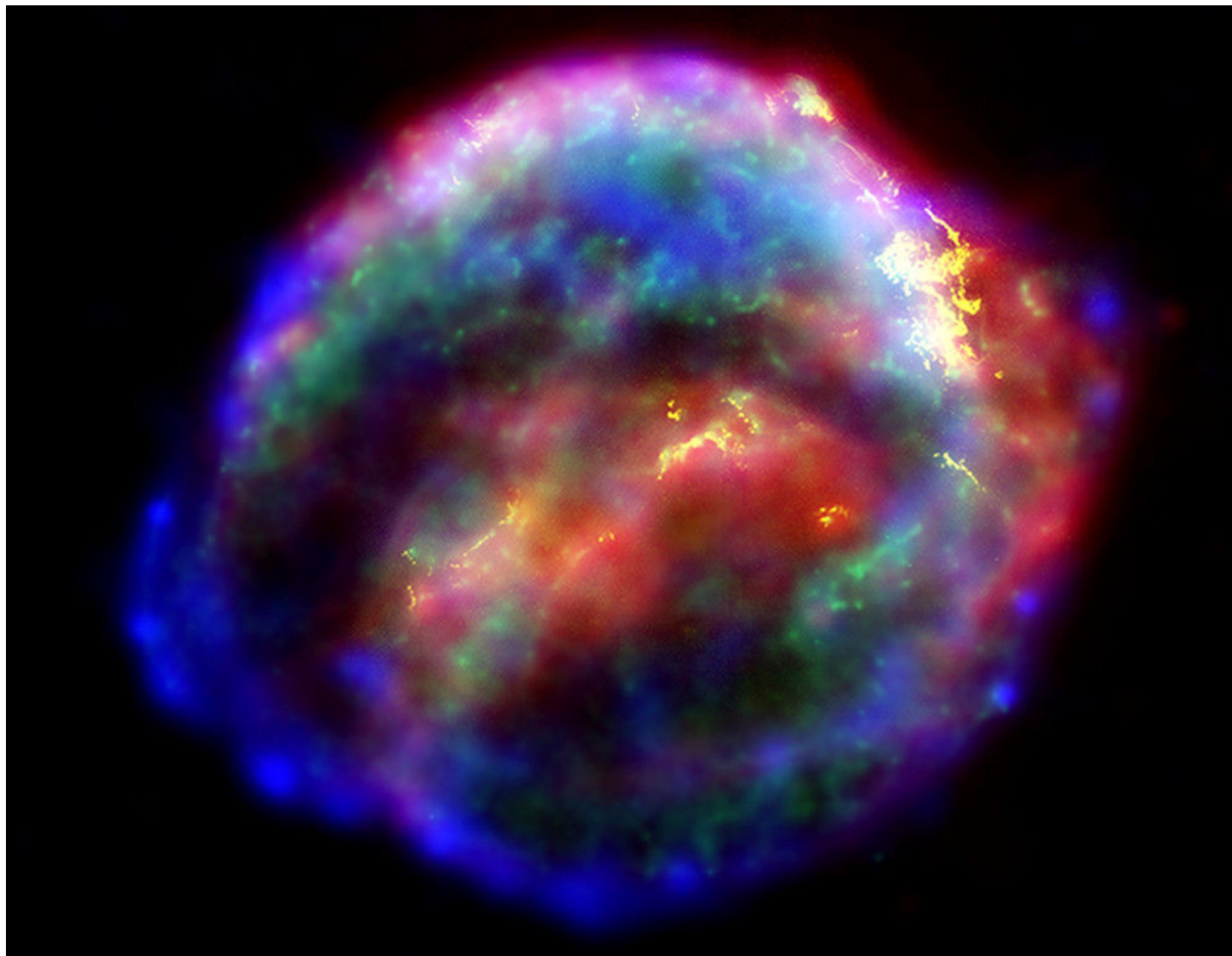
A sinistra. I lettori ricorderanno come nei primi mesi del 2011 la stampa di tutto il mondo abbia indicato in Betelgeuse, la notissima stella alfa della costellazione di Orione, una stella in procinto di diventare, *"forse anche entro la fatidica data del 2012"*, *"una supernova che brillerà come un secondo Sole acceso nel cielo"*.

Si è trattato ovviamente di una forzatura mediatica senza alcun fondamento: per nessuna stella, infatti, è possibile fare una predizione temporale così precisa in merito alla sua traumatica evoluzione finale, né – a causa della sua notevole distanza – Betelgeuse potrà mai splendere nel cielo come *"un secondo Sole"*... Se davvero sarà Betelgeuse a esplodere per prima nei pressi del nostro sistema solare, allora brillerà nel nostro cielo con una magnitudine paragonabile a quella della Luna piena: sicuramente avremo l'occasione di assistere per settimane a un evento davvero epocale. L'immagine propone una visione artistica di come potrebbe apparire Betelgeuse dopo essere esplosa in supernova.

Da quanto si è detto nell'articolo **SN1987A: la supernova dietro l'angolo (vedi pagina 32)**, credo emerga in modo piuttosto evidente l'importanza di SN 1987A e come il suo studio dettagliato abbia aiutato gli astronomi a raffinare i loro modelli di supernova. Mi pare altrettanto evidente che non abbia poi costituito un grosso ostacolo il fatto che questa supernova si sia accesa a 166 mila anni luce di distanza. Considerando gli strumenti osservativi di cui hanno potuto disporre, infatti, sono convinto che il rammarico che non si sia trattato di una supernova galattica possa essere catalogato come piuttosto marginale. È pur vero, comunque, che gli almanacchi astronomici continuano

beffardamente a sottolineare che sono ormai oltre quattro secoli che non osserviamo accendersi una supernova nella nostra Via Lattea, un digiuno che si protrae dai tempi del grande **Johannes von Kepler (1571-1630)**. L'apparizione dell'ultima supernova galattica, infatti, risale al **9 ottobre 1604**, allorché molte persone notarono quella stella luminosa che si era improvvisamente accesa nella costellazione di Ofiuco (il Serpentario). Da valente uomo di scienza, Keplero non si limitò a godere dell'apparizione di quel nuovo astro, ma ne intraprese uno studio sistematico, sfociato nel trattato «*De Stella nova in pede Serpentarii*» pubblicato a Praga nel 1606.

Nell'ottobre del 1604, gli osservatori del cielo, tra cui anche l'astronomo Keplero, poterono osservare una nuova stella brillare in cielo, in grado di superare per luminosità tutte le altre stelle della volta celeste. Tale stella era in realtà un supernova, la SN1604, successivamente conosciuta anche come la "Supernova di Keplero" o la "stella di Keplero". Si trattava di una supernova di tipo Ia esplosa nella Via Lattea, nella costellazione dell'Ofiuco. È l'ultima supernova ad essere stata osservata nella nostra galassia. Fu visibile ad occhio nudo per alcuni mesi e al suo picco raggiunse la magnitudine apparente di -2,6. Crediti: NASA/Chandra-X.



PRIMALUCE LAB

PRESENTA

a partire da **€ 2995**

anche a rate

LOSMANDY[®] ASTRONOMICAL PRODUCTS

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



PLUS



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

a partire da **€ 995**

Guarda il video



Da allora le supernovae galattiche sono proprio sparite dalla circolazione. Abbiamo dunque dato un'occhiata ai paraggi del Sole per vedere se ci potesse essere qualche candidato da tenere d'occhio. Per evitare di compilare un elenco senza fine, abbiamo deciso di confinare la nostra ricerca entro un raggio di **5000 anni luce**. Scelta indubbiamente drastica, che finisce con l'escludere candidati davvero illustri. Dalla lista, infatti, risultano clamorosamente escluse sia **Eta Carinae**, una stella Wolf-Rayet distante circa 8000 anni luce, sia **Rho Cassiopeiae**, una supergigante rossa posta a 12000 anni luce dalla Terra. Dato che è assolutamente assodato che si tratti di due potenziali supernovae molto gettonate e che non sfigurerebbero affatto nell'elenco che intendiamo stilare, è doveroso motivare la loro brutale esclusione. La giustificazione è davvero molto semplice: ciò che avevamo in mente, al di là di uno sterile elenco di potenziali supernovae, era soprattutto la valutazione dell'impatto che un simile evento potrebbe avere per il nostro pianeta. Perfettamente logico, dunque,

circoscrivere la nostra attenzione solamente ai candidati più vicini, dunque sulla carta potenzialmente più pericolosi. Le considerazioni che ci hanno portato al prudenziale valore di 5000 anni luce le trovate nel box dedicato, "Rischio da Supernova" a pagina 52.

Necessaria anche un'ulteriore precisazione. Poiché la valutazione dei tempi che ci separano dall'esplosione di ciascuna delle nostre "candidate" è incredibilmente incerta, non è detto che, quando avverrà l'esplosione, la supernova sarà alla stessa distanza dalla Terra alla quale si trova ora. Quello che è certo, invece, è che col passare del tempo altre candidate finora rimaste in disparte potranno pericolosamente avvicinarsi al nostro pianeta. Tener conto anche di queste variabili ci avrebbe condotto in un autentico ginepraio e abbiamo perciò deciso di tenere come unica variabile la distanza attuale. Decisione drastica, ma indispensabile. Chiarito anche questo punto, è il momento di passare al nostro elenco.

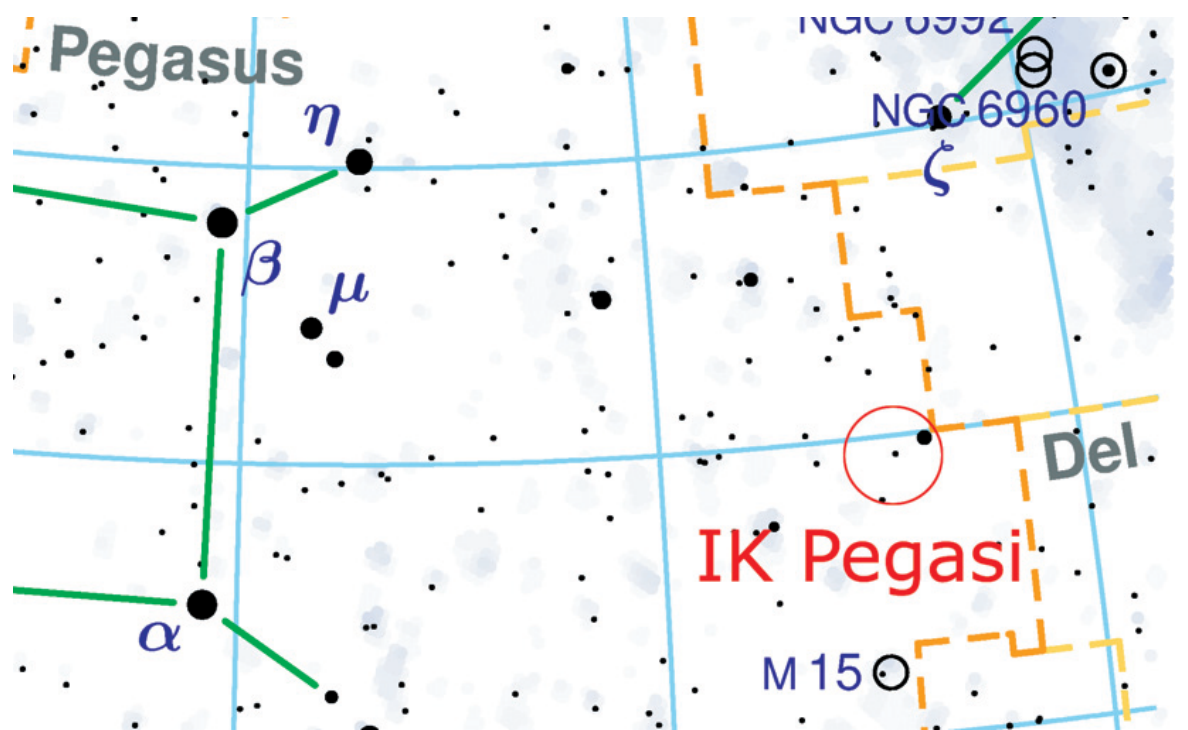
IK Pegasi

In cima alla lista troviamo **IK Pegasi** (nota anche come HR8210 e HD204188), un sistema binario distante circa 150 anni luce in direzione della costellazione di Pegaso. La stella più luminosa è catalogata come stella variabile del tipo Delta Scuti, mentre la compagna è una nana bianca piuttosto massiccia. Poiché possiede una massa stimata in circa 1,15 masse solari, questa nana bianca è un'ottima candidata, una volta raggiunto il limite di Chandrasekhar, a esplodere come supernova di Tipo Ia. La distanza che separa le due stelle è di circa 0,21 UA (più o meno 31 milioni di chilometri), dunque inferiore a quella che separa Mercurio dal Sole. A questa distanza è già possibile che la nana bianca stia accumulando materia a spese della compagna, ma non appena l'altra stella evolverà in gigante rossa questo furto diventerà ancora più massiccio. Valutando l'attuale

■ IK PEGASI

Classificazione	Stella binaria spettroscopica
Classe spettrale	A8 Vm / DA
Tipo di variabile	δ Scuti
Distanza dal Sole	~150 a.l.
Costellazione	Pegaso
Ascensione retta	21 ^h 26 ^m 27 ^s
Declinazione	+19° 22' 32"
Raggio medio	1,6 R _☉ / 0,006 R _☉
Massa	1,65 M _☉ / 1,15 M _☉
Temperatura superficiale	7 700 K / 35 500 K
Luminosità	8,0 / 0,12 L _☉
Età stimata	50 ÷ 600 milioni di anni
Magnitudine apparente	~ 6,0
Magnitudine assoluta	+2,762
Velocità radiale (rispetto alla Terra)	-11,4 km/s

situazione evolutiva della variabile, gli astronomi ritengono che la fase di gigante rossa verrà raggiunta solamente tra alcune centinaia di milioni di anni. A causa della sua vicinanza, dunque, IK Pegasi è al primo posto delle nostre candidate, ma l'esplosione della sua nana bianca è decisamente lontana nel tempo. E in quel lontano futuro il Sole e la supernova saranno molto distanti tra loro.



Antares

Il secondo posto è occupato da **Antares** (alfa Scorpii), il cuore dello Scorpione, una supergigante rossa il cui raggio è stimato circa 800 volte quello del Sole e la cui massa è intorno alle 15-18 masse solari. La sua condizione di supergigante rossa la colloca a pieno titolo nel nostro elenco, anche se è impossibile definire quando esploderà come supernova di Tipo II. La scelta di inserirla nell'elenco, poi, è resa quasi indispensabile dalla notorietà di questo astro, segnalato da molte civiltà del passato soprattutto a causa della sua collocazione a ridosso



Una fotografia della stella Antares nella costellazione dello Scorpione.

■ Antares

Classificazione	Supergigante rossa / Gigante blu
Classe spettrale	M1,5Iab / B2,5V
Tipo di variabile	Pulsante semi-regolare
Distanza dal Sole	604 a.l.
Costellazione	Scorpione
Ascensione retta	16 ^h 29 ^m 24 ^s
Declinazione	-26° 25' 55"
Raggio medio	~850 R _☉
Massa	15 ÷ 18 M _☉ / 7 M _☉
Temperatura superficiale	~3 600 K
Luminosità	60-90 000 L _☉
Età stimata	alcune decine di milioni di anni
Magnitudine apparente	+1,07 / +5,5
Magnitudine assoluta	-5,28
Velocità radiale (rispetto alla Terra)	-3,4 km/s

dell'eclittica. Il nome stesso deriva dal fatto che, a causa del suo colore, spesso veniva confusa con il pianeta Marte (Ares per i Greci). distanza di circa 600 anni luce, Antares è in realtà un sistema doppio nel quale la componente più grande – che è proprio la supergigante rossa – sovrasta con il suo bagliore la stella compagna. L'altra componente, Antares B, è una stella blu molto calda (tipo spettrale B 2,5) di magnitudine +5,5 e massa intorno alle 7-8 masse solari. Essa è chiaramente visibile solo in strumenti di maggiore apertura e questo spiega perché sia stata scoperta solamente nel 1819.



Sopra. Un'impressionante visione della supergigante rossa Antares, la stella alfa della costellazione dello Scorpione, vista dalla superficie di un suo ipotetico pianeta.

Rischio da supernova

Come valutare la pericolosità per la biosfera terrestre di un'esplosione di supernova. Cominciamo la nostra analisi da una semplice considerazione sulla radiazione visibile. Tenendo per buono che la magnitudine assoluta raggiunta da una supernova si aggiri intorno al valore di -19 (sappiamo in realtà che una supernova di Tipo Ia è ancora più luminosa) possiamo dedurre che, per risplendere come il Sole, dovrà esplodere a una distanza di circa 1 anno luce mentre se è posta a 670 anni luce – più o meno la distanza di Betelgeuse – risplenderà in cielo come la Luna piena. Ipotizzando poi che per esercitare una qualche influenza sui bioritmi degli esseri viventi sulla Terra sia sufficiente una fonte luminosa pari a un centomillesimo della luce solare (la Luna piena è $1/450.000$), i conti indicano che la supernova dovrebbe accendersi a una distanza di 300 anni luce, il che significa che delle nostre candidate resterebbe in lizza solamente IK Pegasi. Le supernovae, però, non producono solamente

radiazione visibile e la minaccia di una cospicua sventagliata di radiazione più energetica è tutt'altro che trascurabile. Facciamo anche in questo caso alcune semplici valutazioni tenendo come valore di riferimento l'energia liberata nel dominio X da un tipico flare solare (circa 10^{27} erg/s) e l'energia che investe la Terra (circa $0,35$ erg/cm²s). Proprio lo studio di **SN 1987A** (leggi **l'articolo a pagina 32**) ha permesso di rilevare un'emissione nell'intera regione X dello spettro pari a circa 8×10^{-10} erg/cm²s. Applicando lo stesso criterio visto in precedenza (cioè la legge dell'inverso del quadrato della distanza) otteniamo che per eguagliare il nostro *flare* solare di riferimento la supernova avrebbe dovuto essere circa 21 mila volte più vicina, cioè a circa 8 anni luce.

Valutazioni analoghe utilizzando i dati di altre supernovae più energetiche, però, ci impongono di estendere questo limite di sicurezza a maggiori distanze. Impiegando per esempio i dati di

Betelgeuse

Il terzo posto è occupato da **Betelgeuse** (alfa Orionis), famosissima supergigante rossa, una tra le stelle più grandi e luminose che conosciamo. Le valutazioni più recenti la collocano a circa 650 anni luce di distanza, ma le altalenanti misure proposte in passato non sono certo state di grande aiuto per definire con esattezza i parametri stellari. Diciamo che anche Betelgeuse ci ha messo del suo per disorientare gli astronomi. Non dimentichiamo, per esempio, le sue variazioni di luminosità, che in passato hanno indotto **Johan Bayer** (1572-1625) a classificarla come "stella alfa", cioè la più brillante, della costellazione di Orione, mentre oggi è evidente come quella posizione compete a Rigel. Anche sulla sua massa vi sono incertezze, ma benché le stime abbiano spaziato tra 5 e

■ Betelgeuse

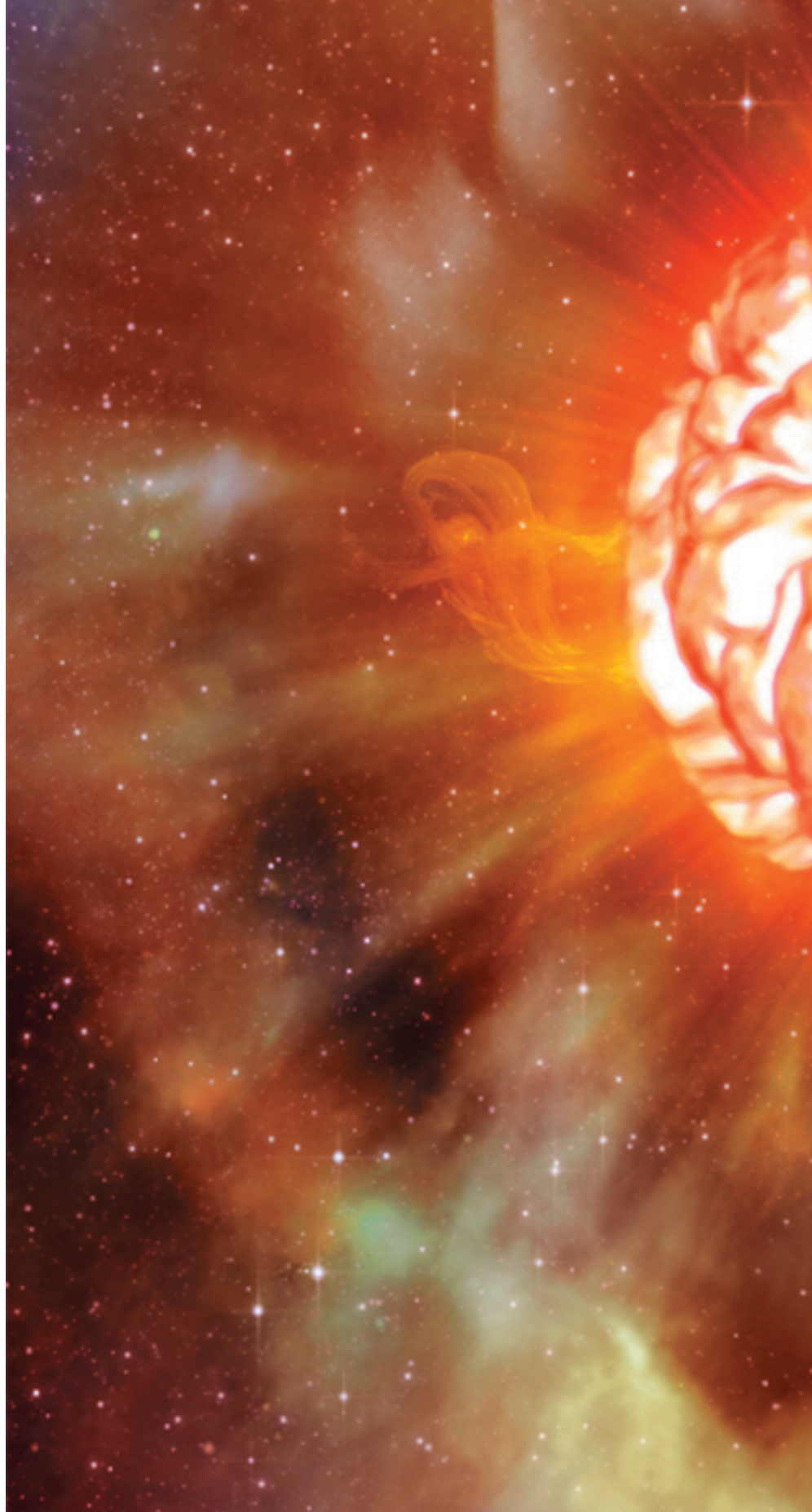
Classificazione	Supergigante rossa
Classe spettrale	M1,5Iab
Tipo di variabile	Pulsante semi-regolare
Periodo di variabilità	2070 ÷ 2355 giorni
Distanza dal Sole	600 ÷ 640 a.l.
Costellazione	Orione
Ascensione retta	05 ^h 55 ^m 10 ^s
Declinazione	+07° 24' 55"
Raggio medio	990 ÷ 1000 R _☉
Massa	18 ÷ 20 M _☉
Temperatura superficiale	~3 500 K
Luminosità	135 000 L _☉
Età stimata	Alcune decine di milioni di anni
Magnitudine apparente	-0,1 ÷ +1,6
Magnitudine assoluta	-5,14
Velocità radiale (rispetto alla Terra)	+21 km/s

SN 1993J, esplosa in M81 a 3,6 Mpc di distanza, otteniamo che per eguagliare il flusso X del *flare* solare la supernova avrebbe dovuto trovarsi a circa 20 pc di distanza. Se poi utilizziamo i dati di alcuni modelli di supernova (vedi per esempio le valutazioni di Shigeyama e collaboratori riferite alla **SN 1991T** pubblicate su *Astronomy and Astrophysics* nel 1993) che suggeriscono flussi 10-100 volte più intensi di quello di SN 1993J, dobbiamo allontanare ancora di più (da 3 a 10 volte) l'evento.

Al di là di qualche effetto marginale (attenti però a non usare questo aggettivo con chi ha la responsabilità di un satellite, vittima quasi certa di un brillamento solare troppo intenso), noi sappiamo di avere dalla nostra parte l'incredibile **azione protettiva dell'atmosfera**. Le valutazioni della potenziale pericolosità di un'esplosione di supernova, pertanto, devono fare i conti anche con questo schermo. Non si tratta per niente di valutazioni semplici e immediate, dato che

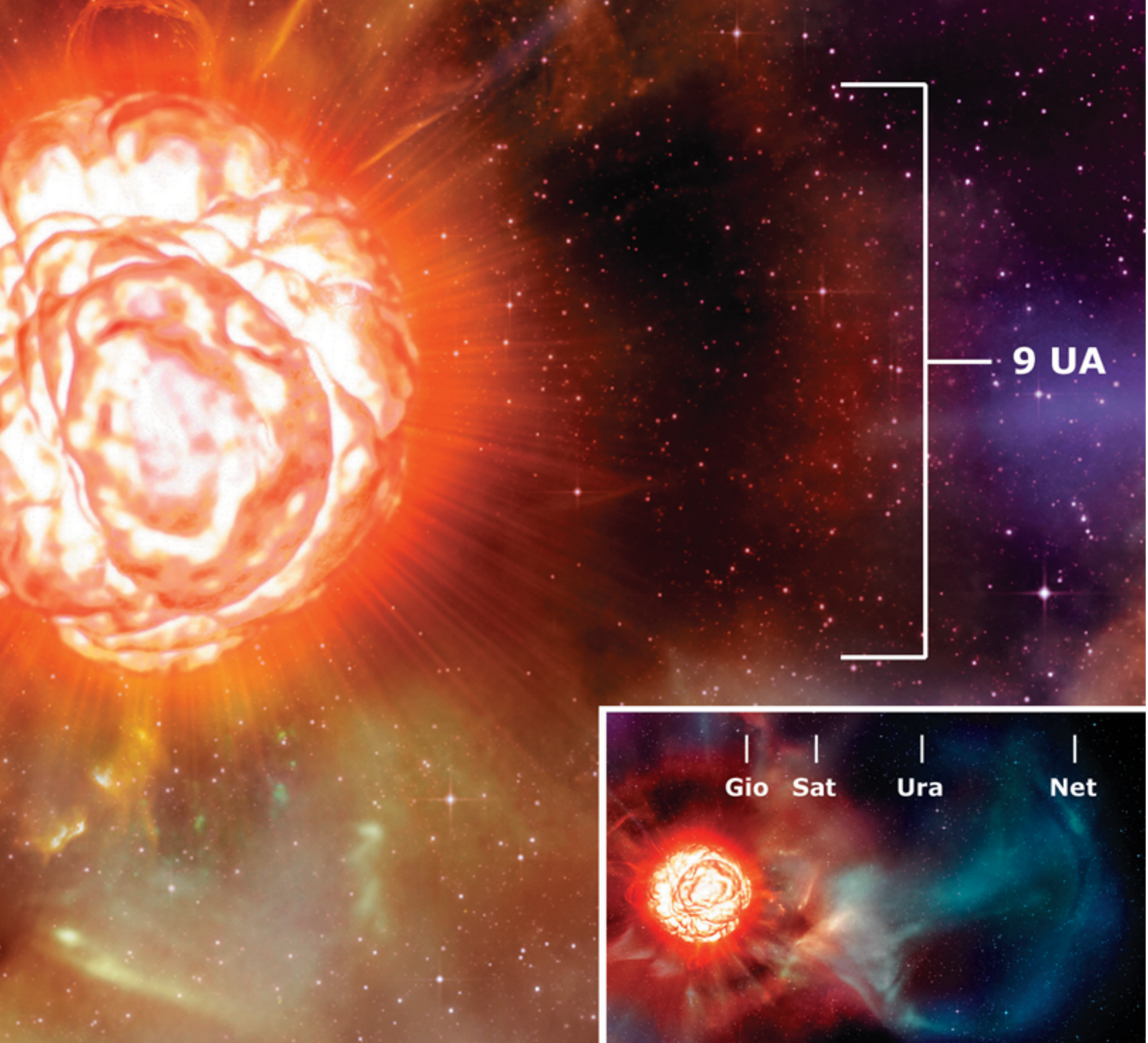
l'attendibilità delle conclusioni dipende in modo stretto dalla attendibilità del modello di atmosfera che viene considerato. Quello che è certo è che il rischio maggiore è che venga distrutto – o quantomeno danneggiato – il provvidenziale strato di ozono che è la base della protezione atmosferica. Tra le più recenti valutazioni di un simile impatto vi è quella di **Neil Gehrels** e collaboratori (*Astrophysical Journal*, 585, 1169; 2003), che aggiusta il tiro rispetto alle previsioni proposte nel 1974 (prime valutazioni in assoluto) da M. A. Ruderman nel suo studio pubblicato su *Science*. Secondo Ruderman la radiazione gamma prodotta direttamente dall'esplosione di una supernova posta a meno di 17 pc (55 al) dalla Terra sarebbe in grado di distruggere per oltre due anni l'80% dell'ozono atmosferico, mentre la radiazione cosmica di più lunga durata riconducibile all'onda d'urto innescata dalla supernova distruggerebbe tra il 40 e il 90% dell'ozono per centinaia di anni. »

30 masse solari, il valore più attendibile sembra collocarsi intorno alle 18-20 masse solari. La relativa vicinanza e le sue grandi dimensioni la rendono un candidato ottimale per tentare di misurarne direttamente le dimensioni angolari. Un tentativo che ebbe successo già nel 1920 quando Albert Michelson, Francis Pease e John Anderson utilizzarono un interferometro collegato al telescopio da 100 pollici dell'Osservatorio di Monte Wilson, ma che venne successivamente ripetuto da altri ricercatori con tecniche sempre più raffinate e a differenti lunghezze d'onda. I vari risultati ottenuti non solo ci hanno permesso di risalire in modo sempre più fedele alle reali dimensioni di questo mostro celeste, ma ci hanno riservato anche qualche sorpresa davvero inaspettata. Una decina d'anni fa, infatti, Charles Townes (University of California – Berkeley) e i suoi collaboratori annunciarono che dal 1993 la stella si era contratta del 15%. Peccato che nello stesso intervallo temporale la stella, tenuta d'occhio con attenzione dai membri dell'AAVSO (*American Association of Variable Star Observers*) non avesse dato alcun segno di variazione di luminosità. A questo mistero tutto da chiarire aggiungiamo anche quello dell'incredibile sbuffo di materia rilevato, sempre nel 2009, da Pierre Kervella nonché le enormi bolle di materia individuate nella sua atmosfera da Keiichi Ohnaka



Gehrels, applicando un più dettagliato modello di atmosfera, rivede queste stime nel caso di una esplosione di supernova di Tipo II e giunge alla conclusione che, affinché lo svuotamento dello strato di ozono sia biologicamente significativo, la supernova dovrebbe esplodere a meno di 8 pc (26 al) di distanza dalla Terra. A questa distanza, sempre secondo lo studio di Gehrels, verrebbe spazzato via il 47% dell'ozono atmosferico e la radiazione UV farebbe sentire il suo terribile peso su ogni essere vivente. Dopo l'azione distruttrice della radiazione gamma, che ci priverebbe dell'ozono per un paio d'anni, il benefico scudo protettivo riuscirebbe a ricostruirsi. Ma per poco.

Sulla strada verso la Terra, infatti, si sarebbero già incamminate le particelle dell'involucro stellare soffiate via dall'onda d'urto della supernova a velocità relativistiche (radiazione cosmica). La loro azione distruttrice dell'ozono atmosferico sarebbe altrettanto catastrofica, ma la durata della catastrofe sarebbe almeno di una decina d'anni. Alla luce di queste considerazioni, insomma, la scelta dei 5000 anni luce di distanza di sicurezza per la compilazione il nostro elenco delle supernovae potenzialmente pericolose per la biosfera terrestre ci è sembrato un valore tutto sommato accettabile.

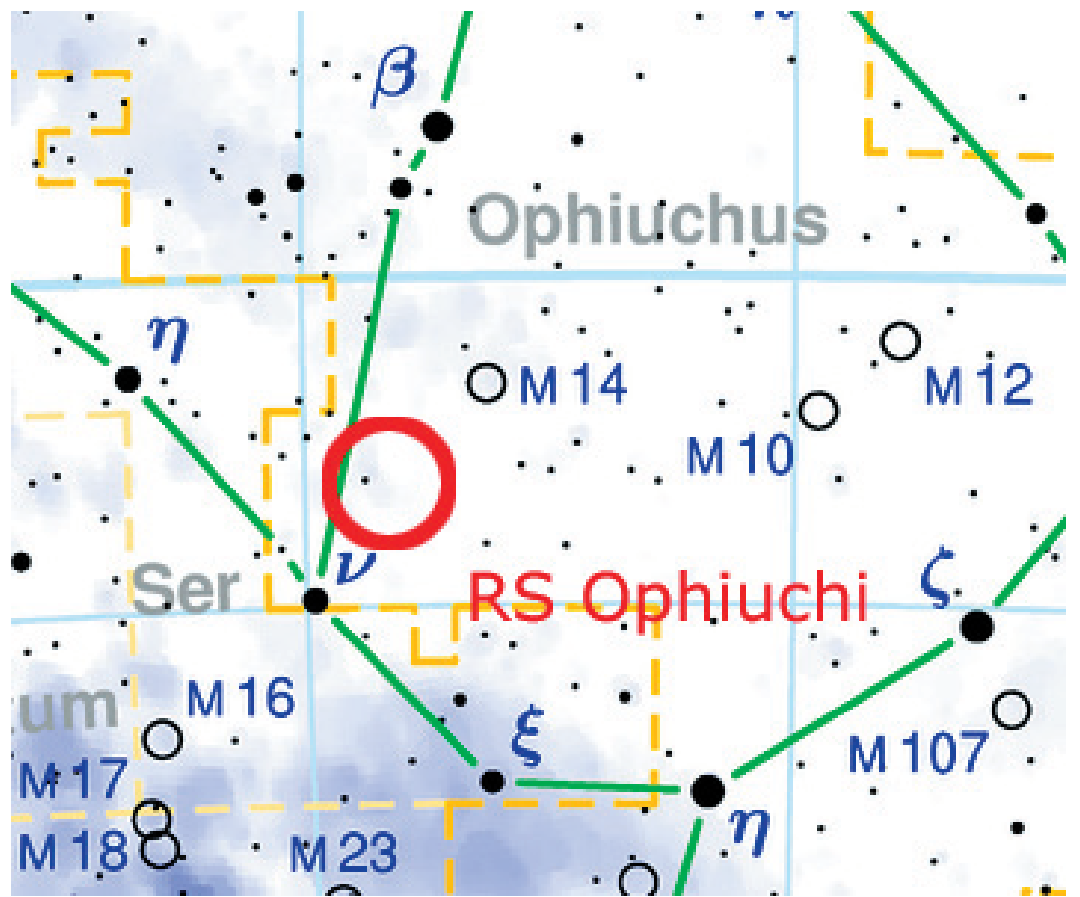


con il VLT e lo strumento AMBER. Betelgeuse, insomma, è una stella piuttosto turbolenta che già ci lascia intendere che ha iniziato il suo cammino verso il destino finale, quello di supernova di Tipo II. Ragionando secondo i tempi caratteristici dell'evoluzione stellare, l'evento è atteso molto presto – anche meno di un milione di anni – ma è assolutamente ridicola ogni pretesa di volerlo collocare con certezza il prossimo anno, tra cent'anni o centomila. Perfettamente lecita anche l'ipotesi che la stella possa essere già esplosa e la luce di quel botto cosmico sia ancora per strada. Insomma, Betelgeuse è certamente un'ottima candidata, ma di più proprio non si può dire.

Sopra. Una rappresentazione di Betelgeuse, artistica ma assolutamente reale, basata su osservazioni in interferometria realizzate con i telescopi da 8 metri del Very Large Telescope del Paranal. La supergigante rossa è stata una tra le prime stelle a rivelare le caratteristiche della propria fotosfera, che come si può vedere è molto più turbolenta di quella che siamo abituati a osservare su stelle di Sequenza come il nostro Sole. Sono infatti visibili delle enormi bolle, dalle più grandi delle quali fuoriesce il gas che va a formare un getto di materia grande quasi come il nostro Sistema Solare (vedi la scala dell'immagine nel riquadro in basso a destra, da cui si deduce che il getto di materia rilasciato dalla stella arriverebbe fin oltre l'orbita di Nettuno se Betelgeuse fosse al posto del Sole). È stato calcolato che questo meccanismo di espulsione di materia fa perdere alla stella una massa solare ogni circa 10 000 anni.

RS Ophiuchi

Al quarto posto incontriamo **RS Ophiuchi** (HD 162214), ben nota non solo agli astronomi ma anche ad almeno tre generazioni di astrofili, dato che è dal 1898 che ogni vent'anni circa dà spettacolo accendendosi come nova ricorrente. Oltre allo show del 1898, infatti, la nova è stata osservata nel 1933, nel 1958, nel 1967, nel 1985 e infine nel 2006. Il sistema, composto da una nana bianca e da una gigante rossa in orbita reciproca, sembra insomma in una fase più avanzata rispetto a quello di IK Pegasi. Non si conosce la distanza che separa le due componenti e vi sono grosse incertezze sulla stessa distanza di questo sistema stellare dalla Terra (viene indicata tra i 1900 e i 5200 al). Nonostante tutto, però, il futuro di RS Ophiuchi sembra non lasciare dubbi. Finché il meccanismo di smaltimento di una parte del materiale accumulato dalla nana bianca, accendendolo in una limitata reazione nucleare, avrà successo il sistema reggerà, ma in agguato c'è sempre il destino tipico delle nane bianche che superano il limite di Chandrasekhar: una supernova di Tipo Ia.

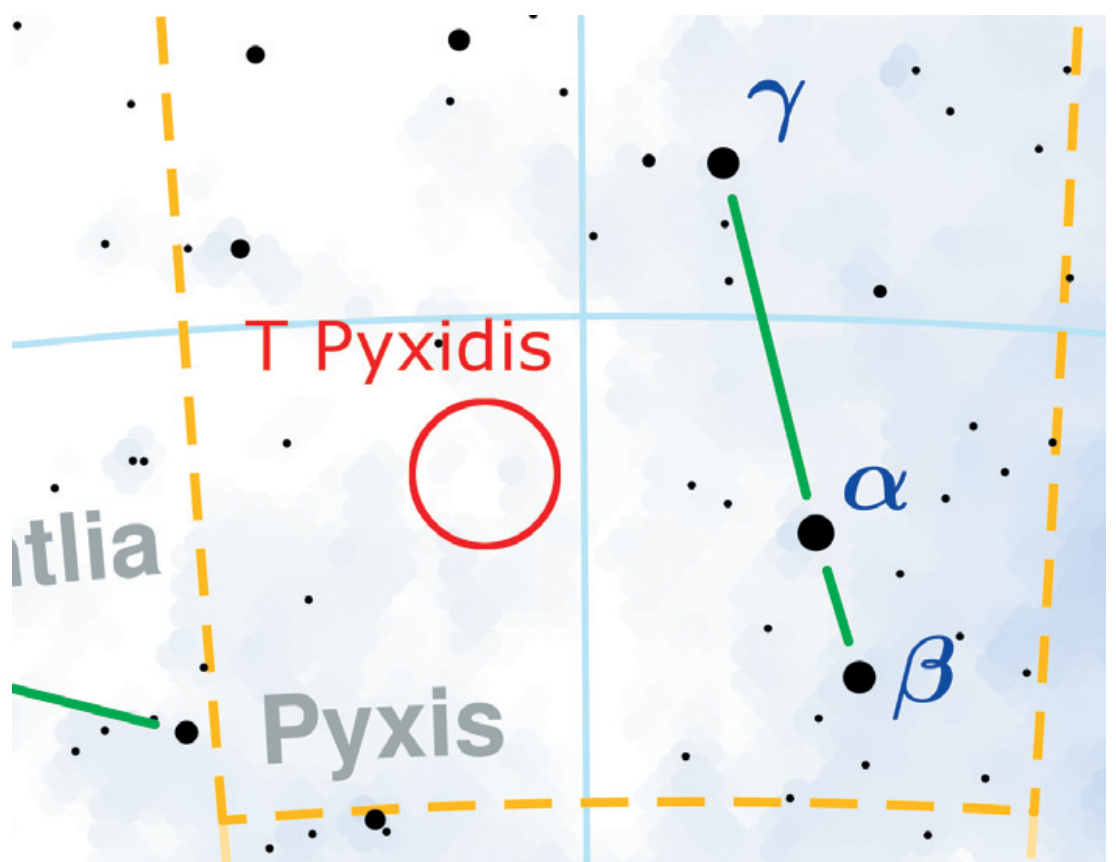


■ RS Ophiuchi

Classificazione	Gigante rossa/ Nana bianca
Classe spettrale	M2IIIpe / D
Tipo di variabile	Nova ricorrente
Distanza dal Sole	1950 ÷ 5000 a.l.
Costellazione	Ophiuco
Ascensione retta	17 ^h 50 ^m 13 ^s
Declinazione	-06° 42' 28"
Raggio medio	(?) R _☉
Massa	(?) M _☉
Temperatura superficiale	(?) K
Luminosità	(?) L _☉
Magnitudine apparente	+9,6 / +13,5 (burst <+5,0)
Magnitudine assoluta	(?)

T Pyxidis

È il momento di parlare di **T Pyxidis**. Anche in questo caso siamo in presenza di un sistema composto da una nana bianca e da una stella compagna e la cui distanza dalla Terra viene valutata in circa 3300 anni luce. Come RS Ophiuchi, anche questa nana bianca ha più volte deliziato gli astronomi come nova ricorrente. Oltre all'evento del 1890, ne sono stati registrati altri nel 1902, nel 1920, nel



■ T Pyxidis

Classificazione	Stella di sequenza / Nana bianca
Tipo di variabile	Nova ricorrente
Distanza dal Sole	~3300 a.l.
Costellazione	Bussola
Ascensione retta	09 ^h 04 ^m 41 ^s
Declinazione	-32° 22' 48"
Raggio medio	(?) R _☉
Massa	(?) M _☉
Temperatura superficiale	(?) K
Magnitudine apparente	+6,4 ÷ +15,5
Magnitudine assoluta	(?)

A destra. Una ripresa fotografica del guscio di materia che circonda la nova ricorrente T Pyxides, una delle stelle che si ritengono prossime alla fase finale e violenta della loro esistenza.

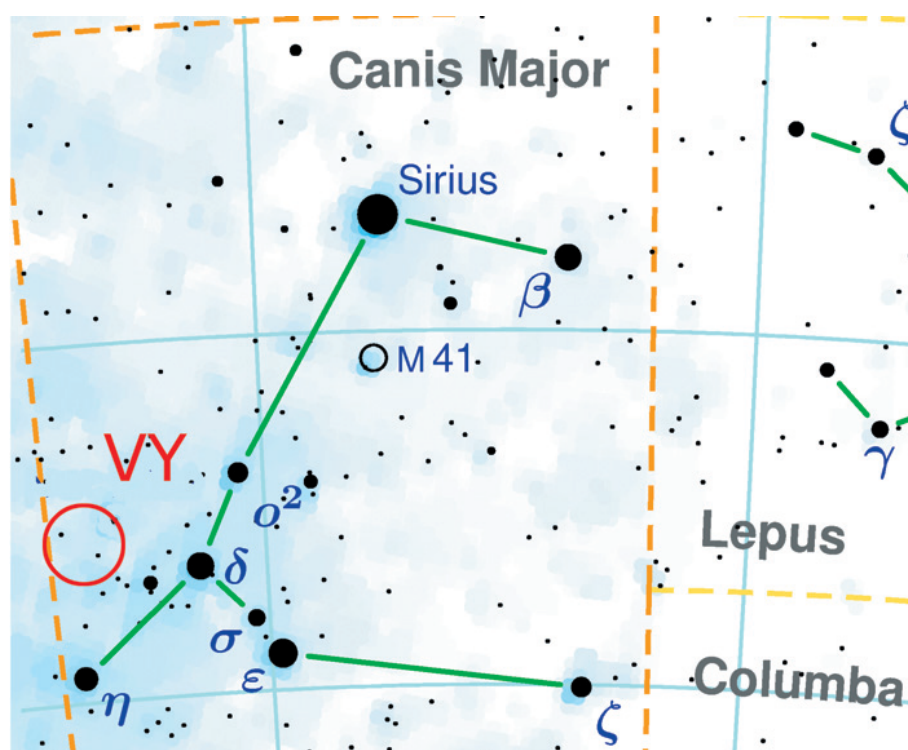


1944 e nel 1966. Da allora, però, il sistema non ha più dato nessun segnale di irrequietezza, segno che probabilmente il meccanismo della nova ricorrente si è in qualche modo inceppato. Qualche anno fa, T Pyxidis ha avuto l'onore di finire sotto i riflettori dei media: un team di astronomi della Villanova University di Philadelphia, valutando che l'esplosione della nova aveva disertato ben due appuntamenti, la indicava come ottima candidata quale prossima supernova di Tipo Ia. Presentando le possibili

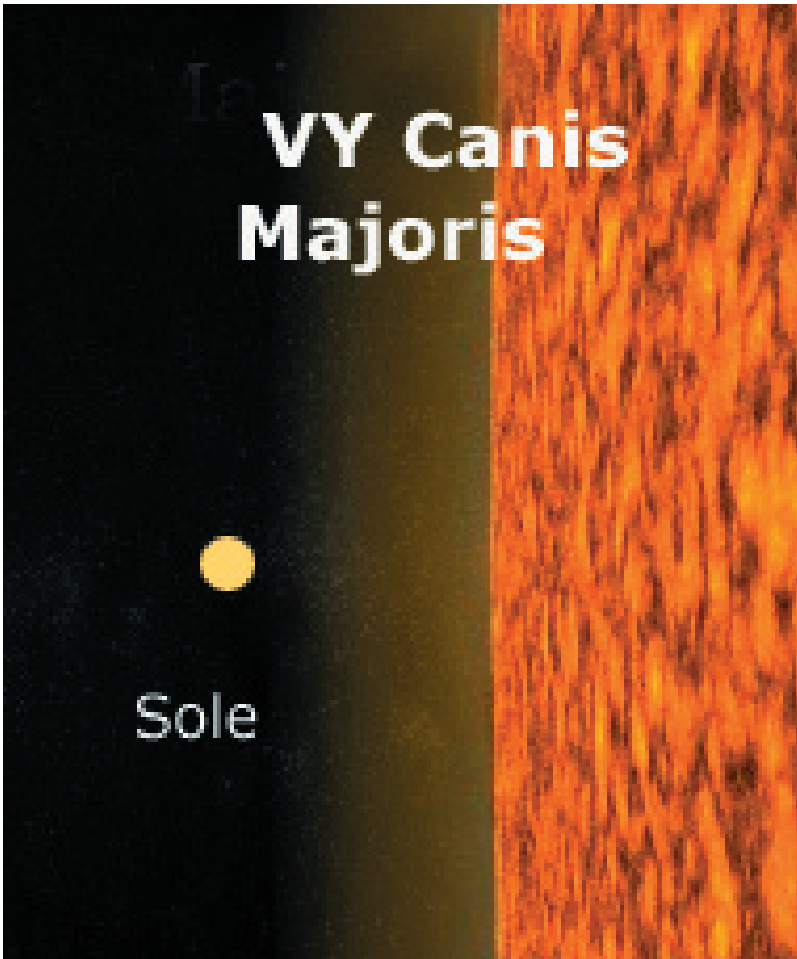
conseguenze per la Terra di un simile evento ne veniva sottolineata l'estrema pericolosità. Inevitabilmente, ci pensava il *tam-tam* mediatico a dare libero sfogo al catastrofismo, salvo poi dover ridimensionare il tutto quando Alex Filippenko (University of California – Berkeley) mostrava che nei loro conti gli astronomi avevano sovrastimato l'energia dell'esplosione di supernova utilizzando quella tipica di un GRB (Gamma Ray Burst). Conti da rifare, dunque, ma inalterato il destino di supernova di Tipo Ia scritto nel futuro di T Pyxidis.

VY Canis Majoris

Siamo così giunti all'ultimo gradino della nostra scala. È occupato da VY Canis Majoris (HD 58061), una stella davvero gigantesca – con un raggio di circa 9 UA è la più grande di quelle conosciute – posta a circa 4900 a.l. dalla Terra. A dire il vero c'è qualche controversia sulle sue reali dimensioni e qualche ricercatore suggerisce che il raggio di VY Canis Majoris sia "solo" 600 volte quello del Sole, dunque circa 2,8 UA. Poco cambia nelle nostre valutazioni. Giunta ormai agli stadi finali della sua breve esistenza, questa ipergigante rossa si è già liberata di una grande



quantità di materiale, che è andato a formare una sorta di bozzolo irregolare intorno alla stella. Le valutazioni degli astronomi, fatte anche basandosi sulle immagini catturate dal telescopio spaziale, indicano che la stella potrebbe esplodere come supernova di Tipo II in meno di 100 mila anni.



■ VY Canis Majoris

Classificazione	Ipergigante rossa
Classe spettrale	M3 - M5e Ibp
Tipo di variabile	Semi-regolare
Periodo di variabilità	~2000 giorni
Distanza dal Sole	4900 a.l.
Costellazione	Cane Maggiore
Ascensione retta	07 ^h 22 ^m 10 ^s
Declinazione	-25° 46' 03"
Raggio medio	1800 ÷ 2100 R _☉
Massa	~30 ÷ 40 M _☉
Temperatura superficiale	~3 000 K
Luminosità	~450 000 L _☉
Età stimata	pochi milioni di anni
Magnitudine apparente	+6,5 ÷ +9,6
Magnitudine assoluta	(?)

A sinistra. Una illustrazione che mette a confronto le dimensioni del nostro Sole con quelle di VY Canis Majoris, una ipergigante dal diametro grande quanto l'orbita di Urano.

Nella pagina seguente. La tabella riporta i dati fisici e di posizione di altre stelle che potrebbero, in un futuro più o meno prossimo, evolvere verso la fase di supernova, ma che per la loro distanza dal nostro sistema non avrebbero in ogni caso la possibilità di condizionare negativamente il nostro habitat.

Altre potenziali candidate

Sebbene la nostra lista sia ormai al completo, ci sono altre due potenziali candidate supernovae che meritano un minimo di attenzione. Si tratta di **HD 168625** e **HD 179821**. La prima, una *Luminous Blue Variable*, è probabilmente nota agli osservatori del cielo perché è situata in prossimità della Nebulosa Omega (M17) e qualcuno la vorrebbe ad essa collegata. Come stella LBV è certamente un'ottima candidata, ma la sua distanza va oltre il limite che ci siamo fissati. È vero che Robberto e Herbst nel 1998 la collocavano a 1,2 kpc (3900 al) quasi dimezzando la valutazione di van Genderen e collaboratori, che nel 1992 avevano proposto 2,2 kpc (7150 al), ma le ultime valutazioni del team di Pasquali pubblicate nel 2002 riportano HD 168625 a 2,8 kpc (9100 al) dunque più lontano ancora di eta Carinae. Inevitabile pertanto escluderla dalla lista.

Anche per HD 179821 ci sono grossi problemi nella valutazione della distanza e, con essa, persino nella stessa individuazione della tipologia stellare. Mentre per alcuni astronomi, infatti, la distanza della stella è di 5-6 kpc (16-19 mila al), per altri è solo di 1 kpc (3260 al). Questo comporta, però, che se la stella è più vicina può benissimo essere una gigante rossa, ma se la sua distanza è molto maggiore non può che essere una supergigante rossa. E non si tratta affatto di una distinzione di poco conto. Se la stella è una supergigante rossa, nel suo futuro è praticamente già scritta un'esplosione come supernova di Tipo II. Se, invece, è solo una gigante, la sua prossima tappa sarà quella di creare una graziosa nebulosa planetaria e poi finire la sua esistenza come tranquilla nana bianca. Troppe incertezze per inserire la stella nella nostra lista.

Altre stelle candidate a evolvere “rapidamente” in supernova

Stella	A.R.	Dec.	Costellazione	Distanza a.l.	Classe spettrale	Tipo SN
HD 168625	18 ^h 21 ^m 19,5 ^s	16° 22' 26"	Sagittarius	2 200	B6	Ia
HD 179821	19 ^h 13 ^m 58,6 ^s	+00° 07' 32"	Aquila	3 300	G5	Ia
Sher 25	11 ^h 15 ^m 07,8 ^s	-61° 15' 17"	Carina	~20 000	B1.5Iab	II (?)
Eta Carinae	10 ^h 45 ^m 03,6 ^s	-59° 41' 04"	Carina	7 000-8 000	Wolf-rayet	Ib o Ic (?)
WR 104	18 ^h 02 ^m 04,1 ^s	-23° 37' 41"	Sagittarius	8,000	WC9d/OB	Ib o Ic (?)
IRC+10420	19 ^h 26 ^m 48,1 ^s	+11° 21' 17"	Aquila	10 000-23 000	F8Ia+	IIn (?)
Rho Cassiopeiae	23 ^h 54 ^m 23,0 ^s	+57° 29' 58"	Cassiopeia	12 000	G2Ia0e	Ib o II (?)
V445 Puppis	07 ^h 37 ^m 56,9 ^s	-25° 56' 59"	Puppis	27 000		
U Scorpii	16 ^h 22 ^m 30,7 ^s	-17° 52' 42"	Scorpius	39 000		Ia
KPD1930+2752	19 ^h 32 ^m 14,9 ^s	+27° 58' 35"	Cygnus		sdB/D	Ia

Concludendo...

Scorrendo l'elenco, la prima conclusione da trarre è che possiamo dormire sonni tranquilli. Entro la distanza di pericolosità suggerita dagli addetti ai lavori, infatti, non risulta proprio nessuna stella destinata a esplodere come supernova. Le medesime valutazioni, però, ci fanno inevitabilmente sorgere il sospetto concreto che la storia della vita sul pianeta Terra possa anche non essere stata sempre così fortunata. La domanda se una supernova dietro l'angolo possa portare (o aver portato) tragiche conseguenze alla biosfera terrestre, insomma, non è puramente accademica.

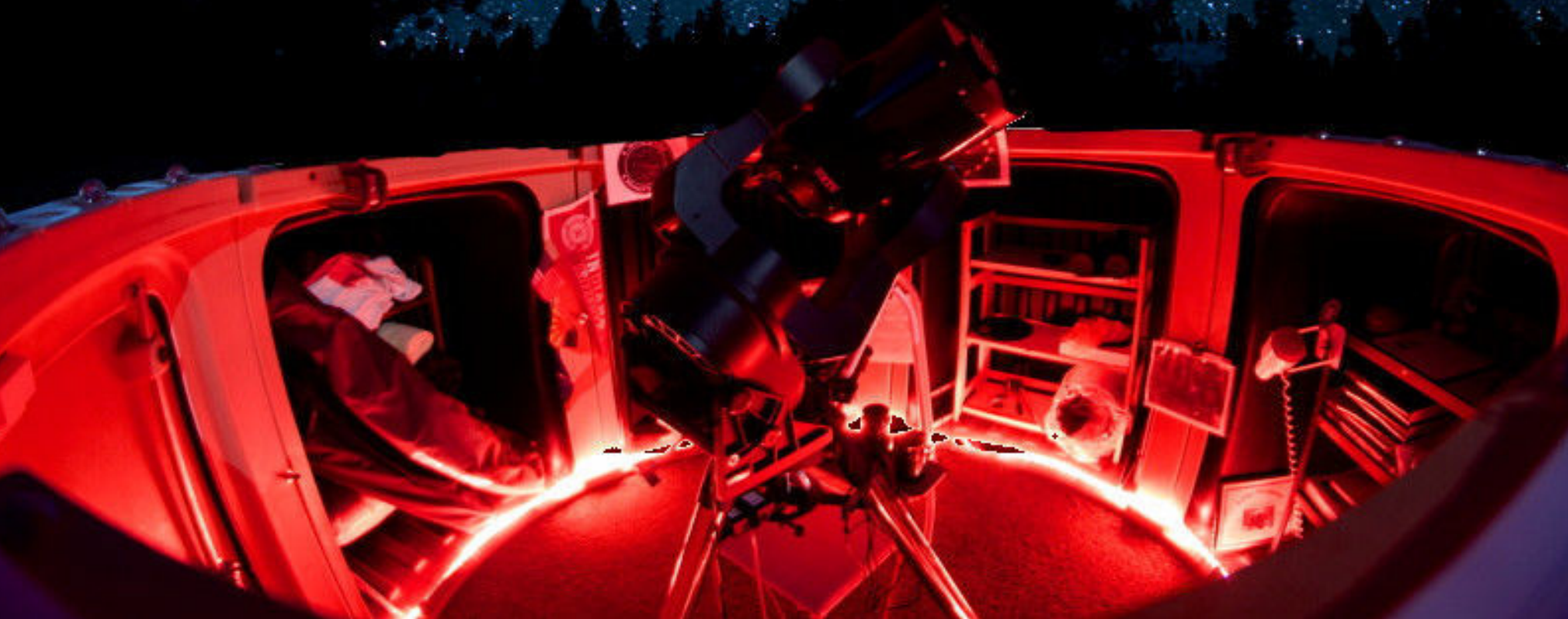
Alcuni ricercatori sostengono che si debba indagare anche in questa direzione quando si vanno a considerare le grandi estinzioni che hanno flagellato il travagliato percorso della vita sulla Terra e le valutazioni che propongono sono perfettamente logiche. L'impatto che la distruzione dello scudo di ozono avrebbe sulle forme viventi microscopiche che prosperano in prossimità della superficie marina (il fitoplancton) sarebbe devastante. Peccato, però, che questi microscopici organismi siano alla base della

catena alimentare degli abitanti del mare e la loro scomparsa finisca inevitabilmente col ripercuotersi su tutti quanti. Si innescerebbe dunque un catastrofico *effetto-domino* che porterebbe numerosissime specie verso il baratro dell'estinzione. Se poi consideriamo che il fitoplancton è responsabile della metà dell'ossigeno prodotto dai vegetali terrestri, la faccenda si complica notevolmente anche per gli esseri viventi non acquatici.

Rischio concreto, dunque. Purtroppo, però, anche ammettendo di avere prove inconfutabili che un'estinzione sia stata innescata proprio da una supernova esplosa dietro l'angolo, riuscire a individuare l'eventuale responsabile diventa un vero rompicapo. Gli astronomi conoscono ormai moltissimi residui di supernova e di molti sono riusciti anche a determinare quanto tempo fa è si è verificato l'evento che li ha originati, ma ricostruire a ritroso gli spostamenti che li hanno portati dove sono attualmente (e, ovviamente, anche quelli compiuti nello stesso tempo dal Sole) è tremendamente complicato.

A Caccia di Supernovae Come si scoprono: il ruolo degli astrofili

di Fabio Briganti e Riccardo Mancini



Trattare un argomento vasto come la ricerca amatoriale di supernovae richiederebbe lo spazio di un intero libro. In queste poche pagine cercheremo di dare un'infarinatura su come iniziare questa emozionante ricerca, con l'auspicio che alcuni dei nostri lettori desiderino cimentarsi in questa avvincente attività, nella quale anche gli astrofili e gli appassionati possono dare un prezioso e valido contributo.

Le supernovae

Una supernova (abbreviata spesso con la sigla SN e al plurale SNe, supernovae) è una immensa esplosione stellare molto luminosa. Esse costituiscono il momento conclusivo della vita di una stella di grande massa (attorno alle 9-10

masse solari o più) che termina appunto la sua esistenza in modo catastrofico: l'esplosione coinvolge gran parte della materia che forma la stella, che viene espulsa all'esterno. La stella che esplode viene chiamata **supernova** per

distinguerla dalle stelle novae che generano invece fenomeni “esplosivi” assai meno energetici. In un intervallo di tempo che va da qualche settimana a qualche mese la stella libera un’energia enorme, un’emissione di radiazione che per brevi periodi può superare quella di una intera galassia e diventa quindi molto luminosa: la luce emessa è paragonabile a quella che il nostro Sole è in grado di emettere in un miliardo di anni.

L’esplosione espelle la maggior parte (se non tutto) del materiale che costituisce la stella a velocità che possono arrivare fino a circa 30 000 km/s, producendo un’onda d’urto che si diffonde nel mezzo interstellare. Ciò si traduce in una bolla di gas in espansione che viene chiamata **resto di supernova**. L’esempio classico è rappresentato dalla Nebulosa del Granchio (Crab Nebula) nella costellazione del Toro, residuo di una supernova galattica esplosa nel 1054.

Esistono due classi principali di supernovae (oltre a diverse sotto classi di cui però tralasciamo la trattazione in questa sede): le supernovae di **Tipo I** e le supernovae di **Tipo II**. Esse differiscono tra loro per il meccanismo di esplosione e per i “progenitori”, ovvero il tipo di stelle dalle quali sono originate. Per maggiori dettagli si veda il box di approfondimento “Principali tipologie di supernova”.



Sopra. Una bella immagine della Crab Nebula (M1): non è altro che ciò che rimane dell’esplosione di una supernova, avvenuta nel 1054. Crediti: ESO/VLT.

Principali tipologie di supernovae

A cura di Claudio Elidoro

Tipo Ia

Per le supernovae termonucleari lo scenario più frequente (non certo l’unico) è quello che prevede un sistema stellare composto da una nana bianca – dunque una stella giunta senza particolari scossoni al capolinea della sua evoluzione – e una stella compagna ancora in attività. Poiché il normale percorso evolutivo di una stella prevede perdite di massa, in alcuni casi anche consistenti, può capitare che, gradatamente, la nana bianca raccolga il materiale espulso dalla compagna. Quando questo materiale, solitamente idrogeno, raggiunge una quantità sufficiente, si innesca nelle regioni superficiali della nana bianca una reazione termonucleare che, ovviamente, fa aumentare la luminosità della stella e in cielo si assiste all’accensione di una *nova*. Per alcuni sistemi stellari questo giochetto può ripetersi anche più volte (sono le cosiddette *novae ricorrenti*), ma in agguato vi è qualcosa di ben più drammatico. L’accumulo di materiale da parte della nana bianca, infatti, non può proseguire all’infinito. Madre natura prevede che oltre un certo limite non si possa proprio andare: è il cosiddetto *limite di Chandrasekhar*, dal nome dell’astrofisico di origini indiane **Subrahmanyan Chandrasekhar (1910-1995)** che lo determinò per via teorica nel 1930 ottenendo per questo il riconoscimento del Premio Nobel per la Fisica nel 1983.

Se la nana bianca si ingozza senza criterio può raggiungere quel fatidico limite – pari a circa 1,4 masse solari – e succede l’irreparabile. La struttura stellare degenera della nana bianca non regge più il peso degli strati soprastanti e si creano le condizioni perché al suo interno si inneschi una reazione di fusione esplosiva che non lascia scampo: nel volgere di pochi secondi

Il ruolo degli astrofili

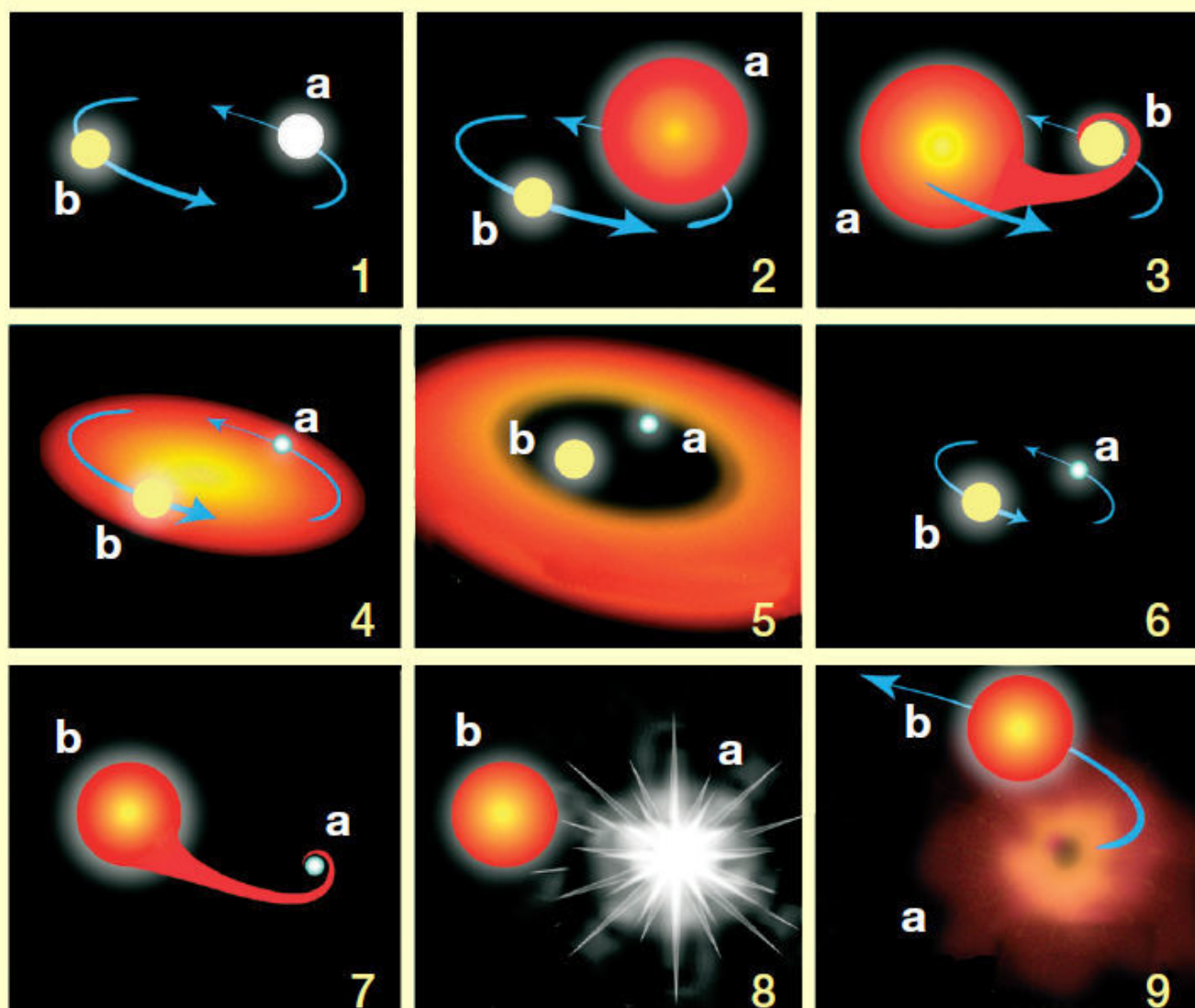
Non esiste un modo per predire quando o dove esploderà una supernova: le supernovae vengono "scoperte" dagli astrofisici solo attraverso una costante attività di monitoraggio del cielo, con survey automatiche di un numero elevato di galassie, oppure... si basano sulle scoperte e le segnalazioni degli astrofili! Anzi, è proprio questa una delle "fonti" preferite e per questo motivo l'attività svolta dagli appassionati risulta di grande utilità.

Sin dalla metà degli anni Novanta esistevano, anche nel nostro Paese, appassionati che facevano ricerca di supernovae osservando visualmente (!) le galassie più luminose e confrontando ciò che

vedevano con le cartine e le mappe della galassia osservata. Erano osservazioni che permettevano di scoprire solo le supernovae più luminose, considerata la magnitudine limite raggiungibile visualmente, ciononostante, grazie alla pazienza, costanza e perseveranza, gli osservatori assidui (come ad esempio il reverendo Evans in Australia) ne scoprivano a decine.

L'avvento dei rilevatori CCD ha rivoluzionato anche questo campo di ricerca, permettendo di conseguenza anche all'astrofilo dotato di una strumentazione "normale" di accedere a questo affascinante territorio di caccia. Infatti, nonostante

Così esplodono le supernovae di Tipo Ia



piccola (b), che con il contributo della materia in arrivo comincia a ingrossarsi. 4. Le due stelle formano un involucro gassoso che circonda sia la stella (b) che il nucleo della gigante rossa, ormai liberatasi di gran parte della sua massa (a). 5. L'involucro, non più alimentato da ulteriore perdita di materia, viene spinto verso l'esterno dalla radiazione, mentre la distanza tra le due stelle decresce. 6. Il nucleo della ex gigante rossa collassa e diventa una nana bianca (a). Ricordiamo che come dimostrato dal fisico indiano S. Chandrasekhar (1910-1995), la massa di una nana bianca deve essere inferiore alle 1,4 masse solari. Al di sopra di tale limite la gravità ha il sopravvento e la nana bianca collassa. 7. Ora i ruoli si invertono, ed è la nana bianca (ex gigante

Sopra. Il ciclo di formazione delle supernovae di Tipo Ia.

1. Due normali stelle di sequenza, a e b, formano un sistema binario.
2. La più massiccia (a) entra nella fase di gigante rossa e si espande.
3. Gli strati più esterni della sua atmosfera in espansione vengono attirati dalla compagna più

rossa) ad attirare materia proveniente dagli strati più esterni della stella secondaria (b).

8. La massa della nana bianca (a) continua ad accrescersi, finché raggiunge il "limite di Chandrasekhar" (1,4 M), ed esplose collassando in una stella di neutroni o in un buco nero.
9. La stella (b) viene eiettata, mentre comincia a formarsi il residuo di supernova (a).

esistano appunto diversi programmi professionali di ricerca di supernovae (che ne scoprono a centinaia ogni anno), il campo di indagine è talmente vasto che anche gli astrofili ben organizzati riescono comunque a scoprirne a



decine. Ne è un esempio il nostro ISSP (Italian Supernovae Search Project) che ormai da diversi anni è stabilmente nei primi posti a livello mondiale per numero di scoperte.

A sinistra. Il Reverendo australiano Robert Evans affianco al suo mitico telescopio Dobson. Evans è il "mostro sacro" della ricerca amatoriale di supernovae, un'icona e, fino alla fine degli anni '90 prima dell'avvento delle camere CCD, anche il leader mondiale indiscusso della ricerca amatoriale. L'impegno profuso gli ha portato molti riconoscimenti a livello nazionale e internazionale, tra i quali la Medaglia dell'Ordine d'Australia. È inoltre membro onorario della Royal Astronomical Society of Canada e membro della Unione Astronomica Internazionale oltre che di molte associazioni amatoriali.

la stella è letteralmente dilaniata dall'interno e il materiale che la compone viene espulso nello spazio circostante. L'incredibile luminosità dell'evento, che raggiunge una magnitudine assoluta intorno a $-19,5$ e ha un ben preciso andamento nel tempo (la cosiddetta *curva di luce*), è riconducibile al decadimento radioattivo del Nichel 56 in Ferro 56. Il fatto che le condizioni iniziali siano grossomodo costanti (stessa massa, stessa composizione, etc.) rende queste esplosioni – e dunque le luminosità che le caratterizzano – davvero molto simili tra loro, situazione ideale per gli astronomi in cerca di **candele campione** per spingere sempre più in là la loro misurazione delle distanze cosmiche. È pur vero che alcune differenze nelle curve di luce indicano che queste candele campione non sono da prendere a scatola chiusa e richiedono attente valutazioni, ma questo poco o nulla toglie alla loro affidabilità.

Tipo II

Lo scenario che incontriamo nel caso delle supernovae a collasso gravitazionale (nella letteratura ufficiale si usa il termine *core collapse*) è profondamente differente da quello appena descritto. Tanto per cominciare ci troviamo in presenza di una stella di grande massa – almeno

una decina di masse solari – giunta al termine della sua breve ma intensa esistenza. Più una stella è massiccia, infatti, e più consuma rapidamente il combustibile di cui dispone, dunque più veloce sarà il suo cammino evolutivo. I modelli astrofisici ci dicono che la struttura di una stella di questo tipo si presenta in gusci concentrici composti da elementi differenti e separati da una regione di combustione che trasforma l'elemento più leggero dello strato superiore in quello più pesante dello strato sottostante. Una sorta di grossa cipolla, dunque, nella quale in superficie si assiste al bruciamento dell'idrogeno, nello strato sottostante a quello dell'elio e via di questo passo.

A un certo punto, nel nucleo centrale di questa complessa struttura comincia ad accumularsi il prodotto finale della combustione del silicio, vale a dire il ferro. A differenza degli altri elementi prodotti in precedenza nella fucina stellare, però, il ferro non può diventare a sua volta combustibile per una successiva reazione di fusione nucleare e finisce con l'accumularsi e comprimersi sempre più nel nucleo stellare. Si tratta di un accumulo estremamente rapido (si calcola che il bruciamento del silicio duri solamente una settimana, davvero un niente paragonato alla vita di una stella) che finisce col portare il nucleo

»

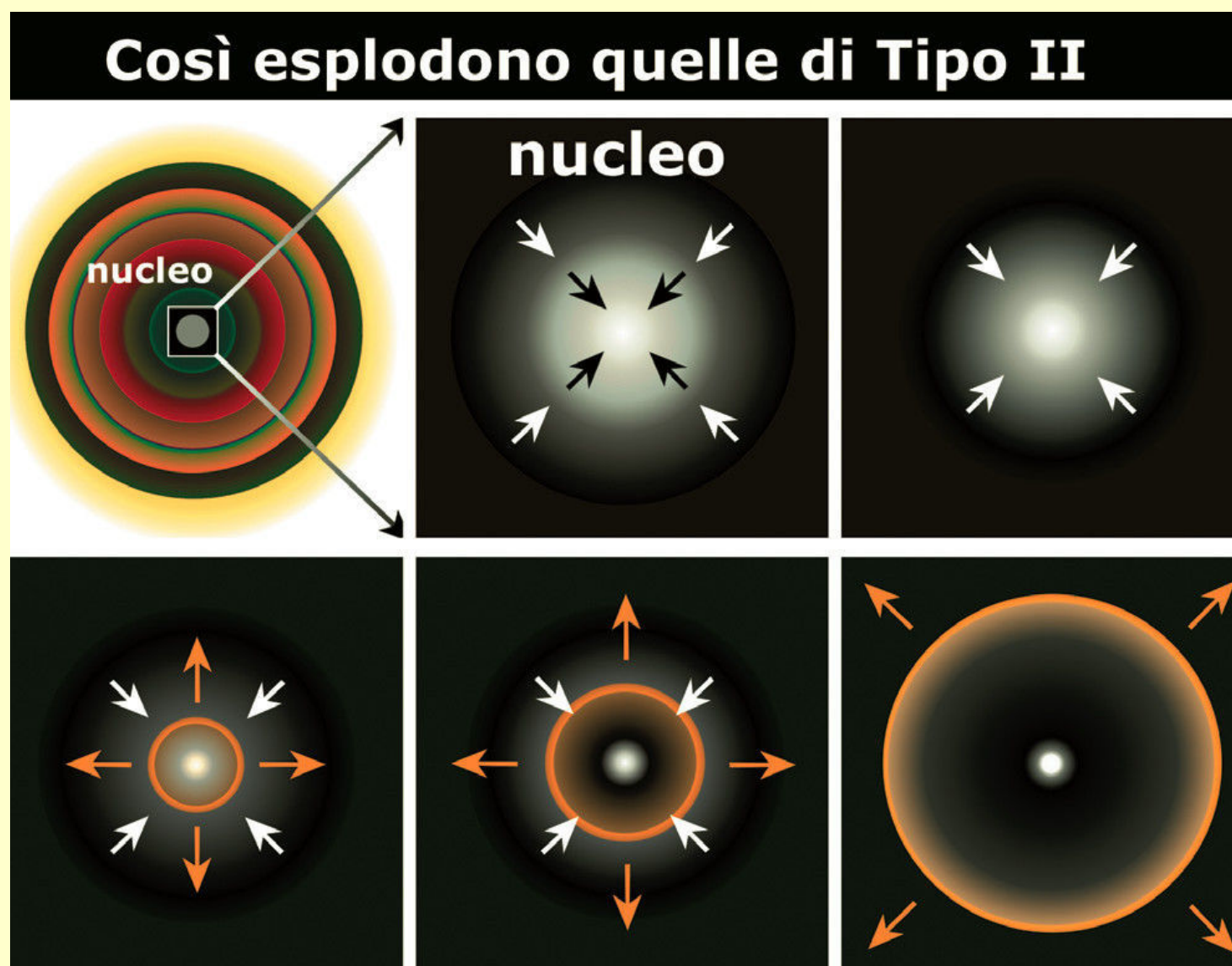
stellare a superare il *limite di Chandrasekhar*. Qui, però, a differenza di quanto si è visto per le supernovae di Tipo Ia, non si può proprio innescare nessuna reazione e la contrazione continua. Se le condizioni di pressione e temperatura all'interno di una nana bianca sono già estreme e la struttura regge grazie alle proprietà della materia degenera, superato il limite di Chandrasekhar la situazione diventa ancora più critica e il collasso sempre più rapido.

In queste incredibili condizioni, a seguito di un processo che assorbe energia, i protoni catturano elettroni liberi e si trasformano in neutroni. Un po' della smisurata energia che si sta accumulando viene dunque spesa, peccato però che il processo riduca il numero di particelle, accelerando ancor di più la caduta verso il centro stellare. Vi è però un ultimo baluardo che si oppone a questo collasso indefinito: il fluido degenera di neutroni che viene prodotto, infatti, riesce alla fine a reggere, assicurando a quel nucleo di neutroni di una ventina di chilometri di diametro la necessaria stabilità. All'enorme quantità di energia (soprattutto gravitazionale) che si è prodotta in questa contrazione non resta

altra strada che rimbalzare verso l'esterno, trasportata principalmente da una inimmaginabile fiamma di neutrini. Normalmente la materia è quasi del tutto trasparente al passaggio dei neutrini, ma una anche minima interazione con il materiale dell'involucro stellare non solo è sufficiente a produrre il bagliore della supernova, ma anche a spingere violentemente l'involucro di materia a gran velocità nello spazio circostante. Quando tutto quell'involucro si sarà disperso e raffreddato, del catastrofico evento resterà come unica traccia un esotico oggetto di materia degenera composto esclusivamente da neutroni (una pulsar).

Sotto. Le fasi del collasso gravitazionale del nucleo di una stella massiccia. All'interno di una stella massiccia in un avanzato stadio evolutivo (A), la fusione nucleare termina con la sintesi del ferro, che, depositandosi al centro dell'astro, va a costituire un nucleo inerte (B) che in breve tempo raggiunge la massa limite di Chandrasekhar, iniziando a collassare. La

materia della parte più interna del nucleo degenera in neutroni (C), causando un rimbalzo della materia (D) che dà origine a un'onda d'urto (rosso). Il fronte d'urto inizialmente tende a rallentare (E), ma è rinvigorito da processi che includono interazioni con i neutrini. L'onda spazza via gli strati circostanti il nucleo (F), lasciando solo un residuo di materia degenera: una stella compatta (stella di neutroni o buco nero a seconda della massa).



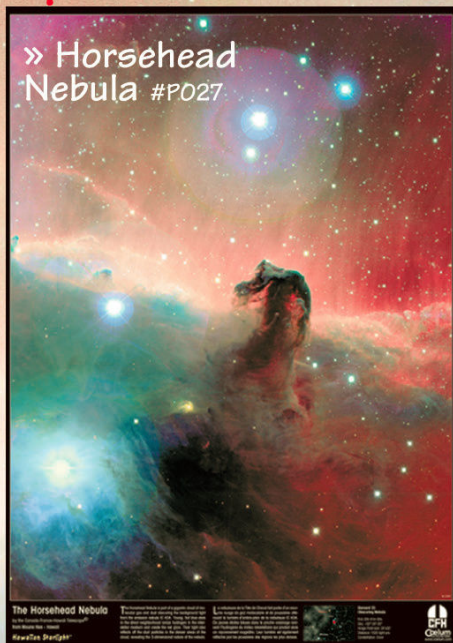
PRONTISSIMI! FINALMENTE DISPONIBILE
la ristampa di alcune delle più spettacolari
immagini realizzate da J.Charles Cuillandre, del
Canada France Hawaii Institute, in collaborazio-
ne con Coelum Astronomia. Ecco quindi La Veil,
la richiestissima Horsehead, la bellissima
Iris... affiancate, tra le altre,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

» Iris Nebula #P028

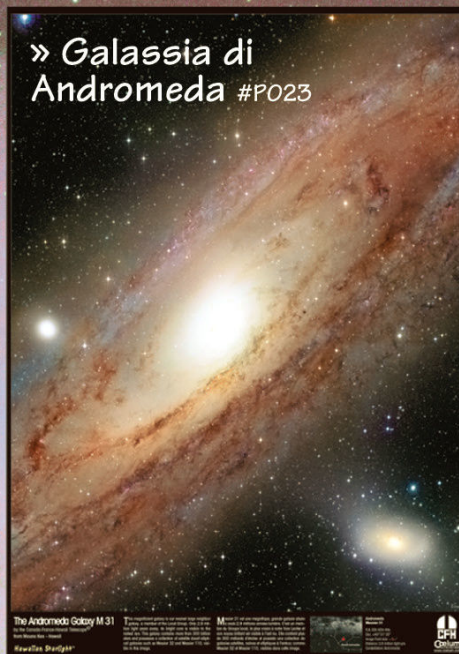


Scopri la nuova serie
www.coelum.com
>astroshop
>poster

» Horsehead Nebula #P027



» Galassia di Andromeda #P023



» Eagle Nebula #P025



ECCO I NUOVI POSTER

Hawaiian Starlight™

CFHT-Coelum

» Veil Nebula #P029



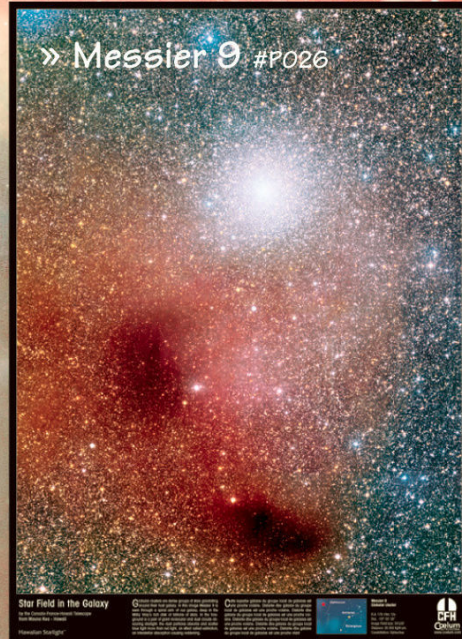
» NGC 772 #P021



» Jellyfish Nebula #P024



» Messier 9 #P026



» Elephant's Trunk #P020



» Fox Fur Nebula #P022



» Helix Nebula #P030



» Virgo Cluster #P031



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

Strumentazione minima e metodo adottato

La tipica strumentazione di chi inizia a fare ricerca di supernovae può essere rappresentata da un telescopio riflettore (Newton o Schmidt-Cassegrain) con un diametro di almeno 20/25 cm e una camera CCD capace, con uno o due minuti di posa, di ottenere immagini che permettano di raggiungere una magnitudine limite non inferiore alla +18. Una volta effettuata la ripresa della galassia si pone il problema di analizzarne l'immagine in modo da rilevare le eventuali "nuove stelle" al suo interno. Il compito è abbastanza semplice: di fatto è sufficiente controllare per confronto l'immagine della galassia ripresa con un'altra immagine ricavata dai vari cataloghi esistenti on line, oppure da cataloghi "personali" derivanti da immagini dello stesso oggetto riprese precedentemente, possibilmente con lo stesso strumento.

Quest'ultimo caso è preferibile poiché il controllo risulta facilitato, potendo confrontare immagini simili quanto a scala, magnitudine limite, saturazione del nucleo, ecc.

Qualunque software visualizzatore di immagini in formato *fits* può risultare adatto al controllo, essendo l'operazione principale quella di effettuare uno "stretching lineare" dell'immagine

che possa desaturare il nucleo della galassia o, viceversa, saturare al massimo le zone periferiche. In molti casi infatti le supernovae esplodono vicinissime al nucleo e si possono discernere solo riducendo la luminosità dello stesso. D'altra parte, quelle più deboli possono essere rilevate quasi sempre solo aumentando al massimo la saturazione delle zone periferiche della galassia. Da qui la necessità quasi costante di dover "stretchare" l'immagine.

I software più evoluti, fortunatamente reperibili anche gratuitamente su internet (come ad esempio il celebre **IRIS**), possono effettuare operazioni di filtraggio quali l'eliminazione di pixel caldi e/o freddi, la riduzione del rumore di ripresa, un aggiustamento automatico del fondo cielo, solo per fare alcuni esempi, che faciliteranno il controllo finale.

Particolarmente indicato per i nostri scopi è il software commerciale **Maxim DL** che oltre a effettuare le operazioni sopra descritte permette, attraverso l'applicazione *Supernovae Search*, di effettuare un blinkaggio (confrontando due immagini sovrapposte e mostrando in sequenza prima l'una poi l'altra) automatico tra la galassia ripresa e un'immagine di confronto della stessa.



A sinistra. Il telescopio Newton da 51 cm di diametro f/4.5 con telescopio guida di tipo rifrattore da 12 cm di diametro f/15, in dotazione all'Osservatorio Astronomico di Monte Agliale (LU).



Sopra. La supernova SN2012fr in NGC 1365. Ripresa del novembre 2012 effettuata da Stu Parker.

La particolarità di questa applicazione è che registra in automatico l'orientamento delle due immagini e la loro dimensione, facilitando e abbreviando il controllo.

Il semplice **controllo manuale** è un metodo valido quando siamo in presenza di un numero limitato di immagini giornaliere (una cinquantina al massimo) ma quando le immagini catturate ogni notte e quindi da controllare sono numerose decine o centinaia, perché riprese magari con sistemi automatici di acquisizione e Osservatori robotizzati (come l'Osservatorio di Monte Agliale in provincia di Lucca) la cosa si complica notevolmente. In questi casi, o si ha la possibilità di smistare le immagini riprese a un gruppo di collaboratori, in modo da dividere il lavoro, oppure ci si deve affidare a software automatici di controllo in grado di segnalare la presenza di nuovi oggetti all'interno delle galassie.

Ovviamente tali software, non potendo avere una precisione assoluta, servono per individuare un gruppo di immagini con presenze "sospette" che poi andranno comunque verificate visualmente.

L'aiuto fornito da tali software è essenzialmente incentrato sulla scrematura delle immagini, permettendo quindi di concentrarsi su quelle che effettivamente possono presentare una supernova.

ESASky

ESASky è un ottimo tool web-based, accessibile quindi gratuitamente attraverso il browser, tramite il quale è possibile ottenere le immagini di confronto necessarie alla ricerca. Basterà cercare la galassia target con l'apposito motore di ricerca e, una volta trovato il proprio target, sarà possibile scaricare anche l'immagine in formato FITS.

Per maggiori informazioni leggi l'articolo dedicato a ESASky su Coelum Astronomia n.207 di gennaio 2017.

Per accedere a ESASky: <http://sky.esa.int>.

È fondamentale però come prima cosa **stilare una lista di galassie idonee da monitorare**, ossia delle galassie con elevata probabilità di evento supernova.

Per prima cosa bisogna considerare quelle galassie con un *modulo di distanza* non troppo elevato in rapporto alla magnitudine limite da noi osservabile, escludendo quindi le galassie troppo lontane nelle quali un'eventuale supernova raggiungerebbe una magnitudine inferiore al nostro limite strumentale e che quindi risulterebbe inosservabile. Poiché le supernovae di Tipo Ia (quelle più luminose) hanno una magnitudine assoluta di circa -19 , e ipotizzando il nostro limite compreso fra le magnitudini $+18$ e $+19$, andranno prese quelle galassie con modulo di distanza inferiore a 37 ($37-19=18$). Per le supernovae di Tipo II, che invece sono normalmente meno luminose, con una magnitudine assoluta intorno a -17 , il nostro limite di modulo di distanza scende a 35 ($35-17=18$). Facendo perciò una media andremo a escludere tutte quelle galassie con modulo di distanza superiore a 36 , che corrisponde a una distanza di circa 500 milioni di anni luce.

Dopo aver fatto una prima selezione in base alla distanza, è importantissimo scegliere le galassie idonee che presentano una elevata probabilità di evento supernova e cioè le **galassie a spirale**, meglio se viste di faccia, e quelle **irregolari o interagenti** come quelle che compongono il catalogo di Arp, escludendo infine le galassie ellittiche o lenticolari. Le galassie disponibili dopo questa prima selezione saranno diverse migliaia, ma conviene sceglierne non più di 2000-3000 e tentare di seguirle in modo costante ogni notte in cui il cielo è sereno,

suddividendole in gruppi da osservare giorno per giorno, riprendendo il maggior numero possibile di immagini. In tal modo avremo l'opportunità di osservare il medesimo oggetto mediamente una volta ogni 10/15 giorni: un periodo sufficientemente breve, dal punto di vista statistico, per scoprire supernovae appena esplose e quindi avere maggiori possibilità di essere i primi ad averle osservate.

Ottenute le immagini arriva il lavoro più importante e delicato. Questo è relativo al **controllo** delle immagini che deve essere il più accurato possibile per evitare di mancare un'eventuale supernova e incappare quindi in ciò che viene definita una **pre-discovery**. Una pre-discovery non è altro che un'immagine di una supernova scoperta da altri ma che in realtà era presente anche nella nostra immagine, anche se, purtroppo, non è stata da noi rilevata. Di per sé una pre-discovery è comunque un'osservazione molto importante, perché si tratta della primissima immagine di una supernova, ripresa

Sotto. La fotografia ritrae la supernova SN2013ej rilevata nella bella galassia a spirale M74 nella costellazione dei Pesci. Ripresa del 31 luglio 2013 ore 18:00 UTC effettuata da Damian Peach.





Sopra. Una bellissima immagine della supernova SN2014J in M82 realizzata da Marco Burali

magari nelle prime fasi dell'esplosione. Tuttavia ci lascia comunque un po' di amaro in bocca... perché potevamo essere stati noi ad averla scoperta, se avessimo solo fatto il controllo in maniera più accurata o rapida!

Da qui si capisce l'**importanza fondamentale di eseguire i controlli entro le 24 ore successive** all'ottenimento delle immagini. Più tempo trascorre dall'acquisizione immagini e maggiore è la probabilità che altri osservatori possano scoprire la supernova e "soffiarci" la scoperta. Oggi infatti la concorrenza in questo tipo di ricerca è elevata anche a causa della presenza dei programmi professionali dedicati a questo scopo.

Nel metodo di ottenimento delle immagini è infine importante scegliere se acquisire una o due immagini per ogni galassia della nostra lista di monitoraggio. La doppia immagine permette di escludere la presenza di difetti o accumuli di segnale che di solito sono presenti in una sola immagine e non in entrambe, ma riduce inevitabilmente il numero totale di immagini ottenibili in una sola notte, diminuendo perciò la probabilità di scoperta. In ogni caso, anche se viene scorto un nuovo oggetto, presente in entrambe le immagini, a meno che non si tratti di un transiente particolarmente luminoso, è sempre bene riprendere nuovamente la galassia in questione per essere sicuri della presenza effettiva dell'oggetto.

Cosa fare in caso di scoperta

Una volta appurato con relativa certezza che l'oggetto presente nelle nostre immagini è di origine stellare, e non si tratta di un difetto dovuto all'elettronica della camera CCD, dobbiamo eseguire i seguenti controlli:

- 1) Rilevare se vi sono asteroidi in transito sulla galassia al momento della ripresa. Il controllo si esegue facilmente inserendo data e ora (in T. U.) e coordinate dell'oggetto sul sito dei pianetini <http://asteroid.lowell.edu/cgi-bin/astplot>.
- 2) Verificare che l'oggetto non sia una supernova già scoperta precedentemente da altri osservatori.

Se i controlli suddetti risultano negativi possiamo finalmente procedere a comunicare la possibile scoperta. Fino a tutto il 2015 questo avveniva tramite il **CBAT** ossia il *Central Bureau for*

Astronomical Telegrams gestito dal Dott. D. Green dove, chi era accreditato all'accesso tramite una password assegnata dallo stesso Green, poteva inserire la stringa di scoperta che conteneva tutta una serie di dati idonei a identificare il nuovo transiente. Dal 1° gennaio 2016 il CBAT è stato sostituito dal nuovo **TNS**, il *Transient Name Server*, nel quale chiunque può iscriversi e inserire una comunicazione di scoperta.

Resta sempre aggiornato sulle ultime scoperte!

Ogni mese su Coelum Astronomia potrai trovare gli aggiornamenti sulle ultime scoperte effettuati dal team italiano di ricerca amatoriale di supernovae. Leggi la rubrica "Supernovae" curata da Fabio Briganti e Riccardo Mancini per non perdere nemmeno una scoperta e seguire questa avvincente ricerca!

Eseguire una segnalazione sul TNS

La procedura in dettaglio consiste nei seguenti passaggi: accedere al portale tramite il seguente link <https://wis-tns.weizmann.ac.il/search> e cliccare sul pulsante "LOGIN" inserendo poi lo **username** che corrisponde al nostro indirizzo mail e la **password** (per il riconoscimento della nostra utenza, se disponibile, o cliccare sul pulsante "CREATE NEW ACCOUNT" e compilare i campi presenti per creare un nuovo utente. Riceveremo una mail con una password che potremo modificare successivamente e procedere con il login).

La compilazione del report di scoperta non è semplicissima e richiede l'inserimento di diversi dati inerenti lo scopritore, il nuovo oggetto, la strumentazione utilizzata e all'ultima non-detection. Per finire è possibile anche inserire un'immagine in formato jpeg della scoperta. A questo punto la comunicazione viene pubblicata sul portale, dove tutti nel mondo possono leggerla. Per completare al meglio la



comunicazione di scoperta sarebbe molto utile contattare direttamente un Osservatorio professionale per un rapido ottenimento delle spettro, che confermerebbe la natura di supernova dell'oggetto. In Italia il principale Osservatorio professionale che segue le supernovae è l'Osservatorio Astronomico di Asiago, uno dei più accreditati a livello mondiale. Questa è la procedura necessaria a compiere una segnalazione. Una volta inserita non resta che attendere il responso fiduciosi di essere stati i primi a scorgere il nuovo oggetto!



Sopra. La supernova SN2011fe esplosa in M101, ripresa da Flavio Castellani.

Sotto. Ecco una bella foto di gruppo con molti cacciatori italiani di supernovae, riunitisi all'ultimo meeting ISSP a Ponte di Piave (TV) nell'ottobre 2015.



La Top Ten dei Cacciatori Italiani di Supernovae

a cura di Fabio Braganti e Riccardo Mancini

In Italia, oltre agli Osservatori che compongono l'ISSP, l'Italian Supernovae Search Project, sono presenti anche altri ricercatori amatoriali di supernovae che, in maniera più o meno assidua, portano avanti questa ricerca. Il 2016 si è chiuso con un discreto numero di scoperte, ben 18, nonostante la sempre più agguerrita concorrenza dei programmi automatizzati professionali e satellitari.

Gli Osservatori dell'ISSP ne hanno collezionate 15 così ripartite:

- 9 dal team dell'Osservatorio di Monte Agliale (LU)
- 3 da Paolo Campaner dell'Osservatorio di Ponte di Piave (TV)
- 2 dal team dell'Osservatorio di Montarrenti (SI)
- 1 da Alessandro Dimai dell'Osservatorio di Col Druscìè (BL)

Le altre tre scoperte italiane del 2016 sono state ottenute una dal cesenate Vito Tinella – originario della provincia di Brindisi, alla sua prima scoperta – e le altre due dal veterano forlivese Giancarlo Cortini.

Alla data del 31 dicembre 2016, le supernovae scoperte dagli astrofili italiani sono arrivate in totale alla notevole cifra di **222**, dalla prima, la **SN1957B** in M84 scoperta dal prof. Romano il 23 aprile 1957 fino all'ultima, la **SN2016jft** in UGC5198 scoperta da Giancarlo Cortini dell'Osservatorio di Monte Maggiore (FC) proprio il 31 dicembre 2016.

Sotto. L'Osservatorio Astronomico Provinciale di Montarrenti, gestito dall'Unione Astrofili Senesi, sorge all'interno di un vecchio borgo medievale alle porte di Siena.





Partecipa anche tu alla caccia!

La ricerca amatoriale di supernovae è una pratica impegnativa e sempre più competitiva ma è senza alcun dubbio di grande soddisfazione! Si tratta di un ottimo modo per portare la propria passione per il cielo ad un livello superiore ed avvicinarla alla ricerca scientifica. A questo punto non resta che tentare! E buona fortuna!

Per maggiori informazioni o per prendere contatto con gli astrofili impegnati nella caccia alle supernovae potete connettervi al sito dell'Italian Supernovae Search Project.

A sinistra. L'Osservatorio Astronomico del Col Drusciè "Helmut Ullrich" è situato a Cortina d'Ampezzo, nel cuore delle Dolomiti, a 1780 mt. di quota. All'interno delle due cupole, trovano posto un telescopio Ritchey-Chretien 16" f/8 per l'osservazione visuale del profondo cielo e dei pianeti e la ripresa di galassie per la ricerca di supernovae e uno Schmidt Cassegrain Celestron 11". Foto di Giorgia Hofer.

La Top Ten aggiornata dei ricercatori amatoriali italiani di supernovae è quindi la seguente:

- 1) **Fabrizio Ciabattari** (Monte Agliale - LU) n. 72
- 2) **Emiliano Mazzoni** (Monte Agliale - LU) n. 66
- 3) **Giancarlo Cortini** (Montemaggiore - FC) n. 26
- 4) **Alessandro Dimai** (Col Drusciè - BL) n. 22
- 5) **Sauro Donati** (Monte Agliale - LU) n. 22
- 6) **Mauro Rossi** (Monte Agliale - LU) n. 21
- 7) **Giorgio Petroni** (Monte Agliale - LU) n. 21
- 8) **Simone Leonini** (Montarrenti - SI) n. 18
- 9) **Marco Migliardi** (Col Drusciè - BL) n. 14
- 10) **Giacomo Guerrini** (Montarrenti - SI) n. 13

Ben cinque posizioni della top ten italiana sono occupate da membri dell'Osservatorio di Monte

Agliale (LU) però il numero totale delle supernovae scoperte dai lucchesi non è dato dalla somma dei singoli, ma in realtà deriva da un controllo congiunto.

Le 72 supernovae di Ciabattari sono infatti quasi tutte scoperte in coppia con Mazzoni e alcune condivise anche con Donati, Rossi o Petroni. Stesso discorso per le supernovae scoperte dai due membri dell'Osservatorio di Montarrenti (SI): le 18 scoperte di Leonini sono state per 13 volte scoperte in coppia con Guerrini. Discorso un po' diverso invece per Dimai e Migliardi di Col Drusciè di Cortina d'Ampezzo, che hanno in comune solo due supernovae.

Le Esperienze dei Cacciatori Italiani di Supernovae

A cura della Redazione di Coelum Astronomia

L'attività di ricerca di supernovae extragalattiche è ancora oggi un campo in cui astrofili e appassionati possono dare un significativo contributo, affiancando e supportando l'attività di ricerca professionale.

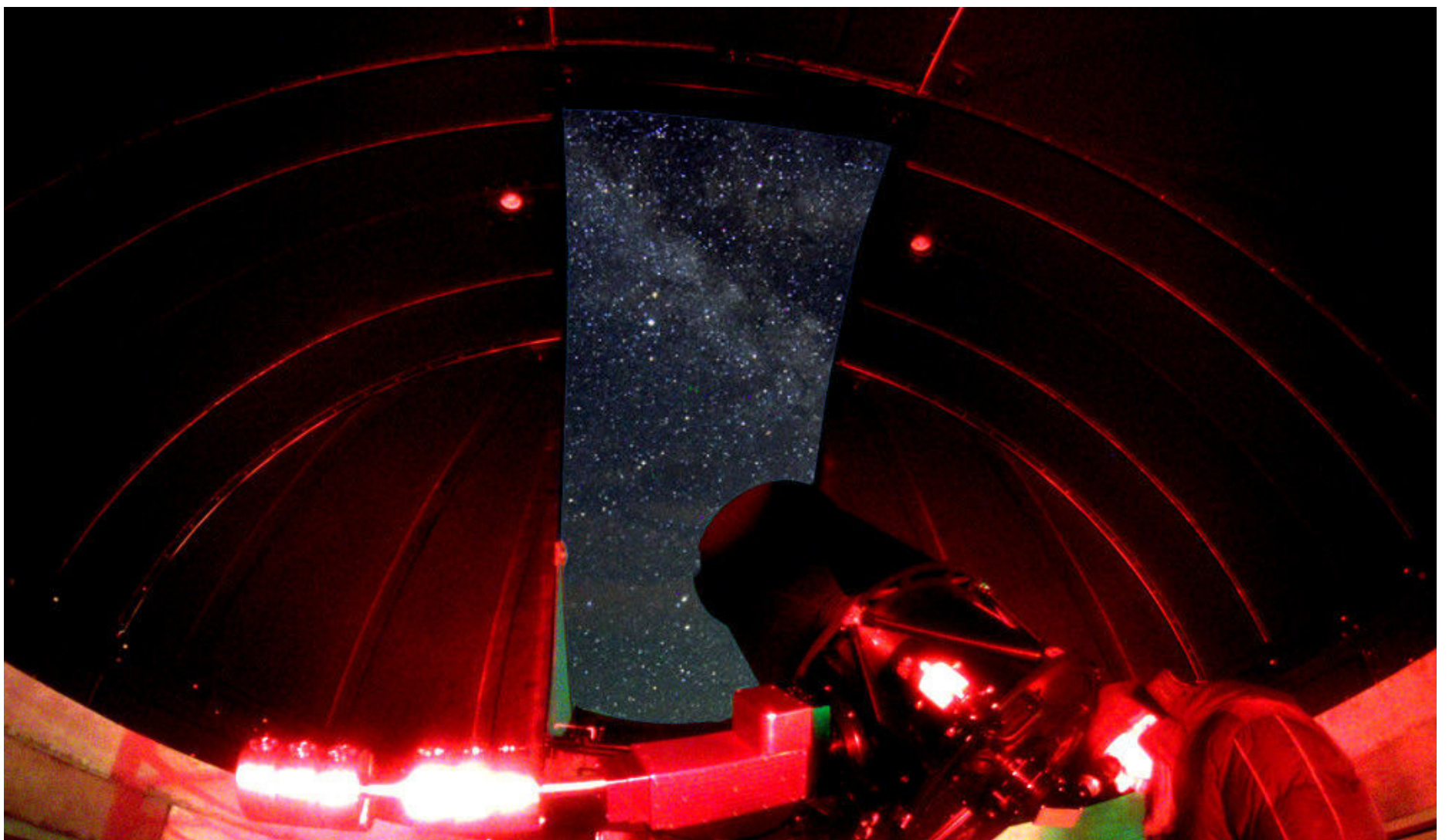
Il gruppo dei cacciatori italiani di supernovae vanta numerosi partecipanti nel mondo dell'astrofilia nazionale: essi si dedicano ogni notte con grande passione a questa impegnativa ma emozionante pratica.

Pratica ancor più soddisfacente sapendo che quello che per noi è solo un hobby può invece integrarsi con il lavoro degli astronomi professionisti. Un modo per far compiere alla nostra passione decisamente un salto di qualità, avvicinandola alla ricerca scientifica vera e propria.

Di certo non è un'attività semplice e richiede grande dedizione e impegno, ma il «*firmamento sa ricambiare con grande generosità i sacrifici compiuti per osservarlo*».

Abbiamo chiesto ad alcuni degli astrofili che si dedicano da tempo a questa attività di raccontarci la loro esperienza, le motivazioni che li spingono e perché, secondo loro, un astrofilo oggi dovrebbe decidere di dedicarsi a questo tipo di ricerca.

Un sentito ringraziamento a Fabio Briganti, Paolo Campaner, Fabrizio Ciabattari, Alessandro Dimai e Simone Leonini per il contributo dato e la cortese collaborazione.



Commento di Fabio Briganti

Fabio Briganti è responsabile della ricerca supernovae dell'Osservatorio di Orciatico e controllore delle immagini del CROSS di Cortina d'Ampezzo. Cura mensilmente la rubrica Supernovae su Coelum Astronomia assieme a Riccardo Mancini.

"Quando la luce di quell'immensa esplosione arriva sul nostro pianeta e tu sei il primo in tutto il mondo ad averla individuata, si prova un'emozione indescrivibile."

Fare ricerca di supernovae non è un'attività semplice: richiede molto impegno, costanza nelle riprese e attenzione nei controlli. Riuscire però a ottenere anche solo una scoperta, dopo tante immagini acquisite e controllate, rappresenta una grande gioia e soddisfazione!

Quando la luce di quell'immensa esplosione chiamata supernova, che ha percorso milioni e milioni di anni luce attraverso l'Universo, arriva sul nostro pianeta e tu sei il primo in tutto il mondo ad averla individuata, si prova



un'emozione indescrivibile. Scoprire una supernova significa anche dare un importante contributo alla ricerca scientifica condotta con i telescopi professionali che saranno subito indirizzati verso la nuova stella per ottenerne lo spettro e seguirne l'evoluzione. C'è infine da considerare un altro aspetto molto gratificante (almeno per me) e cioè la bellezza delle numerose galassie che ti si presentano davanti per i vari controlli ... ogni volta è un vero piacere per gli occhi!

Commento di Fabrizio Ciabattari

Appassionato di astronomia e laureato in Fisica, nel tempo libero mi dedico alle attività condotte presso la struttura amatoriale dell'Osservatorio Astronomico di Monte Agliale tra cui la ricerca di supernovae.

"La ricerca di supernovae è oggi piuttosto specialistica e impegnativa, ma sono proprio questi aspetti che la rendono nel contempo interessante, appagante e stimolante."

Da oltre vent'anni opero presso l'Osservatorio Astronomico di Monte Agliale (Borgo a Mozzano, Lucca), con alcuni amici con i quali condivido, da ancora più tempo, la passione per l'astronomia. Grazie alla disponibilità di un telescopio di significativa apertura (a livello amatoriale ovviamente), di camere CCD sempre più performanti e della necessaria attrezzatura di



supporto, abbiamo acquisito esperienza nei diversi campi dell'osservazione astronomica: fotometria di sorgenti variabili, astrometria e ricerca di oggetti minori del Sistema Solare, osservazioni di transiti di esopianeti, di occultazioni asteroidali, imaging per ricerca e follow-up di transienti extragalattici. Circa dieci anni fa abbiamo trasformato l'Osservatorio in una

struttura completamente automatica e i primi risultati ottenuti nell'ambito della ricerca di supernovae ci hanno spinto a proseguire in tale direzione.

Per tutti noi è sempre emozionante e coinvolgente riuscire a scorgere il bagliore di una esplosione stellare che avviene in una galassia remota. L'interesse che desta, nella comunità scientifica, la possibilità di individuare il transiente proprio nelle primissime fasi della sua evoluzione (permettendone una rara e preziosa caratterizzazione fotometrica e spettroscopica) rende il progetto ancora più stimolante e coinvolgente.

Esistono anche aspetti non incoraggianti: il "monitoraggio" frequente e periodico di campi di galassie è certamente un'attività impegnativa e ripetitiva, che rischia, a lungo andare, di essere tediosa. Inoltre oggi sono numerosi i programmi

professionali internazionali e gruppi amatoriali che operano con mezzi molto efficienti. Agli astrofili non è rimasto che adoperarsi per migliorare sempre di più: è così che da tempo lavoriamo a un software di analisi automatica dei dati che ha determinato decine di scoperte con le immagini riprese da Monte Agliale. La stessa

automazione dell'Osservatorio costituisce un fondamentale passo per il raggiungimento di un'efficienza osservativa adeguata all'obiettivo. Non meno importante si è rivelata la scelta di un'attenta strategia nella selezione dei target, finalizzata ad aumentare le probabilità di scoperta.

Le problematiche descritte, assieme ad altre ancora, sono state sperimentate da tutti coloro che si sono cimentati nella ricerca di supernovae, ed è per questo che, ad un certo punto, le diverse associazioni amatoriali italiane hanno avvertito la necessità di confrontarsi e fare gioco di squadra. Tutto questo si è concretizzato con l'istituzione dell'ISSP (Italian Supernovae Search Project), il programma di collaborazione tra i vari gruppi sparsi sull'intero territorio nazionale. Anche il coinvolgimento di alcuni astronomi INAF hanno favorito la crescita culturale e l'acquisizione di conoscenze specifiche da parte di tutti i membri ISSP.

Concludendo, sottolineo come l'attività di ricerca di supernovae sia oggi piuttosto specialistica e impegnativa, ma proprio questi aspetti la rendono interessante, appagante e stimolante, favorendo un continuo sviluppo tecnico e un costante aggiornamento scientifico.

Commento di Paolo Campaner

Appassionato di astronomia dal 1968, mi dedico dal 2013 alla ricerca di supernovae. Faccio parte del Gruppo ISSP Italian Supernovae Search Project e ho all'attivo 12 scoperte.

"Il firmamento sa ricambiare con grande generosità i sacrifici compiuti per osservarlo e farti incantare, anche solo con la storia di un minuscolo puntino luminoso..."

Mi sono avvicinato all'astronomia con una piccola dispensa, negli anni '67/'68, affascinato già da tempo dai misteri del cielo.

Furono proprio i miei genitori, vista la mia crescente passione, a presentarmi il professor



Virgilio Marcon, abile costruttore di specchi. È lui che mi ha dato la possibilità di realizzare, nel 1969, il mio primo strumento serio. Un'altra straordinaria tappa della mia vita è stato l'incontro con il professor **Giuliano Romano**,

grande uomo e maestro che mi ha avvicinato allo studio di stelle variabili e supernovae. Lui mi ha fatto capire l'importanza di scegliere lo studio e la ricerca, anziché la comoda e semplice fotografia. Nel 1973 riuscii nell'impresa di costruirmi un secondo Newton con l'aiuto, questa volta, del professor **Giancarlo Marcon**: uno strumento dotato di uno specchio parabolico da 40 cm di una qualità ottica straordinaria!

In tempi più recenti ho partecipato pieno d'entusiasmo a un incontro di *supernovisti* a Forlì, organizzato dal carissimo **Giancarlo Cortini** nel maggio del 2012, e poi ad un secondo meeting tenutosi a Cortina, nel gennaio 2013, tenuto dal grande **Alessandro Dimai**. Qui ho potuto incontrare i migliori ricercatori italiani, veri appassionati con competenze e preparazione a dir poco professionale... ed è così che sono entrato a far parte del Gruppo ISSP. Ho pensato che non ci fosse modo migliore di sfruttare il mio patrimonio strumentale e di insegnamenti di quello legato alla ricerca delle supernovae!

Ma qualcosa di indimenticabile doveva ancora avvenire... in un giorno d'estate, il 16 giugno 2014, riprendendo una zona della costellazione di Cefeo.

Durante il controllo delle immagini notturne, il mio sguardo si concentra sulla debole galassia PGC 166758, colpito dal nucleo che avevo notato

stranamente doppio. Le ottime immagini di eccellente risoluzione, verificate accuratamente, confermano che quel puntino è di natura stellare. Incredibilmente, questo strano aspetto non compare sull'immagine di confronto! Non credevo ai miei occhi: poteva trattarsi della mia prima scoperta! Ricordo bene la grande gioia e l'emozione di quel momento indimenticabile, quando Fabio Briganti mi ha comunicato, a qualche giorno dalla frenetica comunicazione all'IAU, che era arrivato l'Atel della classificazione. «Un record!», ha aggiunto Fabio, poiché questa supernova, la SN2014ci, è stata scoperta riprendendo poco più di 1000 target!

Un altro elemento di grande fascino e ammirazione, per chi volesse cimentarsi in questa ardua ma appassionante ricerca, è costituito dalle centinaia di galassie riprese ogni notte. Durante i controlli, scorrono magnifiche e silenziose davanti agli occhi, di tutte le forme e dimensioni.

Tutto questo insegna (e non si trova scritto nei libri) che il firmamento sa ricambiare con grande generosità i sacrifici compiuti per osservarlo e farti incantare, anche solo con la storia di un minuscolo puntino luminoso... nel mio caso ormai 10 minuscoli puntini luminosi!

Commento di Alessandro Dimai

Direttore dell'Osservatorio Astronomico del Col Drusciè e del Planetario "Nicolò Cusano" a Cortina, si dedica alla ricerca di supernovae con il CROSS, alla didattica e alla divulgazione dell'astronomia.

"Perché cimentarsi ancora in questa ricerca? La motivazione principale per un astrofilo è una sola: l'emozione della scoperta!"

Personalmente ho iniziato la ricerca di supernovae extragalattiche quando ancora questa attività veniva eseguita prevalentemente in modo visuale, da pochissimi astrofili nel mondo (non più di una

dozzina). Era la fine degli anni '80 quando iniziai con il mio telescopio Meade 10" a riprendere fotograficamente dal piazzale di casa (allora si usavano ancora le pellicole) un centinaio di



galassie vicine. Ahimè, non immaginavo ancora quanto difficile fosse trovare una supernova! I primi anni di ricerca, portati avanti a "corrente alternata", passarono ovviamente in modo totalmente infruttuoso. Furono le scoperte in visuale di Villi e Cortini nel 1991 e 1994, ma soprattutto quelle con il CCD di Gabrijelcic nel 1995 e 1996, a farmi riprendere coraggio. Capii che l'unico modo per trovare supernovae era quello di riprendere un gran numero di galassie per un periodo di tempo sufficientemente lungo per poter sperare che statisticamente una di queste potesse produrre un evento osservabile. La rivoluzione digitale degli anni '90 mi aiutò molto in questo senso: i nuovi rivelatori a stato solido (CCD), e la possibilità di automatizzare e remotizzare i telescopi del Col Drusciè attraverso il controllo via computer, ci permisero di iniziare alla fine degli anni '90 una ricerca finalmente "seria".

E i risultati non tardarono ad arrivare: il 12 febbraio 1999 scoprimmo la nostra prima supernova "non ufficiale" in NGC 2595 (per un problema di comunicazione via internet la scoperta ci fu soffiata dall'inglese Ron Arbour). Non ci perdemmo d'animo e nel frattempo ufficializzammo il nostro programma di ricerca battezzandolo **CROSS** (Col drusciè Remote Observatory Supernovae Search program) e, sotto questa sigla "roboante", eseguii la mia prima scoperta ufficiale, forse la più emotivamente sentita di tutte (il primo bacio non si scorda mai), quella eseguita il 17 dicembre 1999 nella galassia M61. Fu speciale non solo perché fu la mia prima scoperta ufficiale, ma soprattutto perché fu la prima scoperta al mondo eseguita da un astrofilo controllando "in remoto" un telescopio. La notizia della scoperta fu ripresa addirittura sul quotidiano International Herald Tribune, che titolò il 22

dicembre 1999: *Banker's modem stumbles on supernova* (il modem del banchiere inciampa su una supernova), riferendosi ovviamente al lavoro (non di banchiere, ma di bancario) che faccio per vivere.

Nel corso degli anni successivi, assieme agli amici Marco Migliardi, Mirco Villi, Fabio Briganti e molti altri, abbiamo proseguito con grande slancio e passione nella ricerca di supernovae, che ci ha dato enormi soddisfazioni e ci ha consentito di scoprire una quarantina di supernovae: un risultato inimmaginabile all'inizio di questa avventura straordinaria, che si protrae ormai da quasi 20 anni.

Al giorno d'oggi la concorrenza è davvero "spietata" a tutti i livelli e ormai tutti, astronomi e astrofili, effettuano la ricerca di supernovae utilizzando programmi automatizzati di ripresa e controllo. Per assurdo, effettuare una scoperta oggi è forse ancora più difficile di quanto lo era 20 anni fa!

Ma allora, perché cimentarsi ancora in questa ricerca? La motivazione principale per un astrofilo è una sola: l'emozione della scoperta! Bisogna però sapersi organizzare, saper scegliere adeguatamente i "bersagli" verso cui puntare i propri "cannoni". Ma la dote principale che un cacciatore di supernovae deve avere è soprattutto la perseveranza, alimentata dalla passione per il cielo e per la ripresa degli oggetti deep sky. Non si faccia comunque illusioni l'astrofilo che inizia questa avventura: lo attendono all'orizzonte mesi o anni di frustrante e infruttuosa ricerca, ma se il neo ricercatore saprà perseverare, anche quando ogni speranza sembra perduta, finalmente (e inaspettatamente) la scoperta arriverà, statene certi!

COELESTIS

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



Commento di Simone Leonini

Già direttore dell'Osservatorio Astronomico di Montarrenti e Presidente dell'Unione Astrofili Senesi, ha condotto per anni attività di divulgazione delle scienze astronomiche. Attualmente si occupa dell'osservazione di oggetti transienti ed in particolare della ricerca di supernovae extragalattiche.

"Il cuore in gola, l'emozione che cresce, un brivido che percorre la schiena ... una supernova!"



Queste sono le sensazioni che mi assalgono ogni volta che il bagliore di un lontano evento esplosivo viene catturato dalla strumentazione dell'Osservatorio Astronomico di Montarrenti. La stessa emozione che si ripete dall'8 febbraio 2010, quando la scoperta della supernova SN2010Z, nei pressi del nucleo della galassia a spirale NGC 2797, ha dato una svolta alla mia avventura di "cacciatore di stelle".

Ricordo ancora la corsa in auto di quella fredda sera per raggiungere l'osservatorio, la sessione interrotta per maltempo ed il misero "bottino" di sole 34 immagini. Poi l'emozione del blink: il nuovo oggetto era lì! Ho eseguito freneticamente le procedure di controllo in preda al dubbio che la variabile potesse essere stata precedentemente scoperta... Il perdurare delle avverse condizioni meteo rendevano impossibile una seconda osservazione di conferma. E ancora, ricordo l'azzardo per l'invio del messaggio di scoperta al *Central Bureau for Astronomical Telegrams* e la nottata trascorsa insonne. Al mattino successivo, è seguita la comunicazione di presunta scoperta all'astronomo Mannucci dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri e la telefonata dello stesso che confermava la presenza del transiente effettuata dal compianto Dr. Weidong Li del Lick Observatory. Finalmente ho potuto liberare quell'urlo di gioia, che troppe volte avevo dovuto

strozzare in gola e che adesso suggellava il sospirato successo!

Sono ormai lontani i tempi in cui ogni notte serena, dopo il lavoro e gli impegni familiari, percorrevo 40km per raggiungere l'osservatorio, riprendevo poche decine di immagini di galassie candidate e rientravo a notte inoltrata. Adesso le responsabilità familiari sono maggiori, il lavoro più impegnativo e per poter continuare l'attività è stato necessario abbracciare le nuove tecnologie che hanno consentito di razionalizzare gli sforzi: l'automazione e la remotizzazione dell'osservatorio prima, l'*autodetection* per la rilevazione di nuovi oggetti transienti, dopo. Evoluzione e crescita supportata dagli amici del team del *Montarrenti Observatory Supernovae Search* (M. Conti, P. Rosi, L.M. Tinjaca Ramirez e G. Guerrini) che hanno condiviso e continuano a condividere questa fantastica esperienza.

La speranza di poter fornire un piccolo contributo alla ricerca astronomica, la sensazione particolare che suscita la paternità di una nuova scoperta ed il fascino di una competizione atta a misurare le nostre capacità, rappresentano alcune delle motivazioni che spingono a proseguire le attività in questo particolare campo di indagine. Ma le suggestioni e le emozioni che si rinnovano, sono il vero motore che ci spingono ad andare avanti.

Intervista a Berto Monard

di Fabio Briganti e Riccardo Mancini

Ecco una nuova intervista con uno dei primi dieci scopritori amatoriali di supernovae al mondo. Il personaggio che andremo a conoscere in questo numero è il sudafricano, di origine belga, Berto Monard *numero 4* della Top Ten, il primo dell'emisfero meridionale. Monard è nato il 22 marzo 1948 a Sint Truiden, in Belgio e dal 1981 si è trasferito in Sudafrica dove vive attualmente nella città di Calitzdorp, nella provincia del Capo Occidentale (Western Cape).

Quando è iniziata la tua passione per l'astronomia?

È una passione che mi ha sempre accompagnato, fin da piccolo, ma l'anno della svolta fu il 1976. All'età di 28 anni, infatti, studiai i rapporti sugli UFO che mi portarono a fare delle mie conclusioni su questa materia e da quel momento ha preso campo in me un profondo interesse per l'astronomia e per l'astrofisica.

Quando hai iniziato la ricerca di supernovae extra galattiche?

Ho iniziato a interessarmi alla ricerca delle supernovae nel 1998. In quell'anno portai avanti una ricerca seria e approfondita sulle conoscenze inerenti alle supernovae, ai tipi di galassie e alle loro dimensioni e distanze. Acquistai anche un telescopio Dobson da 31 cm di diametro con cui inizia la ricerca. Con questo strumento ottenni la mia prima scoperta nel 2001. Si trattava della SN2001el individuata nella galassia a spirale NGC1448, nella costellazione dell'Orologio. Questa fu la mia prima e unica scoperta visuale. Le

successive sono state tutte ottenute tramite camere CCD applicate a telescopi del diametro di 30 cm e 35 cm.

Delle tue numerose scoperte, ben 146, quali sono state quelle di maggior interesse o comunque quelle che ti hanno lasciato un piacevole ricordo?

Tutte le scoperte generano grande adrenalina e soddisfazione, e ti ripagano ampiamente di tutte le ore trascorse al telescopio e a controllare le immagini. Naturalmente la prima scoperta non si scorda mai, ma ne ricordo con piacere molte altre per varie particolarità come ad esempio la SN2006ce, nella galassia NGC908, di tipo Ia che raggiunse la notevole mag. +12,4 oppure le due supernovae SN2006dd e SN2006mr entrambe



visibili simultaneamente nella galassia NGC 1316 (Fornax A). La galassia a cui sono più affezionato è invece sicuramente la ESO 244-31 nella costellazione della Fenice, perché in questa galassia ho scoperto ben tre supernovae: la SN2005Q, la SN2005me e la SN2014di. Infine la scoperta per me più scientificamente interessante è stata forse il transiente 2008 OT in NGC300 (nel gruppo dello Scultore) rivelatosi successivamente un LBV.

Quale strumentazione utilizzi attualmente e con quali metodologie di ricerca?

La maggior parte delle mie scoperte sono state ottenute al Bronberg Observatory, a Gauteng vicino Pretoria, dal 2001 al 2010, usando principalmente due telescopi da 30 cm (uno SCT LX200 e un RCX400). Nel 2011 ho realizzato il Kleinkaroo Observatory a Calitzdorp, Western Cape, dove utilizzo attualmente per la ricerca supernovae lo stesso RCX400 da 30 cm (f/8). In una notte ottimale riprendo circa 100 galassie (5 immagini per galassia) in circa tre ore. Nei primi anni, spinto dal grande entusiasmo, riprendevo anche circa 200-300 galassie in una notte. Successivamente la mia media per notte è scesa a 50 galassie.

Cosa ti entusiasma di più in questo tipo di ricerca?

La ricerca amatoriale di supernovae è un modo impegnativo ma molto gratificante per fare osservazioni astronomiche. Ho avuto la fortuna di far parte di quei dilettanti pionieristici che avevano molto meno concorrenza rispetto a oggi. Attualmente la maggior parte delle scoperte sono fatte dalle indagini automatiche con ampio campo di osservazione e sottrazione automatica dell'immagine, come ad esempio ASASSN, formato da un gruppo di astronomi



dell'Università dell'Ohio. Ho la fortuna di collaborare con loro, confermando le loro scoperte e molto spesso osservo e studio le binarie cataclismiche che scoprono durante le loro indagini.

Personalmente credo che per noi astrofili ci sia ancora spazio per contribuire alla scoperta di supernovae e il mio suggerimento è di osservare un piccolo numero di galassie relativamente vicine, a intervalli regolari (una volta alla settimana). Si richiede pazienza, ma c'è una buona possibilità di scoprire un supernova molto vicina e in una fase precoce. L'ammasso di galassie della Vergine può essere un buon punto di partenza. Il telescopio può anche non essere maggiore di 30 cm di apertura, ottenendo per ogni galassia 5-10 immagini di 15-30 secondi ciascuna. Su queste galassie vicine, i programmi professionali di ricerca supernovae non riusciranno infatti a essere più veloci di un osservatore dedicato e ben attrezzato strumentalmente!

Febbraio 2022

Una Nuova Stella nel Cigno

di Daniele Gasparri - Astronomia per tutti



Con tutti i condizionali del caso, ma sembra proprio che non solo sia stata individuata la miglior candidata per una possibile nova rossa nella nostra galassia visibile a occhio nudo, ma ne sarebbe stata anche prevista la data: febbraio 2022. In attesa di ulteriori sviluppi e conferme, ecco lo studio firmato da Larry Molnar e colleghi del Calvin College.

Le stelle, come tutto l'Universo, sono in continua evoluzione anche se noi esseri umani, che a malapena viviamo 100 anni, molto raramente possiamo assistere a evidenti cambiamenti del nostro cielo. È ancora più raro poi riuscire a prevedere con precisione dove e quando possa avvenire una di quelle trasformazioni sconvolgenti che in pochi secondi possono segnare il destino di una stella e l'aspetto di una costellazione. L'emblema di questa snervante incertezza è rappresentato da Betelgeuse, brillante supergigante rossa della costellazione di Orione, la migliore candidata a esplodere come supernova (leggi l'articolo "Supernovae Vicine: quale grande stella esploderà per prima?" in





Il Commento di Gianluca Masi

Astrofisico e Dottore di Ricerca in Astronomia. Responsabile Virtual Telescope Project

La previsione recentemente resa nota da Molnar e colleghi, riguardante la collisione delle due componenti il sistema binario a contatto KIC 9832227, a circa 1800 anni luce da noi, è senza dubbio di grande fascino e, non a caso, ha conquistato in fretta i favori di tutti gli appassionati del cielo. I social network hanno dato amplissima diffusione alla notizia, al pari dei siti specializzati.

Fino ad oggi, mai si era riusciti a prevedere un tale evento, peraltro con grande anticipo, che innescherà l'esplosione di una cosiddetta "nova rossa", la cui corrispondente luminosità stimata dovrebbe rendere l'evento visibile ad occhio nudo come una stella luminosa. Non proprio all'ordine del giorno.

L'evento è previsto per il 2022, come è ormai ben noto, con un'incertezza di più o meno un anno circa, che verrà senza dubbio ridotta, man mano che proseguiranno le osservazioni di questa strana, affascinante coppia.

Personalmente, accanto alla indiscutibile spettacolarità dell'evento previsto, trovo **straordinario il fatto che le eclissi tra le due componenti**, che si susseguono ai nostri occhi terrestri ogni 5 ore e mezza circa (a fronte di un periodo orbitale doppio) e che consentono di tracciare la diminuzione del periodo orbitale, **siano accessibili anche con strumenti amatoriali**. Al punto che lo stesso team che ha annunciato la possibile fusione **sollecita osservazioni presso i non professionisti, per una migliore messa a punto della previsione**. Pertanto, non occorrerà limitarsi a tifare per la

questo stesso numero a pagina 46). Tutta la comunità scientifica è infatti d'accordo nell'affermare che la terribile esplosione che porrà fine alla sua vita è imminente e sarà tanto energetica da rendersi visibile per mesi, persino di giorno. Imminente, però, significa che può accadere in ogni momento da qui ad almeno 50 mila anni nel futuro! Se per l'Universo è un battito di ciglia, per noi diventa un tempo difficile da tollerare.

Per nostra fortuna la scienza non smette di fare passi in avanti e le cose stanno lentamente cambiando. Non siamo in grado di dire quando esploderà Betelgeuse, ma sembra che possiamo rimettere l'orologio su un evento che, *se si verificherà*, sarà di certo la spettacolare conferma dell'avanzamento delle nostre conoscenze dei sistemi binari e ci regalerà per qualche mese una nuova, brillante stella nel cielo.

Nella costellazione del Cigno, in quel campo di centinaia di migliaia di stelle osservate in 3 anni dal telescopio spaziale Kepler, alla caccia di pianeti extrasolari di taglia terrestre, è stato trovato un sistema molto raro e altrettanto interessante. Chiamato secondo la sterile nomenclatura scientifica **KIC 9832227**, è un sistema formato da due stelle di massa simile che orbitano vicinissime le une alle altre. E vicinissime vuol dire che le orbite sono tanto strette che gli astri condividono già l'atmosfera e parte degli strati superficiali. Esse sono così vicine che la reciproca forza mareale è tale da averle allungate come se fossero una goccia d'acqua in bilico su un fiore che si guarda allo specchio prima di cadere. Nel gergo scientifico sono dette binarie a contatto, sistemi abbastanza comuni, ma queste sono talmente in contatto che il loro destino sembra già ben delineato con una precisione che fino a questo momento non ha avuto problemi.

I due astri ruotano attorno al comune centro di massa, quel punto che tanto cerchiamo quando

vogliamo tenere in equilibrio un cucchiaino sul nostro dito. Le orbite, però, non sono più stabili. Le atmosfere stellari in contatto stanno rallentando il moto di entrambe le componenti, così che la distanza reciproca diminuisce velocemente nel tempo. A un certo punto si arriverà al contatto finale: le due stelle entreranno in collisione con gli strati più densi e quando questo accadrà i due sistemi si fonderanno in un unico oggetto. Questo raro evento di fusione tra due astri centinaia di volte più grandi del nostro pianeta innescherà dei violenti processi di fusione nucleare, nient'altro che una gigantesca esplosione, o una serie di esplosioni miliardi di miliardi di volte più potenti della più terribile bomba termonucleare mai concepita dall'uomo. Il fenomeno è chiamato **nova rossa** (*red nova* in inglese) ed è ancora avvolto dal mistero poiché sono pochissimi i fenomeni osservati associabili a un evento del genere.

Quello che sembra probabile è che la fusione di due stelle inneschi un'esplosione la cui luminosità è inferiore a quella di una supernova ma superiore a quella di una nova classica. Le novae, ben conosciute e studiate, sono nane bianche che accrescono materia da parte di una stella compagna vicina. Quando sulla superficie della nana bianca se ne accumula in quantità sufficiente, questa si fonde tutta insieme, producendo una violenta esplosione termonucleare. La nana bianca non viene

correttezza della previsione e, in tal caso, a godere dell'evento tra qualche anno, **ma chi dispone di un modesto telescopio, anche con un obiettivo di soli 100 mm, potrà produrre da subito utilissime curve di luce, anche con una camera CCD entry level.**

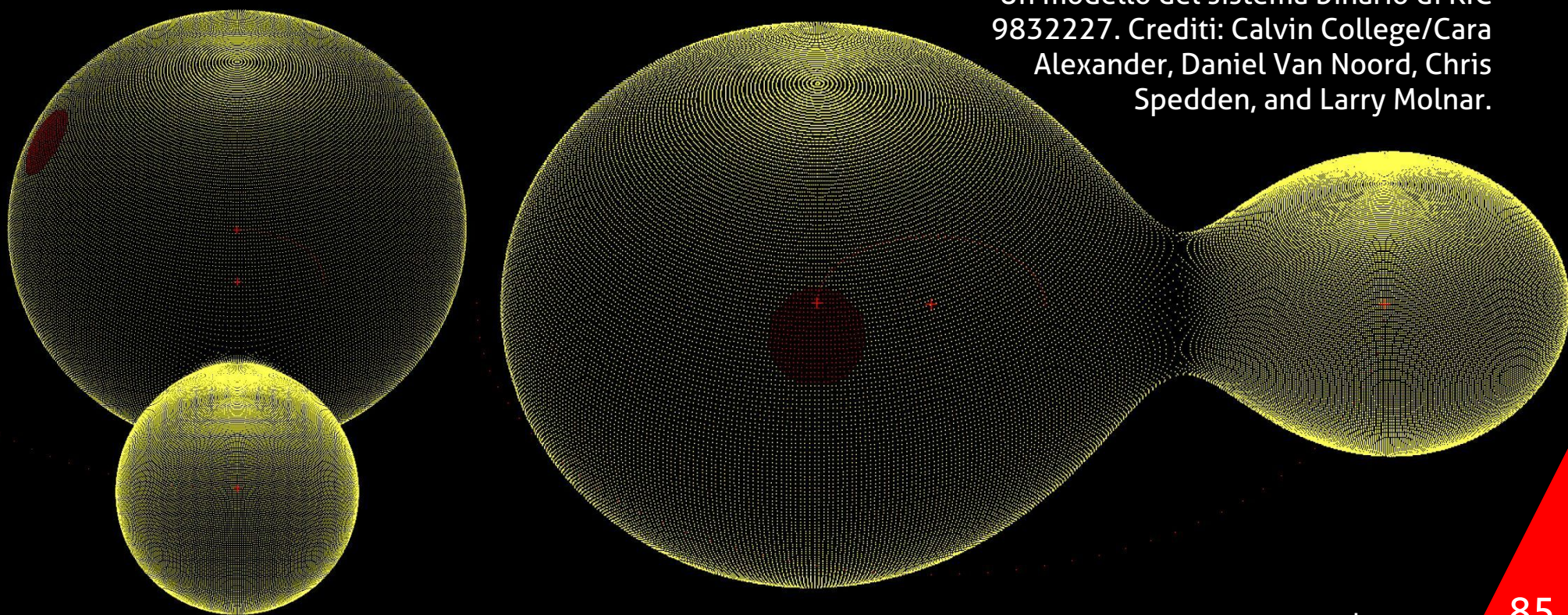
Di grande importanza è anche l'anticipo con cui il potenziale evento è stato previsto, che consentirà un accurato follow-up del prima, durante e dopo del fenomeno.

Se poi non dovesse verificarsi alcun fuoco d'artificio eclatante, sarà comunque intrigante studiare gli esiti di questo straordinario "abbraccio".

Lo studio condotto da Molnar e colleghi ha fatto ricorso a una grande mole di dati, raccolti con i più disparati strumenti in oltre 15 anni. Particolarmente preziose le osservazioni condotte da Kepler, che hanno aiutato a evidenziare l'esistenza di una terza componente, che avrebbe giocato un ruolo importante nel serrare le fila tra le altre due stelle.

L'auspicio è che Molnar e colleghi abbiano ragione, vista anche la collocazione estremamente favorevole della sorgente nel cielo, tra le stelle del Cigno.

Un modello del sistema binario di KIC 9832227. Crediti: Calvin College/Cara Alexander, Daniel Van Noord, Chris Spedden, and Larry Molnar.



distrutta e continua di solito a risucchiare materia, quindi il fenomeno di nova è in genere periodico. Una nova rossa, invece, è un evento che avviene una sola volta per un sistema e produce una luce dal colore rosso.

Sebbene avvolte nel mistero, quello che più interessa a chi si vuole godere lo spettacolo non è poi così misterioso. Nel 2008 è stata osservata una rara nova rossa a seguito della fusione delle stelle del sistema V1309 Scorpii. L'aumento di luminosità è stato di circa 10 magnitudini, ovvero 10 mila volte. **KIC 9832227** è distante circa 1700 anni luce e al momento brilla di magnitudine +12. **Se durante la fusione e l'esplosione come nova rossa aumenterà la sua luminosità come V1309 Scorpii, potrebbe diventare luminosa quanto la stella polare.** In pratica, per qualche mese in cielo avremo una stella nuova che ridisegnerà i connotati della costellazione del Cigno.

Quando è prevista la comparsa di questa luminosa "stella" temporanea?

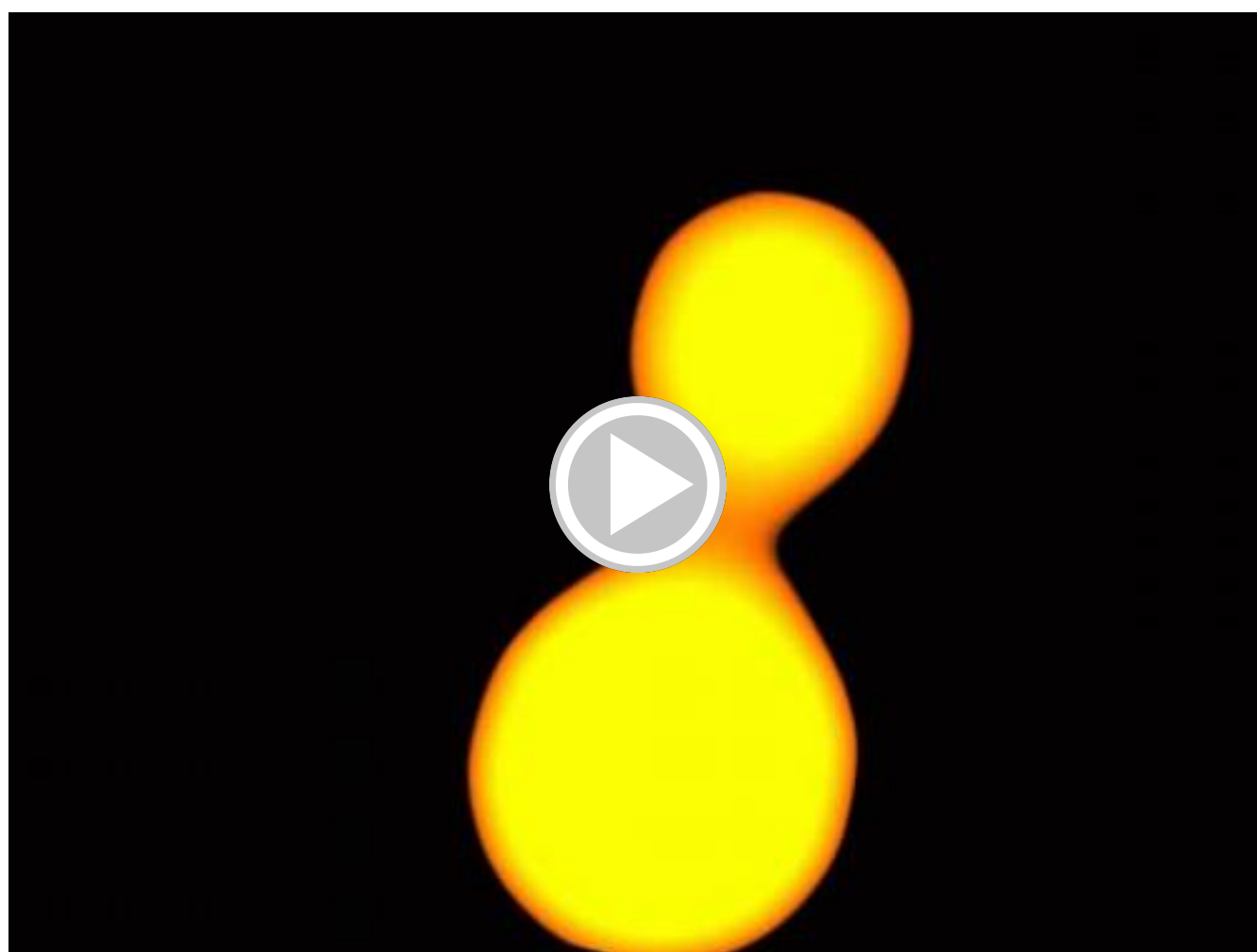
Qui il capolavoro è tutto scientifico. Osservando per anni questo peculiare oggetto e le variazioni nel periodo orbitale delle due stelle, **Larry Molnar e i suoi colleghi del Calvin College in Grand**

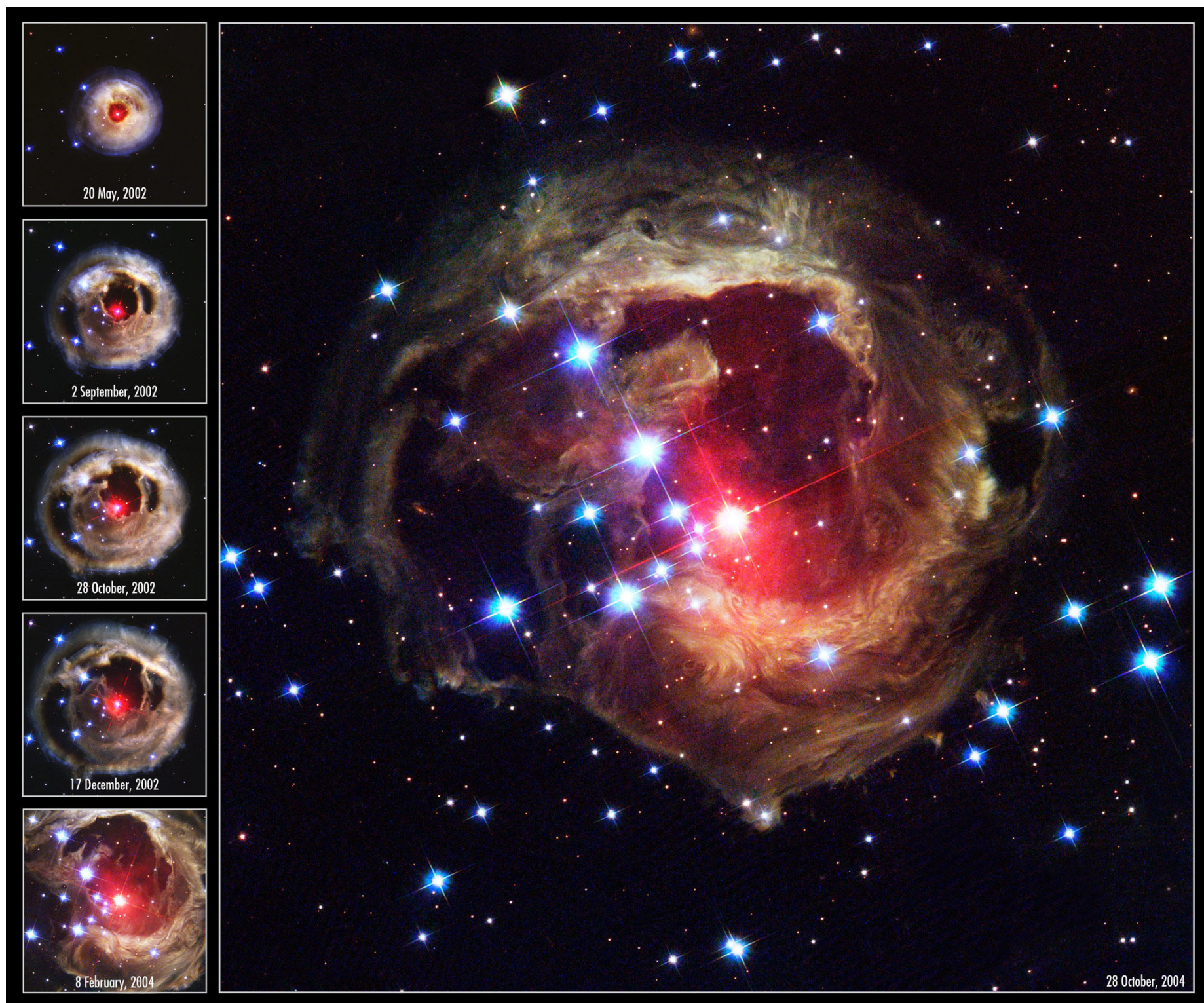
Rapids, Michigan, hanno concluso che nel febbraio del 2022 le due stelle si fonderanno e innescheranno la grande esplosione chiamata nova rossa. L'incertezza nella predizione è di circa 6 mesi, un errore accettabile per le nostre vite, non come quella che accompagna la fine di Betelgeuse! Molnar e colleghi hanno sottoposto il loro studio completo ad *Astrophysical Journal*. Per chi fosse curioso di capire meglio cosa sono queste ancora misteriose novae rosse e come hanno operato i ricercatori per arrivare a questa intrigante predizione, **consiglio di consultare l'articolo**. Anche se lungo e difficile da comprendere, rappresenta sempre un'ottima occasione per capire come opera la scienza, proponendo ferree prove oggettive e verificabili nella spiegazione di qualsiasi evento. Non è, forse, un operato che ci tornerebbe molto utile anche nella vita di tutti i giorni, invece di scatenare guerre d'opinione basate sul nulla?

Scriviamo quindi un bel promemoria da qualche parte ma restiamo aggiornati. I calcoli di Molnar sembrano al momento corretti, ma non possiamo avere la certezza che abbia ragione, perché non conosciamo a fondo le caratteristiche del sistema KIC 9832227, né come reagiscono due astri che stanno sul punto di fondersi. In ogni caso, a meno

di avere una sfortuna colossale, tra qualche anno avremo per qualche tempo una nuova stella e sarà un evento unico. Non ricapiterà mai più nella storia della Terra, figuriamoci quindi nella nostra, assistere alla comparsa di una nova rossa tanto brillante da decorare come un prezioso rubino celeste l'ala destra della meravigliosa costellazione del Cigno.

A sinistra. Una simulazione del moto di una binaria a contatto.





Sopra. "Light Echo" così è chiamata la nebulosa formata dalle polveri illuminate attorno alla supergigante rossa V838 Monocerotis (V838 Mon), un'altra nova rossa della quale è stata osservata la formazione, tra le cui ipotesi di formazione c'è anche la fusione di un sistema binario. Crediti: NASA e The Hubble Heritage Team (AURA/STScI).



La straordinaria bellezza dell'Universo

di Daniele Gasparri

La bellezza nell'Universo è ovunque. Quella vuota e buia cupola che sovrasta le nostre teste nasconde delle opere d'arte e dei tesori dal valore inestimabile, che nessuno potrà imitare quanto a magnificenza, eleganza e potenza. Avvolti dal silenzio del vuoto cosmico osserveremo fenomeni che cambieranno per sempre la nostra visione della Natura, descritti da più di 90 spettacolari fotografie inedite, a colori e in alta risoluzione, scattate dall'autore.

Clicca qui per informazioni e acquisti.

CMOS contro CCD

Fine di un'era?

Prima Parte

Differenze e proprietà del CMOS

di Mauro Narduzzi - Skypoint Srl

SKYPOINT®

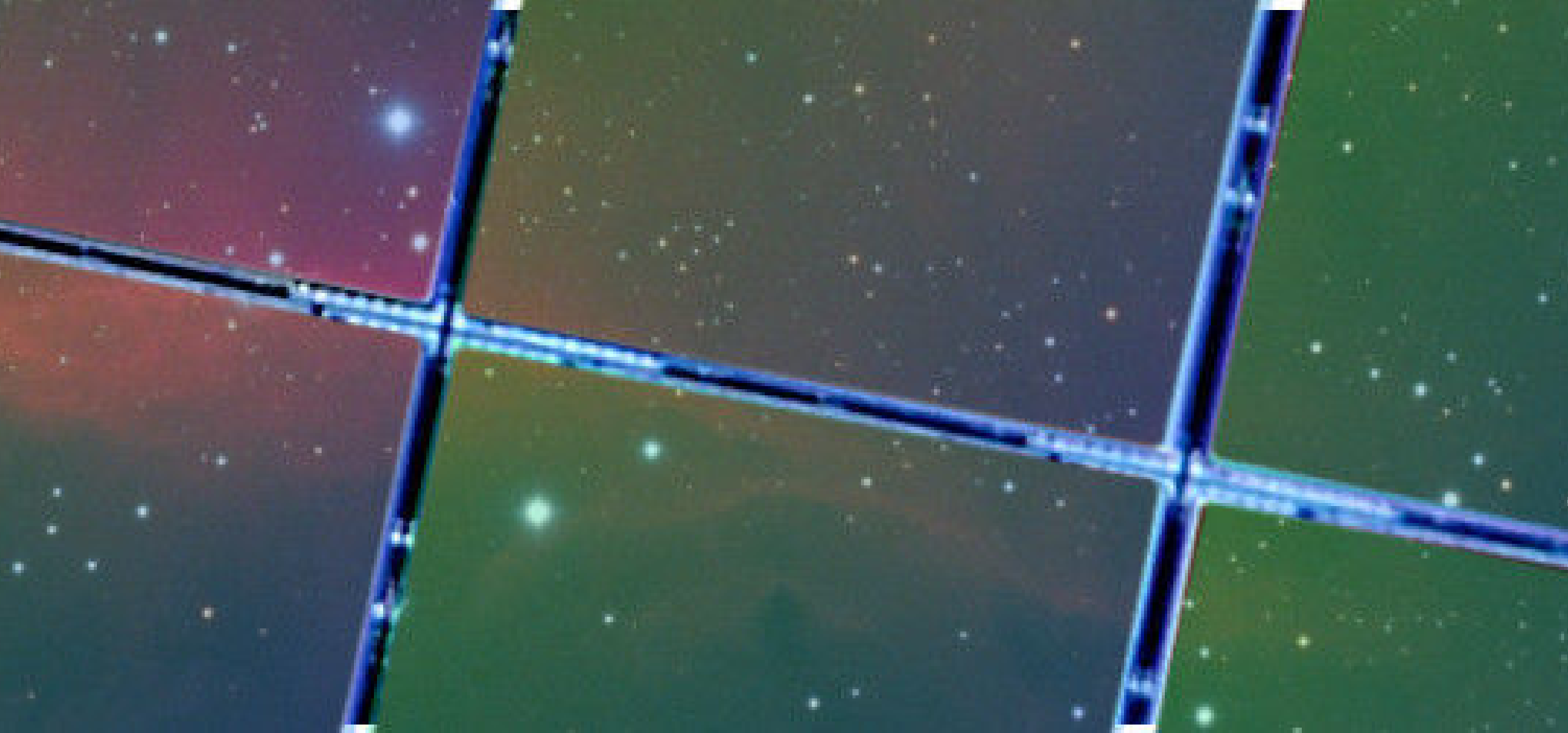
Di recente stiamo assistendo al proliferare di camere dotate di **sensori CMOS**. In ambito reflex digitali e mirrorless la transizione verso la tecnologia CMOS pare ormai inarrestabile, per non dire che sia ormai compiuta. Anche in astronomia cominciano finalmente a presentarsi soluzioni mature che includono all'interno sensori con questa tecnologia, come ad esempio le camere ASI e QHYCCD.

D'altra parte è noto che il produttore degli efficientissimi sensori CCD Sony stia dismettendo l'intera produzione dei sensori basati su tecnologia CCD in favore della tecnologia CMOS. Il grande produttore ON Semiconductor, leader mondiale nel settore, ha ancora in produzione i celebri sensori CCD KAF e KAI, inventati anni fa in seno a Kodak e che tanto successo hanno avuto negli ultimi 20 e più anni. ON Semiconductor non pare affatto intenzionato a cessare la produzione di sensori CCD e, anzi, ha rilasciato da non molto

tempo il sensore KAF-16200 con formato APS-H che sta avendo un'ottima risposta presso gli appassionati.

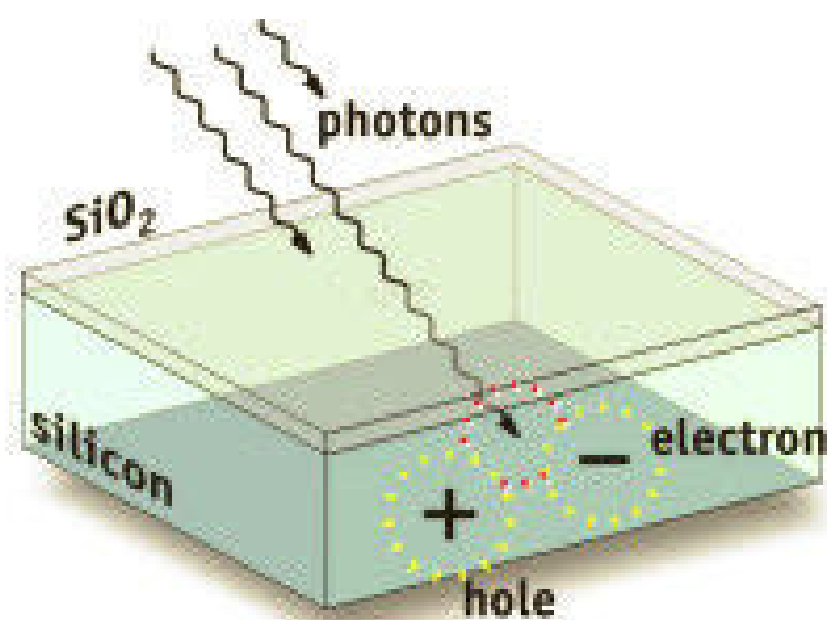
Insomma, il CCD ancora non è morto, ma di certo sta subendo una concorrenza sempre più agguerrita da parte del CMOS. E sono pronto a scommettere che tutto questo farà molto bene al mercato dei sensori per astrofotografia deep-sky; in astrofotografia planetaria ormai la tecnologia CMOS la fa già da padrona da diverso tempo.

Nel seguito di questo articolo cercherò di parlare nel dettaglio delle differenze tecnologiche tra tecnologia CCD e tecnologia CMOS. Dopo una veloce infarinatura sulle caratteristiche salienti delle due grandi famiglie di sensori, cercherò di descrivere come utilizzare correttamente una camera CMOS per ottenere il massimo dei risultati in astrofotografia deepsky. Molte sono infatti le peculiarità cui tener conto e conoscerle a fondo consentirà di raggiungere risultati per certi versi sorprendenti.



Differenze tra le tecnologie CCD e CMOS FSI e BSI

Sia la tecnologia CCD che la tecnologia CMOS si basano sull'utilizzo di **diodi fotosensibili**. L'unità fotosensibile, il diodo, viene colpito da un raggio di luce che viene convertito in carica elettrica grazie al cosiddetto effetto fotoelettrico (il principio fu scoperto da Albert Einstein e che gli valse il Nobel per la Fisica nel 1921).



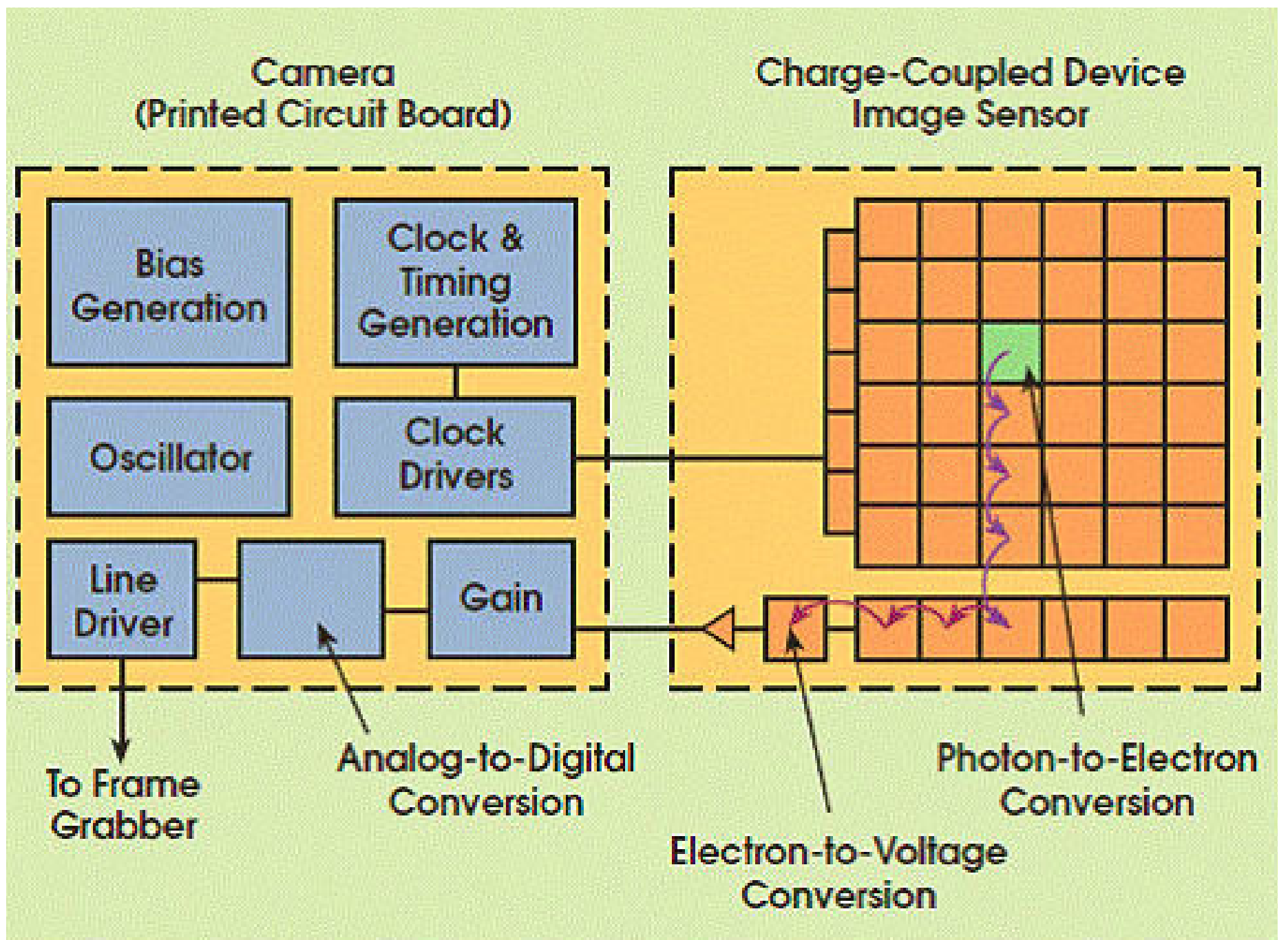
Sopra. Sia il CCD sia il CMOS basano il loro funzionamento sul cosiddetto effetto fotoelettrico.

Il sensore CCD

In un sensore CCD, acronimo di *Charged-Coupled Device* (Dispositivo ad Accoppiamento di Carica), la carica accumulata da ogni elemento fotosensibile (pixel) viene trasferita verso un numero limitato (spesso anche solo uno) di nodi di uscita per essere poi convertita in volt e veicolata come un segnale analogico verso il convertitore analogico/digitale o A/D. Tipicamente il convertitore A/D ha una risoluzione di 16 bit corrispondenti a 65536 livelli di grigio.

Ciascun pixel ha il solo scopo di convertire la luce in carica elettrica e l'uniformità del segnale





Sopra. Diagramma che illustra la composizione di una camera CCD.

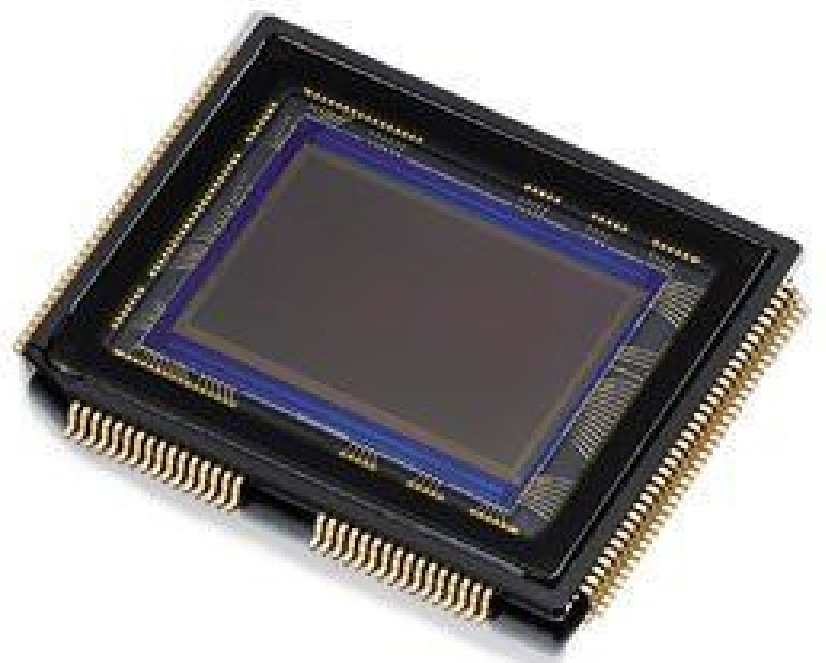
(caratteristica distintiva del CCD) è molto elevata. Anche il rumore è molto basso. L'elaborazione successiva del segnale avviene esternamente al sensore stesso e l'elettronica utilizzata deve essere piuttosto sofisticata. Ma per quanto

sofisticata sia ha il grosso limite di introdurre un rumore di lettura piuttosto elevato se confrontato con la tecnologia CMOS.

Si veda lo schema in alto.

Il sensore CMOS

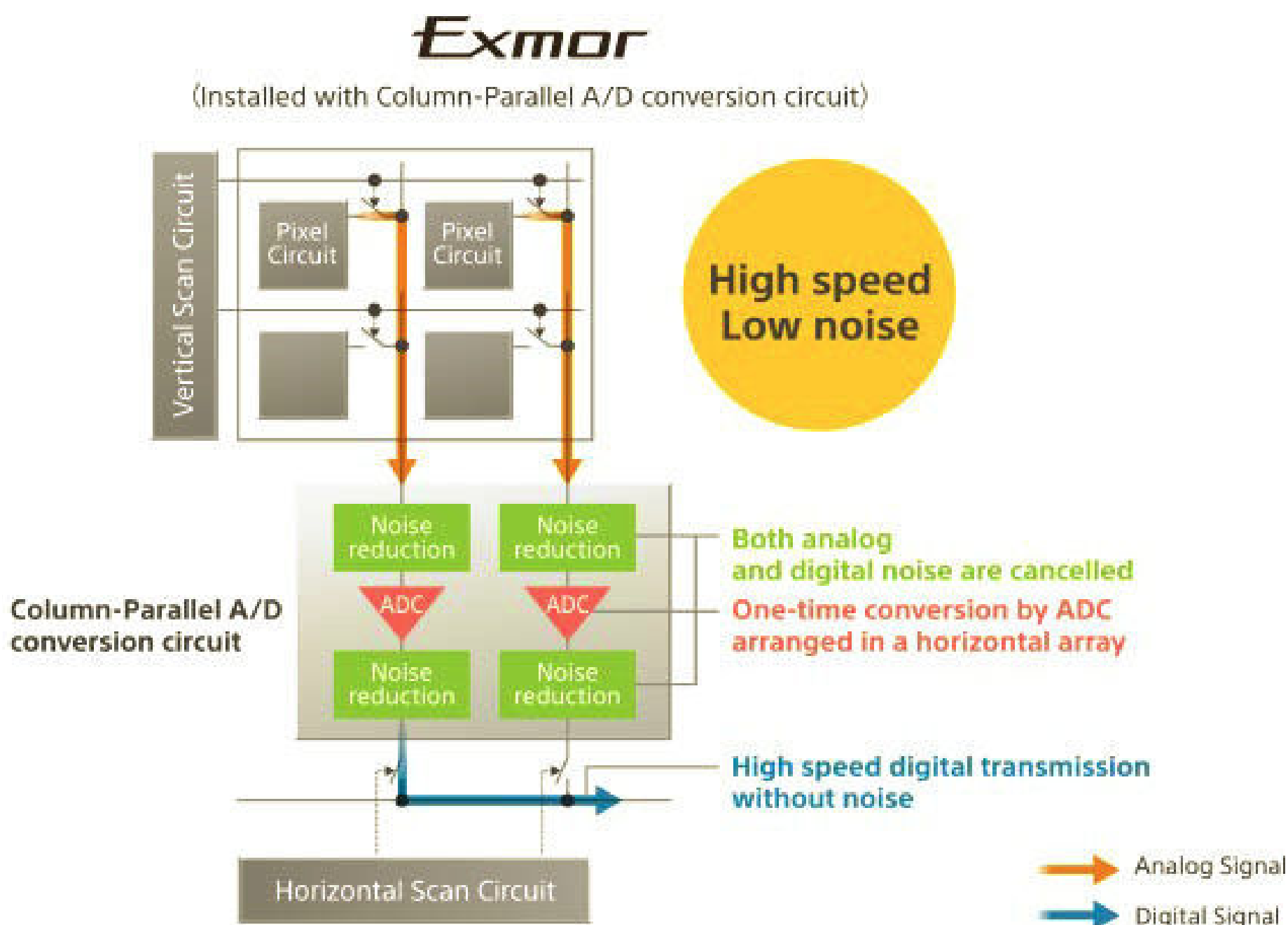
Nel sensore CMOS ogni unità fotosensibile contiene la propria circuiteria, per la conversione da numero di elettroni accumulati a tensione, mentre ogni colonna contiene l'elettronica per la conversione digitale del segnale, eventualmente già normalizzata da filtri contro il rumore, ecc. **L'elaborazione del segnale avviene dunque ad alto grado di parallelismo e con un'efficienza e una velocità totale di elaborazione del segnale molto elevata.**



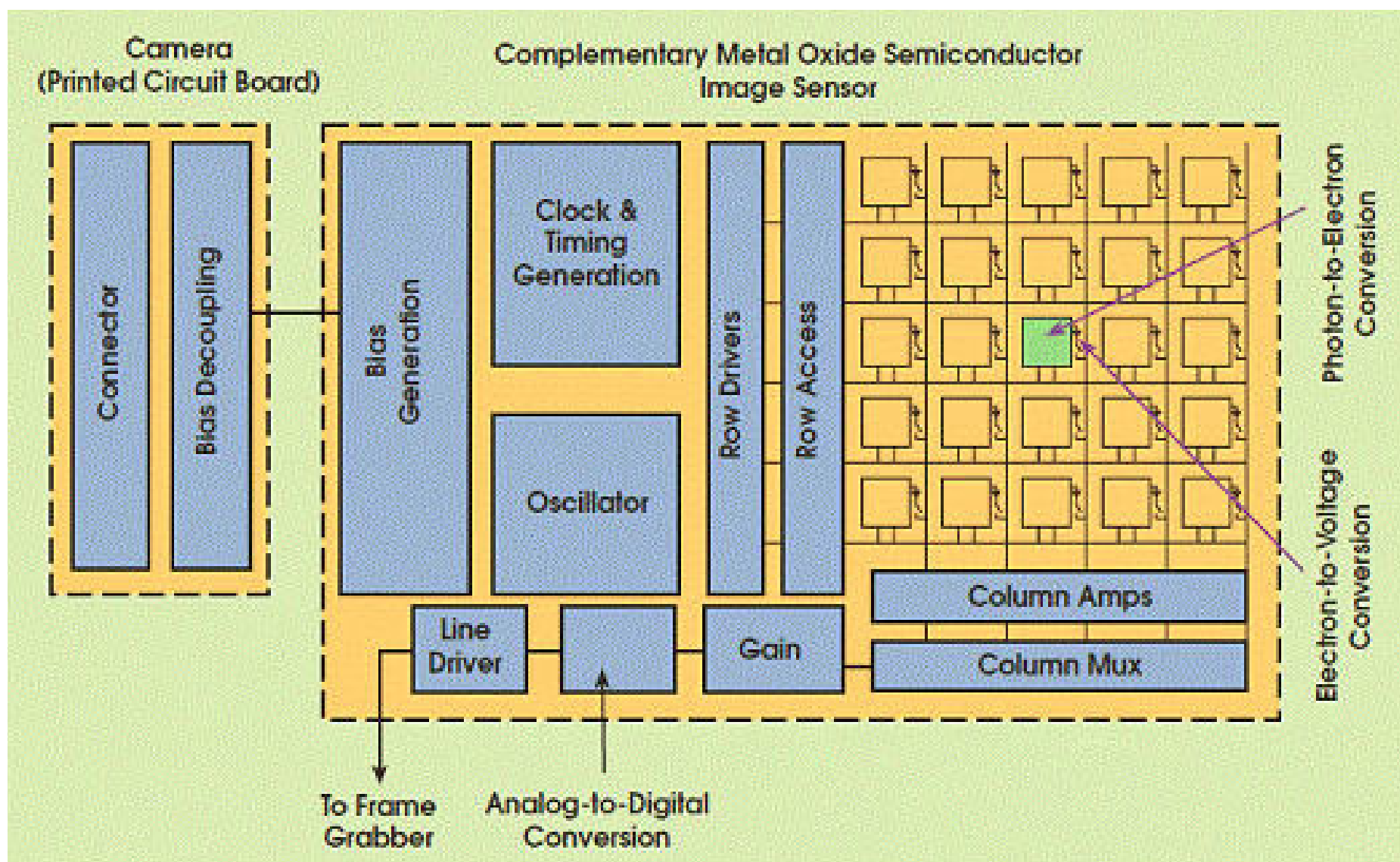
L'uniformità del sensore CMOS rispetto al sensore CCD è storicamente più bassa: è facile rilevare bordi illuminati (*amp glow*), righe verticali, risposta non uniforme dei pixel, ecc. Tuttavia la continua attività di ricerca di alcuni produttori ha portato a sensori sempre più efficienti e puliti. Tra questi vale la pena citare Canon, Panasonic, Samsung e soprattutto Sony – i cui sensori CMOS sono ormai tra i migliori e più diffusi in ogni settore, compreso quello delle camere per astronomia, e rappresentano lo stato dell'arte in fatto di tecnologia CMOS. In particolare Sony è stata la prima a introdurre sul mercato, con la tecnologia proprietaria *Exmor*, il parallelismo della circuiteria per la conversione analogico-digitale e la riduzione del rumore. **Si veda lo schema successivo.**

Sebbene la complessità del sensore CMOS sia molto più elevata rispetto al sensore CCD, le economie di scala e la continua attività di ricerca hanno permesso di assottigliare sempre di più il gap e di offrire quindi altissima tecnologia a costi sempre più accessibili.

Un'evoluzione interessante e molto recente che ha coinvolto la tecnologia CMOS è l'implementazione di **sensori retroilluminati** (o back-illuminated o BSI) in cui la circuiteria è posta sotto al fotodiodo sensibile, mentre nella tecnologia CMOS convenzionale (front-illuminated o FSI) la circuiteria è posta frontalmente all'elemento sensibile causando una certa diaframmatatura che ne abbassa l'efficienza complessiva.



Sopra - Schema del sensore CMOS con tecnologia Exmor come implementato da Sony.



Sopra. Diagramma che illustra la composizione di una camera CMOS.

I sensori retroilluminati sono disponibili da tempo anche nelle camere CCD. Queste sono però tipicamente disponibili per il solo ambito professionale, dati i costi molto elevati e le caratteristiche intrinseche che le rendono usabili prevalentemente in campo scientifico.

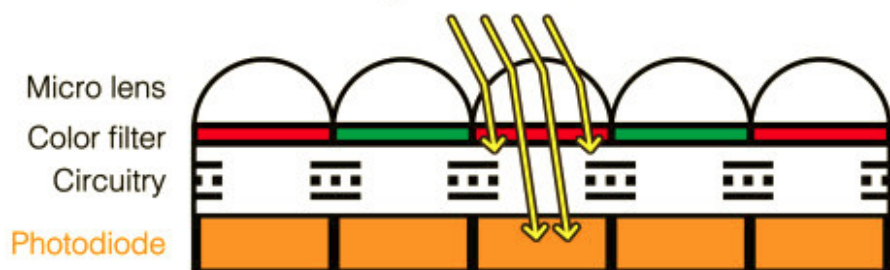
Ancora una volta Sony è riuscita per prima a introdurre nel mercato questa evoluzione del sensore CMOS, inizialmente con la sua tecnologia Exmor R e introducendo quella Starvis in seguito. La tecnologia Starvis è un'evoluzione della Exmor R nel senso che estende la campana di sensibilità anche verso il vicino IR. Il settore dell'imaging a bassa illuminazione gode dunque di sensori dedicati proposti a prezzi molto competitivi e dotati di sensibilità elevatissima. L'efficienza quantica è nell'ordine del 70/80% e anche oltre! Questo tipo di sensori sta già trovando impiego anche in astrofotografia estetica, dapprima con soluzioni per l'alta risoluzione planetaria (si pensi ai sensori Sony IMX290 o IMX178 montati su molte camere per l'alta risoluzione come le

QHYCCD QHY5III290), e più di recente anche su camere CMOS raffreddate pensate per la ripresa del profondo cielo (si veda la recente QHYCCD 183C dotata di sensore Sony Exmor R IMX183 a colori da ben 20 Megapixel).

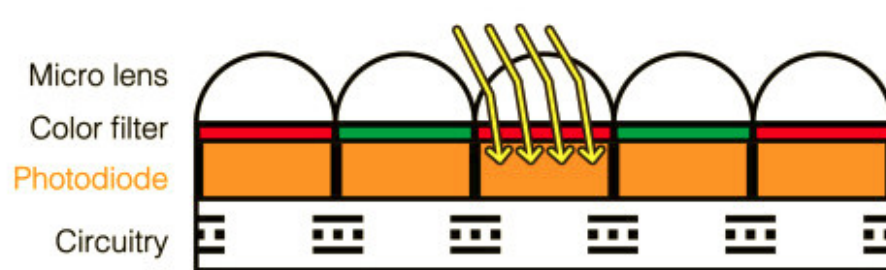


Sopra. Alcune camere per alta risoluzione QHYCCD dotate di sensore CMOS Sony Exmor.

Conventional CMOS image sensor



Backside illumination CMOS image sensor



Sopra. Tecnologia CMOS FSI e BSI a confronto.

Proprietà dei sensori CMOS

Come abbiamo visto, dal punto di vista tecnologico le differenze tra sensori CCD e sensori CMOS sono profonde. Vi sono però anche altre proprietà importanti che vanno a impattare sulle modalità d'uso. Conoscere tali differenze permetterà di ottenere risultati migliori da entrambi i tipi di sensori.

Alcune caratteristiche del sensore CMOS vengono dichiarate come profondamente limitative nei confronti del sensore CCD (prendiamo ad esempio la gamma dinamica molto ridotta).

Ma è veramente così? Non proprio, e nel corso dei prossimi paragrafi cercheremo di capire perché.

Bassissimo rumore di lettura

I sensori CMOS di ultima generazione sono caratterizzati da un rumore di lettura (**Readout Noise** o **RON**) estremamente basso, dell'ordine di 1 o 2 e-. In pratica, il contributo al rumore totale della camera CMOS nel processo di lettura del singolo frame è estremamente ridotto se comparato con il rumore di lettura tipico di una camera CCD. Questo garantisce ai sensori CMOS di ultima generazione una efficienza nettamente superiore rispetto ai CCD, efficienza che però deve essere valutata includendo anche le altre proprietà di cui andremo a parlare in seguito. I migliori sensori CCD attualmente disponibili sul mercato, presi tra quelli commercialmente disponibili per il mercato amatoriale, raggiungono valori di rumore di lettura di 4/5 e-. Il popolare

sensore CCD KAF-8300 raggiunge valori di 8/9 e- nei casi migliori. Valori di RON così elevati vanno a compromettere parzialmente le prestazioni in condizioni di scarsissimo rapporto segnale/rumore (ad esempio nelle riprese a banda molto stretta) e costringono a eseguire singole pose molto lunghe per cercare di limitare il più possibile il contributo del RON nello *stacking finale*.

Corrente di buio

Partiamo da un dato di fatto: nei sensori più recenti, sia che essi siano CCD o che siano invece CMOS, la corrente di buio (**dark current**) – che ricordiamo aumenta con la lunghezza dell'esposizione e decresce col calare della temperatura – ormai non rappresenta più un problema. Il livello di rumore accumulato nel tempo è talmente basso da poter addirittura fare a meno della calibrazione con dark frame e bias frame, a patto di riuscire a raffreddare sufficientemente il sensore.

Chi scrive fa spesso a meno dei dark frame usando un CCD basato sul diffuso sensore KAF-8300, raffreddato a $-30/-40^{\circ}\text{C}$, cercando però di integrare molti frame, eseguire un buon *dithering* e utilizzare tecniche di stacking con eliminazione dei cosiddetti *outliers* (ad esempio algoritmi di somma complessi come Sigma Clipping, SD Mask, etc.).

Con i sensori CMOS dobbiamo però tenere in considerazione le varie disuniformità che si

possono rilevare sui frame. Ad esempio è comune rilevare banding verticale o il già citato amp glow, un fenomeno di elettroluminescenza che può capitare sul bordo dei frame causato dall'elettronica stessa. L'amplificatore di lettura genera infatti continuamente calore (ossia radiazione infrarossa), calore che a sua volta genera elettroni sulla matrice di pixel del sensore. Questi elettroni si vanno a sommare agli elettroni che giungono sugli elementi fotosensibili dall'esterno, falsando il valore reale.

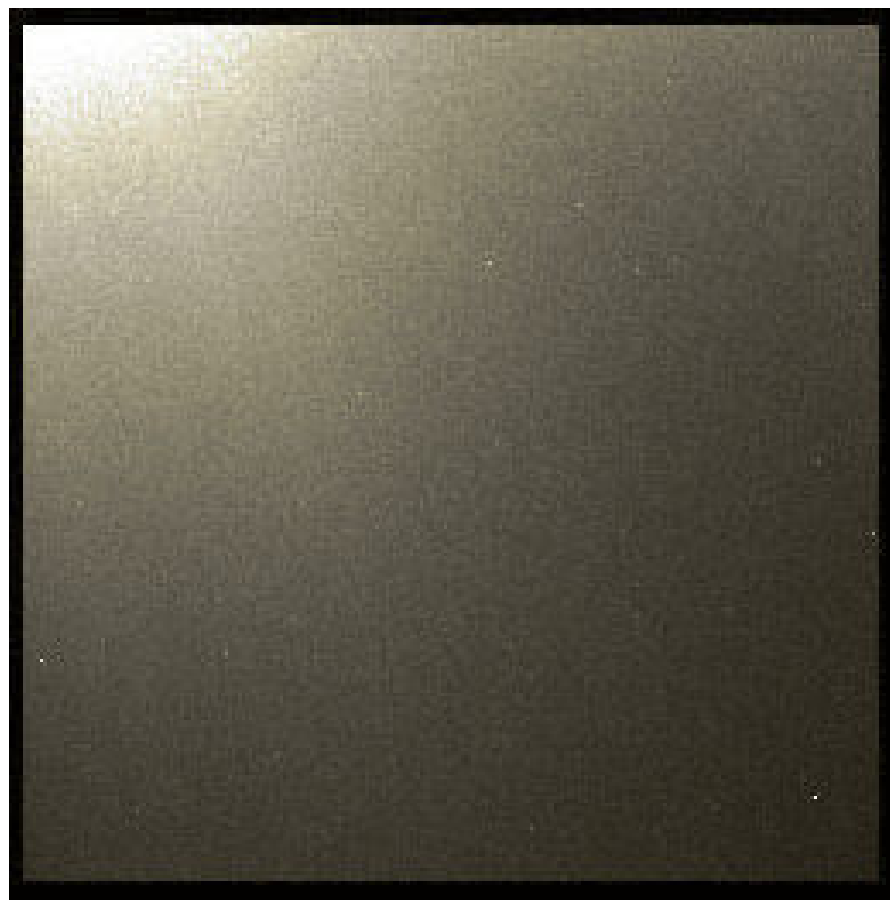
Normalmente questo fenomeno è visibile nelle fotografie a lunga esposizione (appunto perché l'amplificatore è acceso per parecchio tempo) e tende a concentrarsi in una zona ben definita del sensore (tipicamente nella zona più vicina all'amplificatore stesso). Nell'immagine **qui sopra** la zona in alto a sinistra è molto chiara: l'alone chiaro è appunto l'amp glow.

È sufficiente eseguire una calibrazione con dark frame per eliminare questo alone, ma alcune soluzioni in commercio includono accorgimenti in grado di inibire la formazione dell'amp glow, anche se non sono in grado di correggere del tutto il problema. QHYCCD, ad esempio, con le sue serie di camere CMOS raffreddate, tipo la QHY163M o la QHY183C, ha implementato questo tipo di sistema che pare funzionare abbastanza bene.

Si noti che l'amp glow è un fenomeno che è possibile rilevare anche sui CCD, tuttavia i produttori hanno trovato già da tempo soluzioni efficaci per la completa soppressione di tale effetto.

Il gain (guadagno)

Una proprietà molto importante delle camere basate su sensori CMOS è la possibilità di variare il **gain** (o guadagno). Anche un sensore CCD ha un gain e un *offset* (di cui parleremo successivamente) che possono essere regolati, ma tipicamente questi valori vengono impostati in fabbrica dal produttore in modo tale da essere



Sopra. Esempio di amp glow.

ottimizzati rispetto all'elettronica che accompagna il sensore, pena un decadimento netto delle prestazioni. Al più si hanno gain (e offset) diversi per differenti livelli di *binning hardware* (ciò non si applica ai sensori CMOS in quanto il binning avviene solamente via software, è dunque un binning fittizio).

Ma cos'è il gain? In ambito elettronico il **gain** è l'amplificazione del segnale luminoso rilevato dal sensore, convertito in volt, per mezzo di un circuito di amplificazione dedicato. Il circuito di amplificazione riceve in input un valore di voltaggio che viene poi aumentato (amplificato) in output. Il gain si esprime dunque in e-/ADU.

L'amplificazione del voltaggio (ossia del segnale luminoso convertito da e- in V) consente di abbassare ulteriormente il rumore di lettura, a scapito però della gamma dinamica che viene fortemente compressa all'aumentare del gain. Questo è il compromesso di cui dobbiamo tenere conto, e la cui spiegazione risiede nel fatto che il convertitore A/D ha una risoluzione fissa (ad esempio 12 bit).

Per questo motivo, per le lunghe esposizioni è bene non eccedere col guadagno, mentre per le esposizioni molto corte è possibile alzare di moltissimo il valore di gain. L'ultimo caso si

applica in particolar modo alle riprese in alta risoluzione di Luna e pianeti.

Se stabiliamo un gain pari 1 e-/ADU avremo il cosiddetto **unity gain** o gain unitario. Così facendo tramite il convertitore analogico/digitale (o convertitore A/D) andremo ad assegnare a ogni elettrone catturato esattamente un valore digitale o **ADU** (Analog to Digital Unit). In altre parole non vi sarà alcuna amplificazione o attenuazione del segnale in arrivo.

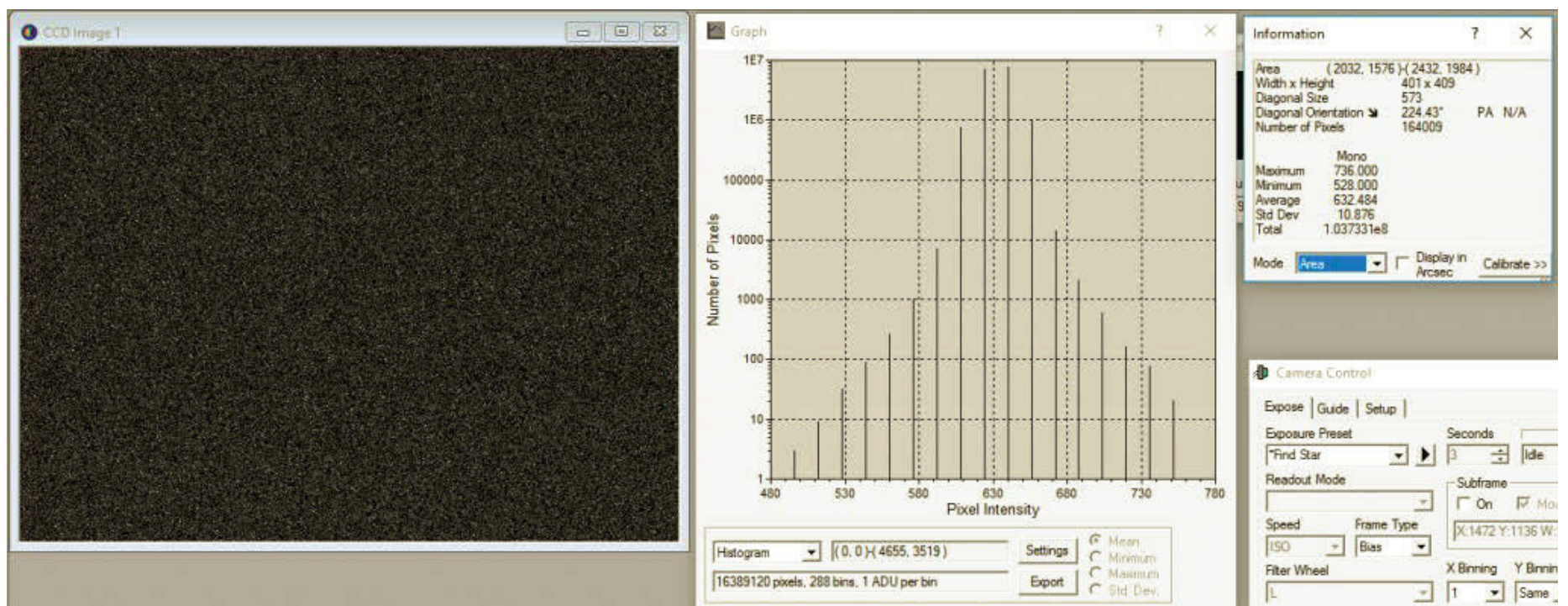
La differenza rispetto al CCD è in questo caso direttamente dipendente dall'implementazione tecnologica: nel CCD l'amplificazione avviene esternamente al sensore stesso tramite una circuiteria dedicata, cui confluiscono i dati in arrivo dall'intero sensore, dunque vi è amplificazione sia del segnale sia del rumore stesso e questo rumore aumenta considerevolmente a gain particolarmente elevati. Nel CMOS, invece, l'amplificazione avviene attraverso una circuiteria dedicata a ogni colonna o addirittura a ogni elemento sensibile. Si modifica direttamente l'efficienza di conversione elettrone/tensione e vengono quindi forniti al resto dell'elettronica segnali già amplificati, di conseguenza meno sensibili ai disturbi. È per questo che il rumore di lettura nel CMOS è meno sensibile al variare del gain e anzi, alzando il gain si abbassa il rumore di lettura.

Una nota finale sull'implementazione della variazione del gain sulle camere CMOS.

Tipicamente il valore di gain configurabile sulle camere CMOS non indica esattamente il valore di gain in e-/ADU, ma viene espresso usando scale differenti più facilmente memorizzabili. Per mezzo di opportune misure sarà possibile associare il valore di gain alla scala e-/gain e trovare così il valore reale dell'unity gain secondo la scala usata dal produttore della camera CMOS. Ad esempio le camere raffreddate QHYCCD Coldmos hanno valori di gain come 0, 7, 12, 15, 20, 30, ecc. e il gain unitario nella camera CMOS QHYCCD QHY163M si ottiene impostando un gain software di circa 12.

L'offset (o livello di bias)

Oltre al gain esiste un altro parametro correlato che deve essere contestualmente regolato. Stiamo parlando dell'**offset** o livello di bias. Lo scopo dell'offset è quello di incrementare il valore di bias del segnale. Dal momento che il segnale ha una sua fluttuazione statistica, è necessario indicare un valore fisso incrementale che viene aggiunto al segnale e che permetta di evitare valori negativi in lettura, che non



Sopra. Istogramma di un bias frame ripreso con camera CMOS raffreddata QHY163M con gain = 0 e offset = 40: l'istogramma è completo e con valori che partono da circa 400 ADU, quindi il valore di offset è sufficiente.

potrebbero essere gestiti dal convertitore A/D. All'aumentare del gain sarà dunque necessario alzare anche il valore dell'offset. Come capire quale valore di offset impostare? Un metodo empirico di valutazione molto semplice è questo: **per un prefissato valore di gain sarà necessario controllare che la campana dell'istogramma di un bias frame (una singola ripresa di tempo minimo possibile) non risulti tagliata, ovvero che non ci siano troppi pixel con valori ADU pari a zero.** Se la campana risulta tagliata allora bisogna alzare l'offset. Inoltre bisognerà considerare un po' di margine per le pose un po' più lunghe, l'istogramma tende infatti a "spostarsi" verso sinistra (ossia verso il valore zero) all'aumentare della posa.

Nelle camere CMOS QHYCCD tipo QHY163M consiglio di impostare un valore di offset pari ad almeno 4 volte il valore del gain desiderato. Ad esempio a gain 12 corrisponderà offset 48.

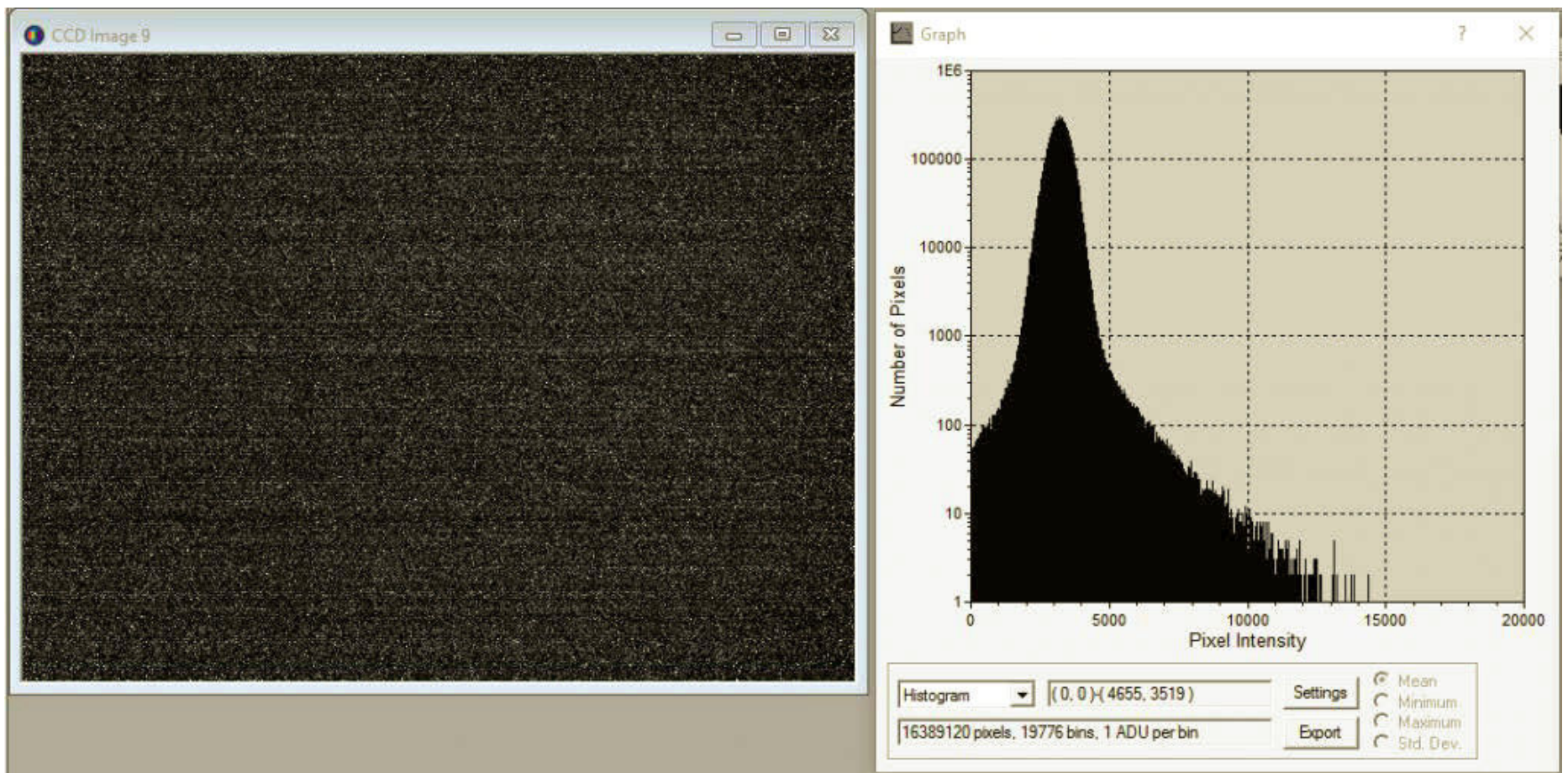
Convertitore A/D a 12 bit e a 16 bit

Un'altra proprietà molto importante dei sensori CMOS è la risoluzione del convertitore analogico/

digitale (A/D). Tipicamente questa è ridotta a soli 12 bit (in alcuni casi 14 bit, specie nei sensori CMOS destinati a fotocamere digitali), mentre nei CCD è di ben 16 bit.

Curiosamente una camera CCD per astrofotografia (lasciando da parte sensori ad uso scientifico) genera tipicamente una gamma dinamica molto bassa tanto che un convertitore A/D da 16 bit è spesso oltremodo sovradimensionato. Un sensore CMOS invece, grazie al rumore di lettura estremamente contenuto, è in grado di generare una gamma dinamica piuttosto elevata tanto che un convertitore A/D a 12 bit (capace di soli 4096 livelli di grigio) può essere limitante in quanto non in grado di discretizzare completamente tutta la gamma dinamica a disposizione.

Perché allora nei sensori CMOS la risoluzione del convertitore A/D è così bassa? Le ragioni sono per lo più pratiche. Non dobbiamo dimenticarci infatti che non sono sensori progettati appositamente per il mondo dell'imaging astronomico, quanto piuttosto per un uso generico in svariati ambiti. Probabilmente si è ritenuto che una risoluzione di 12 bit fosse un compromesso sufficiente, in grado di dare una profondità sufficientemente elevata



Sopra. Istantanea di un bias frame ripreso con camera CMOS raffreddata QHY163M con gain = 20 e offset = 40: si noti come ora l'istogramma sia invece tagliato con molti pixel con valore di ADU pari a zero, quindi il valore di offset è ora insufficiente. Sarà necessario alzare tale valore.

unitamente a una velocità di conversione sufficientemente veloce. Laddove è veramente necessaria una gamma dinamica più elevata (ad esempio fotocamere digitali) allora la risoluzione del convertitore A/D è generalmente di 14 bit (pari a 16384 livelli) e la velocità di conversione cala drasticamente.

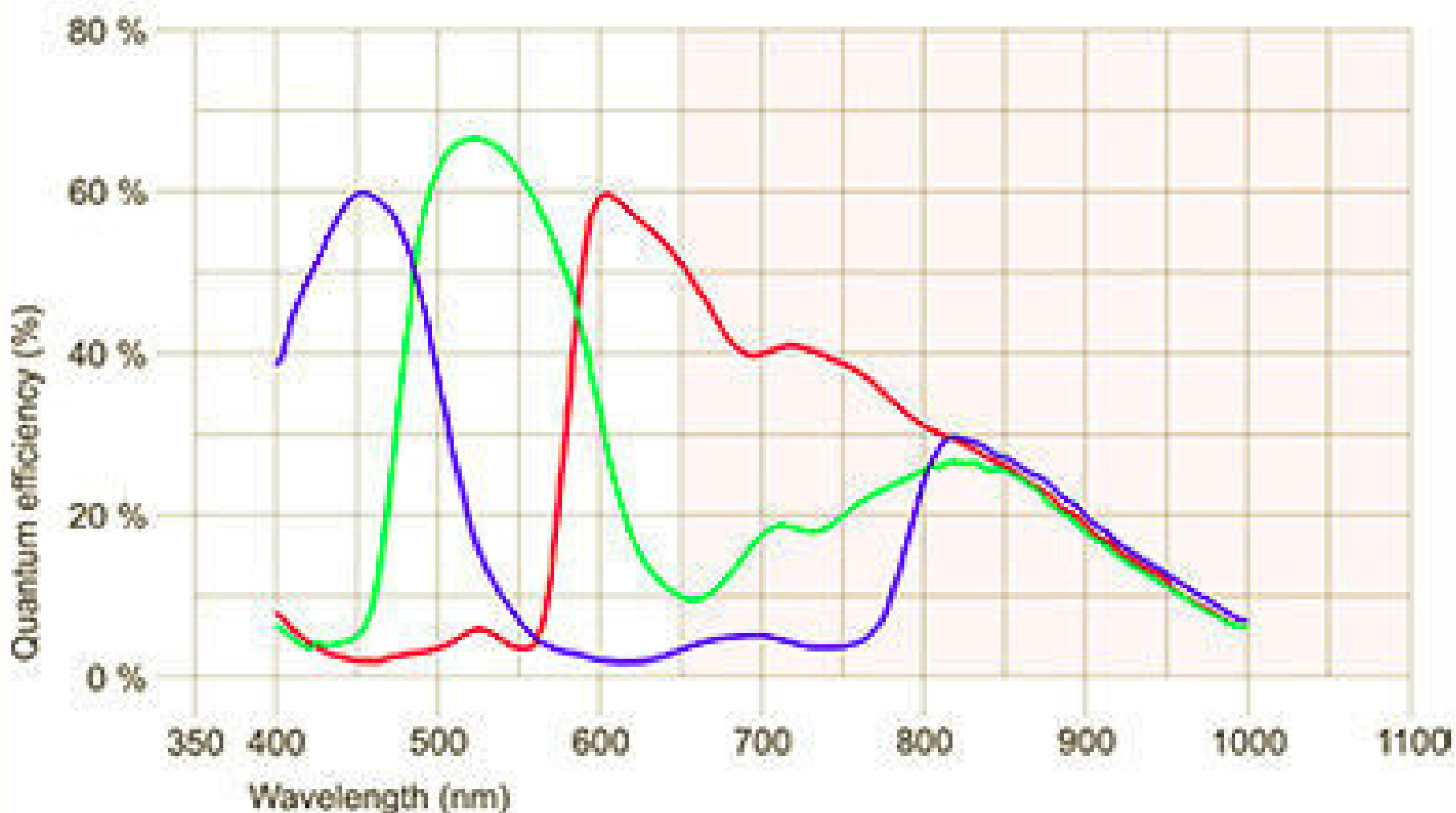
Un vantaggio tangibile dato da un convertitore a bassa risoluzione è la **velocità di conversione estremamente elevata** oltre ad un'ampiezza di banda generata non troppo grande. Se pensiamo al flusso dati generato da una camera per alta risoluzione, capace di generare tantissime immagini al secondo, si capisce che inviare un flusso dati a 12 bit sarà enormemente meno impegnativo che inviare un flusso dati a 16 bit. Anzi, in alta risoluzione si tende tipicamente a ridurre addirittura a 8 bit così da avere un flusso dati ancora più veloce per poter alzare ancora di più il numero di frame per secondo e godere appieno dei vantaggi del *lucky imaging*. Dobbiamo anche considerare il fatto che all'aumentare del numero di pose si assiste anche a un aumento della dinamica. Siccome i sensori CMOS godono di certi vantaggi quando usati con

tempi di posa molto brevi, a patto di integrare tantissime immagini, si capisce che anche un convertitore A/D a bassa risoluzione possa essere sufficiente. Approfondiremo più avanti questo importantissimo aspetto.

Alta efficienza quantica

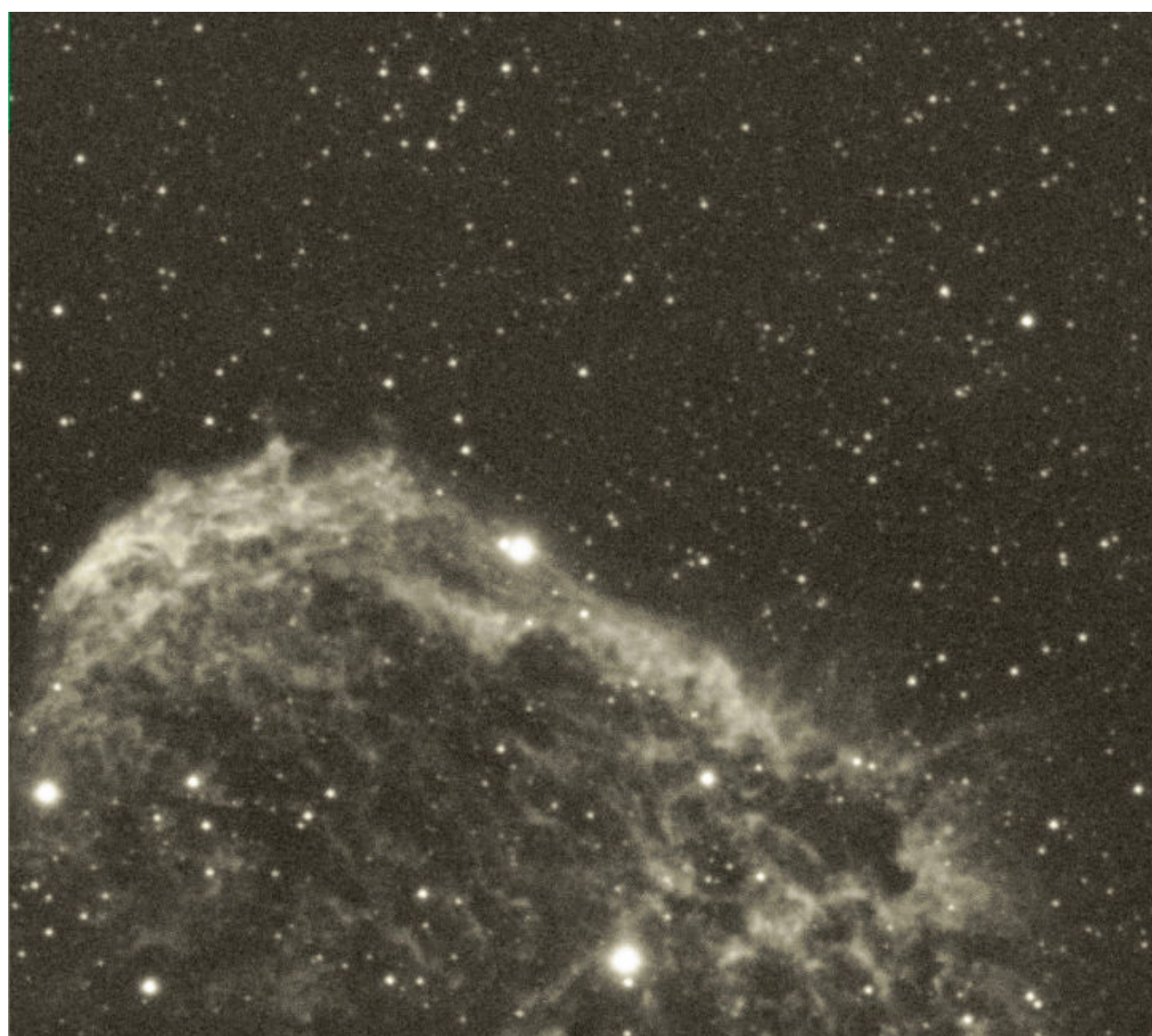
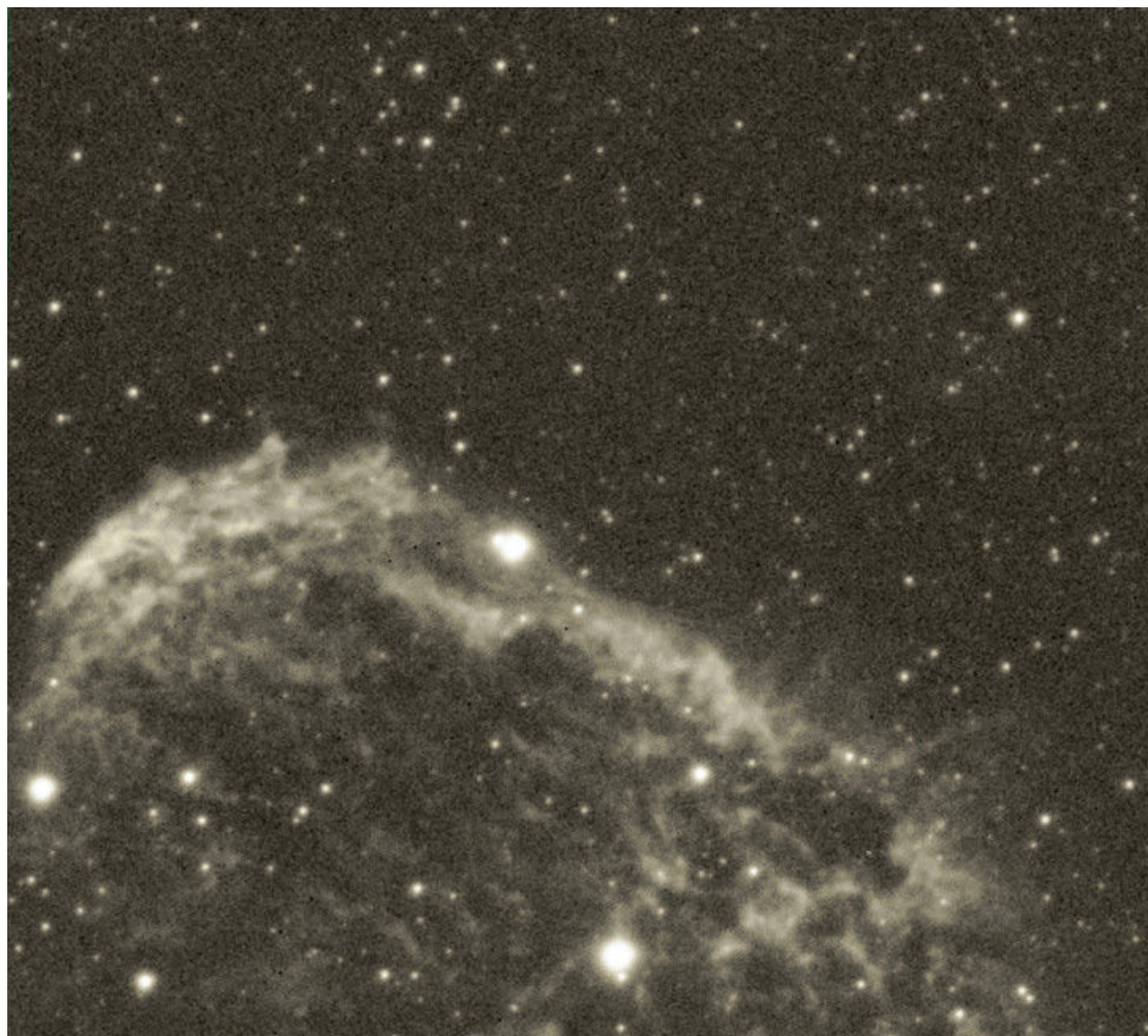
L'evoluzione tecnologica dei sensori CMOS ha consentito di raggiungere valori di **efficienza quantica (QE)** molto elevati, quanto – se non oltre – i migliori sensori CCD. L'uso combinato di microlenti ed eventualmente della retroilluminazione (come nei sensori CMOS Sony Exmor R e Starvis) consentono punte di 70% circa di QE, con picco di sensibilità generalmente nel verde.

Sotto. Diagramma dell'efficienza quantica assoluta del sensore CMOS retroilluminato Sony IMX290 dotato sia della tecnologia Exmor R che della tecnologia Starvis in grado di estendere la sensibilità anche nel vicino infrarosso.



Dimensione dei Pixel

L'unione di alta efficienza quantica e basso rumore di lettura conferisce un'altissima efficienza globale del sensore CMOS se confrontato al sensore CCD. Tipicamente però tale efficienza viene parzialmente limitata dalla



piccola dimensione dell'unità fotosensibile (il pixel), quasi sempre inferiore a 5 micron con poche eccezioni. Questo implica tutta una serie di effetti positivi e negativi che sarebbe difficile elencare completamente. Qui accenniamo

solamente ad alcuni che sarebbe opportuno tenere in considerazione.

Di positivo c'è sicuramente che la risoluzione, a parità di ottica impiegata, aumenta notevolmente rispetto a un CCD, consentendo quindi di registrare dettagli più piccoli. D'altro canto la maggior risoluzione disponibile potrà mostrare più facilmente (o rilevare nel caso in precedenza non fossero visibili tramite un sensore CCD) eventuali difetti intrinseci all'ottica.

Si puntualizza però che non è colpa della ridotta dimensione se ora vedremo qualche difetto ottico in più. L'ottica è sempre la stessa, piuttosto era il CCD usato in precedenza che non possedeva sufficiente risoluzione per mostrare il difetto. Sfortunatamente pixel piccoli non concedono nulla: le ottiche devono essere molto ben corrette pena il manifestarsi di aberrazioni varie.

Un pixel molto piccolo tenderà inoltre a produrre immagini sovracampionate rispetto al seeing medio italiano. I telescopi a focale piuttosto lunga, e in generale i telescopi a rapporto focale



Sopra. Un'immagine della Crescent Nebula (NGC 6888) utilizzata come termine di confronto tra una ripresa effettuata con un sensore CCD e una con CMOS (vedi immagini della pagina precedente). Ripresa di Luca Moretti - Photo-Coelum.

Nella pagina precedente, in alto la Crescent Nebula (NGC6888) ripresa con sensore CCD KAF-8300 caratterizzato da pixel da 5.4 micron, **in basso**, la stessa nebulosa ripresa con camera CMOS QHYCCD 163M con pixel da 3.8 micron. La maggior risoluzione raggiunta è palese.

lungo, saranno quelli più penalizzati. Ma, come vedremo successivamente, il limite inferiore di campionamento potrà essere decisamente meno restrittivo rispetto a quello imposto da un CCD.

Un altro lato negativo è la perdita di sensibilità di un fotodiodo così piccolo (1-3 micron) se confrontato col fotodiodo di un sensore CCD, generalmente compreso tra 5 e 9 micron. La perdita di sensibilità viene però parzialmente compensata dall'uso di tecnologie in grado di aumentarne l'efficienza quantica, come la sopraccitata retroilluminazione, e dalla superiore efficienza globale di un sensore CMOS.

Fino ad ora abbiamo parlato delle caratteristiche e delle differenze tra sensori CCD e sensori CMOS senza però dare un'interpretazione dei dati forniti. Dal momento che stiamo parlando di sistemi elettronici piuttosto complessi in cui molti fattori concorrono alla creazione dell'immagine finale, nella prossima puntata metteremo assieme tutti gli elementi e daremo qualche interpretazione per un impiego pratico sul campo.

L'appuntamento è quindi per il prossimo numero con la seconda parte dell'articolo!



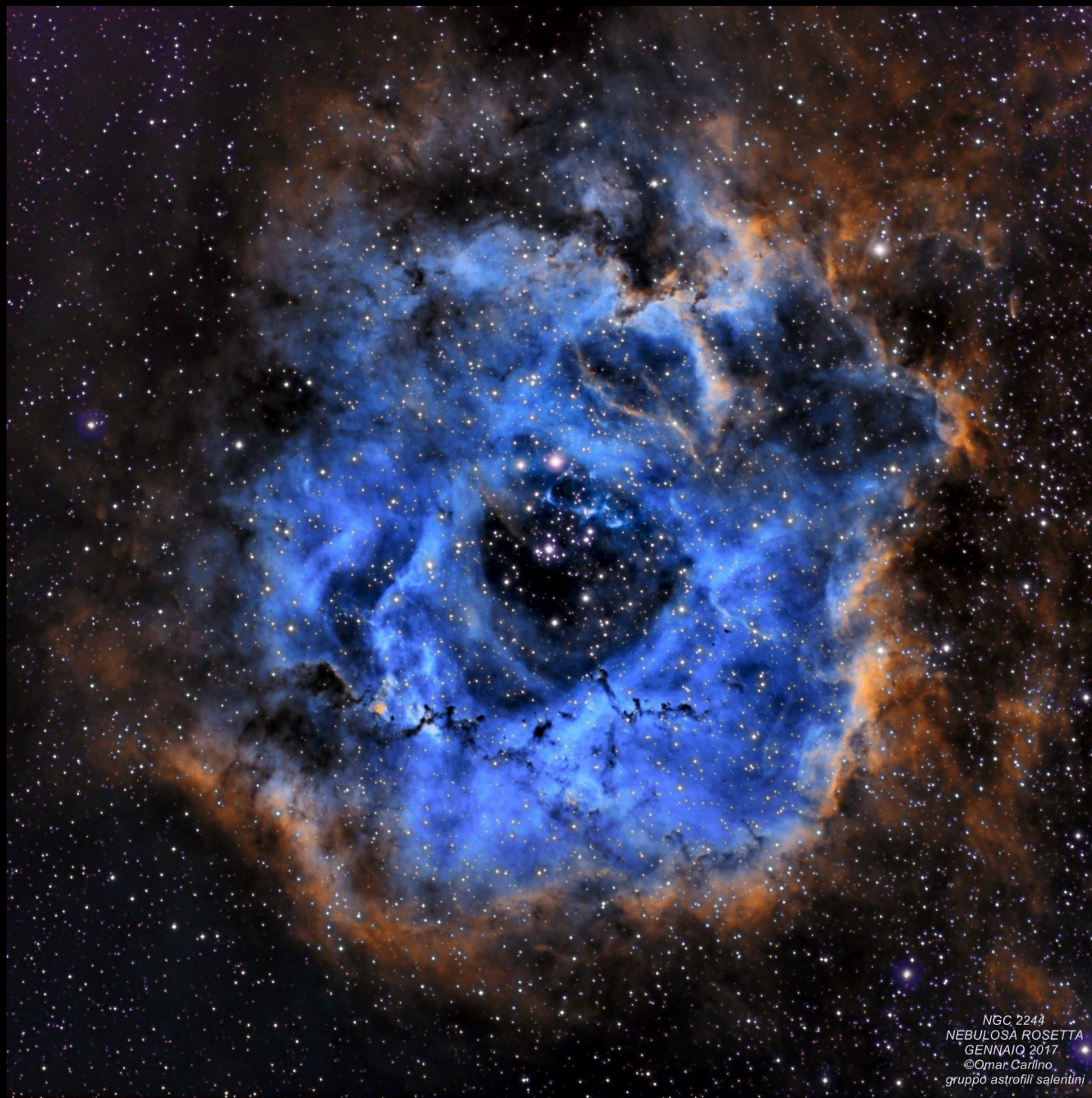
NGC 6992-5 di Piermario Gualdoni

La parte più a est della Veil Nebula (Nebulosa Velo) nel Cigno. Si tratta di un antico resto di supernova: dei debolissimi filamenti ancora in espansione, unici resti della stella che, esplodendo, ha originato quest'oggetto. Una ripresa nata da una collaborazione con Sebastiano Recupero. Lo scatto è stato effettuato il 3 luglio 2016 alle 23:00 con discrete condizioni di seeing del cielo. Rifrattore APO Takahashi FS102 - FSQ 106 EDXIII.



IC 1805 di Gerardo Sbarufatti

IC1805, la parte centrale della nebulosa Cuore (Sh2-190) in Cassiopea. Immagine ottenuta tramite filtri SII, Halpha e OIII su Skywatcher 120ED e CCD Atik 4000M con filtri Baader. Scatto del 19 Agosto 2016 alle 00:00.



Una Rosa Blu di Omar Carlino

NGC 2244, la Nebulosa Rosetta, ripresa con la tecnica della Hubble Palette, elaborazione SHO 20×900 " per filtro.

Ripresa del 27 dicembre 2016 alle 23:00 con discrete condizioni del cielo. I filtri utilizzati sono Astronomik 2" 12nm S2, Ha, O3 su Rifrattore Acromatico Takahashi FSQ106ED 106 mm (4") focale di 530 mm.

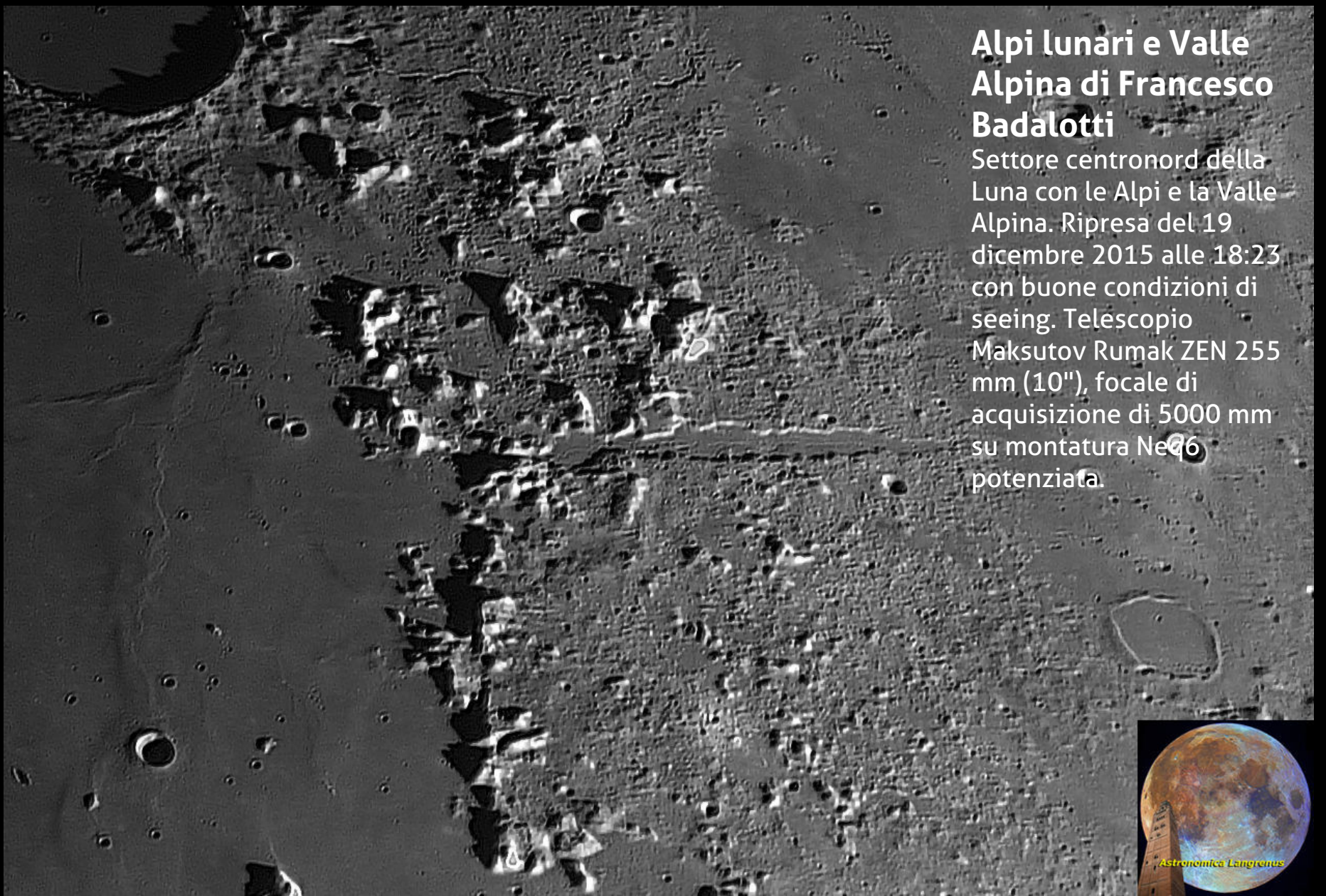
NGC 2244
NEBULOSA ROSETTA
GENNAIO 2017
©Omar Carlino
gruppo astrofill salentini



Horse Head Nebula di Samuele Gasparini

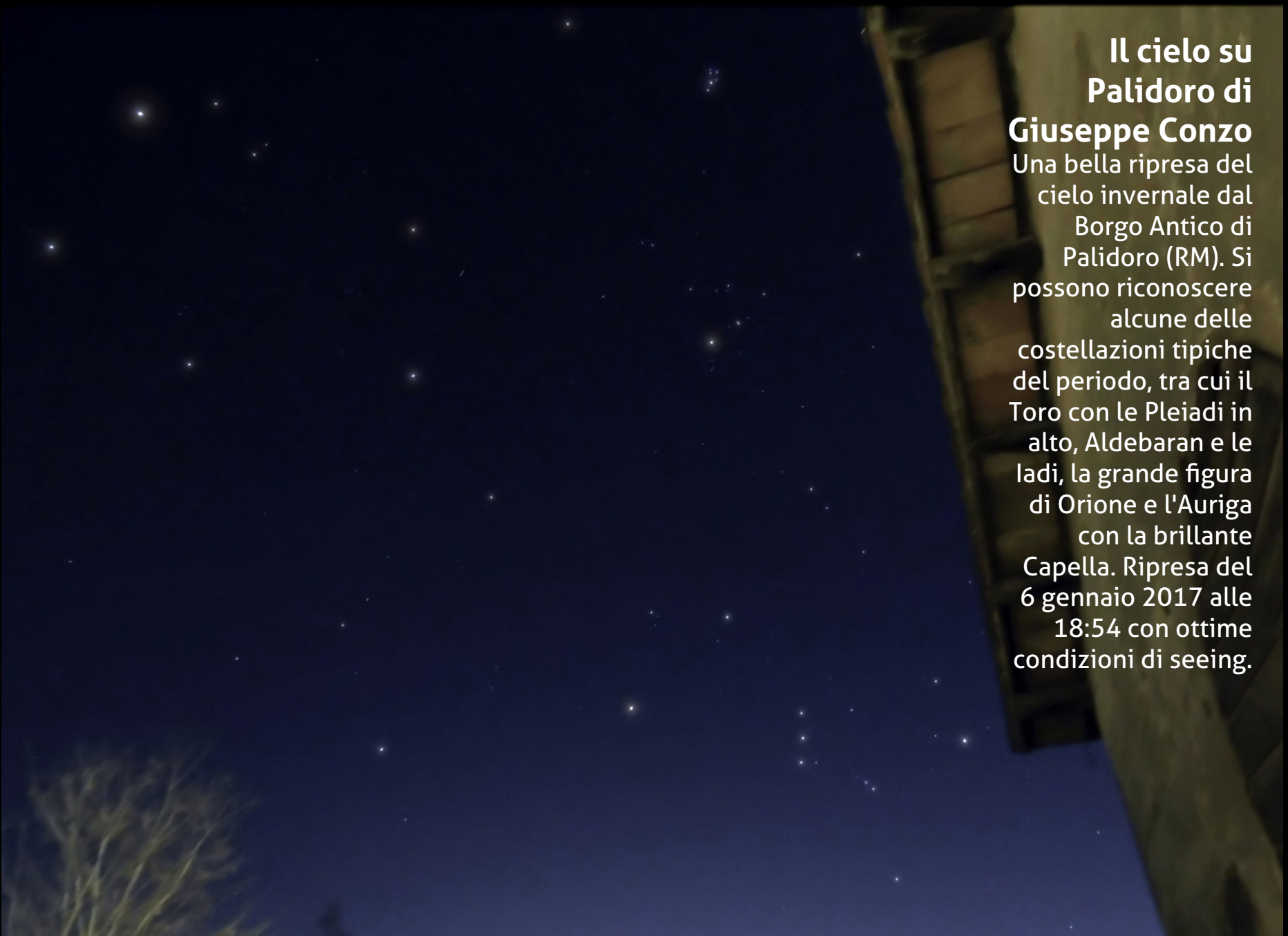
La Nebulosa Ic 434 "Testa di Cavallo" ripresa in presenza della Luna. Telescopio Teleskop-Service Apo 80mm con riduttore 0.80X. Atik 383l+ a -14° in binning 1×1.

Esposizione di 4 ore per il canale Ha con sub.exp. da 900 secondi e filtro Baader 6 nm; 2 ore per i canali LRGB con filtri Astronomik clscdd e Deep sky con sub.exp. di 600 sec. Ripresa effettuata il 4 gennaio 2017 alle 21:00.



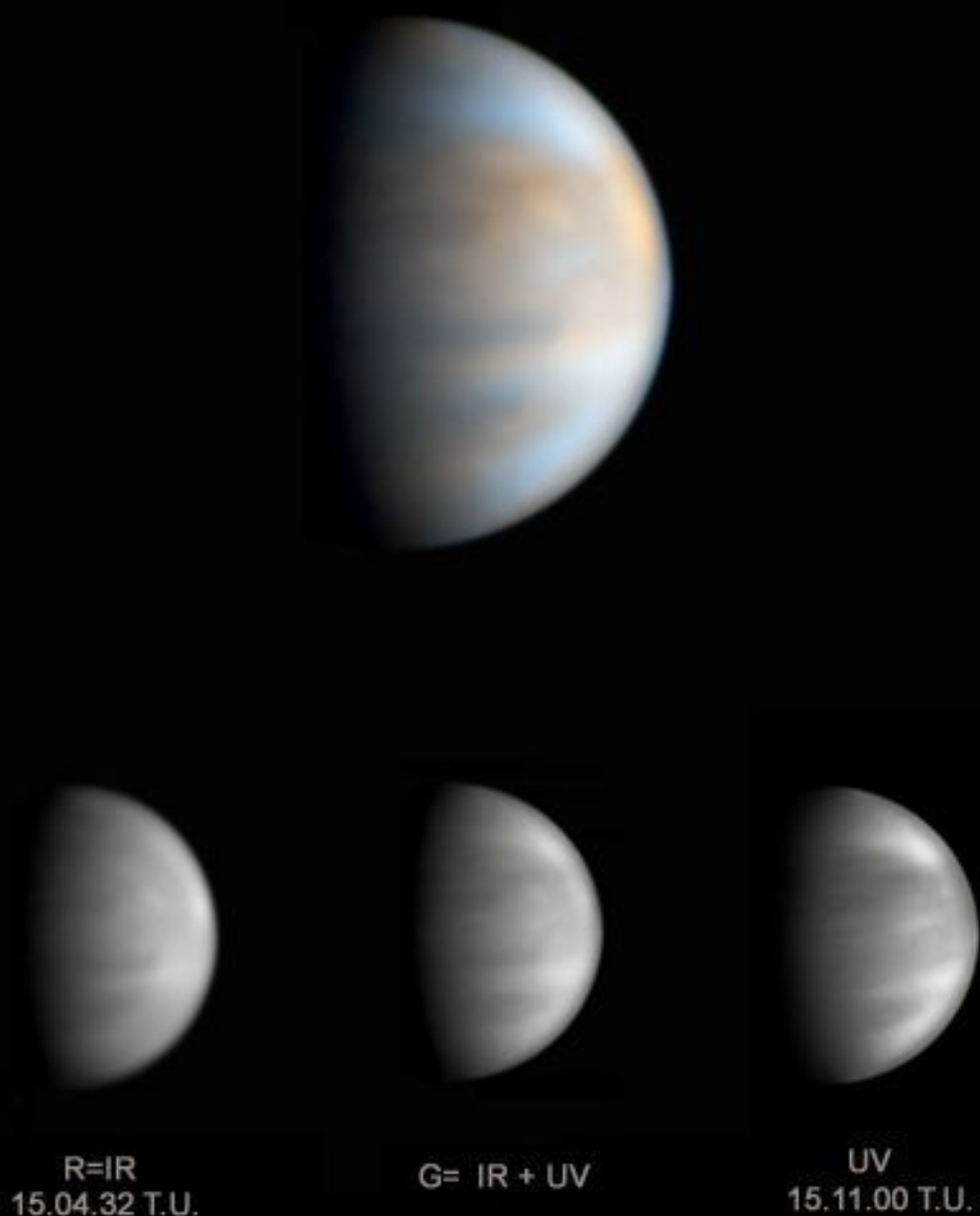
Alpi lunari e Valle Alpina di Francesco Badalotti

Settore centronord della Luna con le Alpi e la Valle Alpina. Ripresa del 19 dicembre 2015 alle 18:23 con buone condizioni di seeing. Telescopio Maksutov Rumak ZEN 255 mm (10"), focale di acquisizione di 5000 mm su montatura Neq6 potenziata.



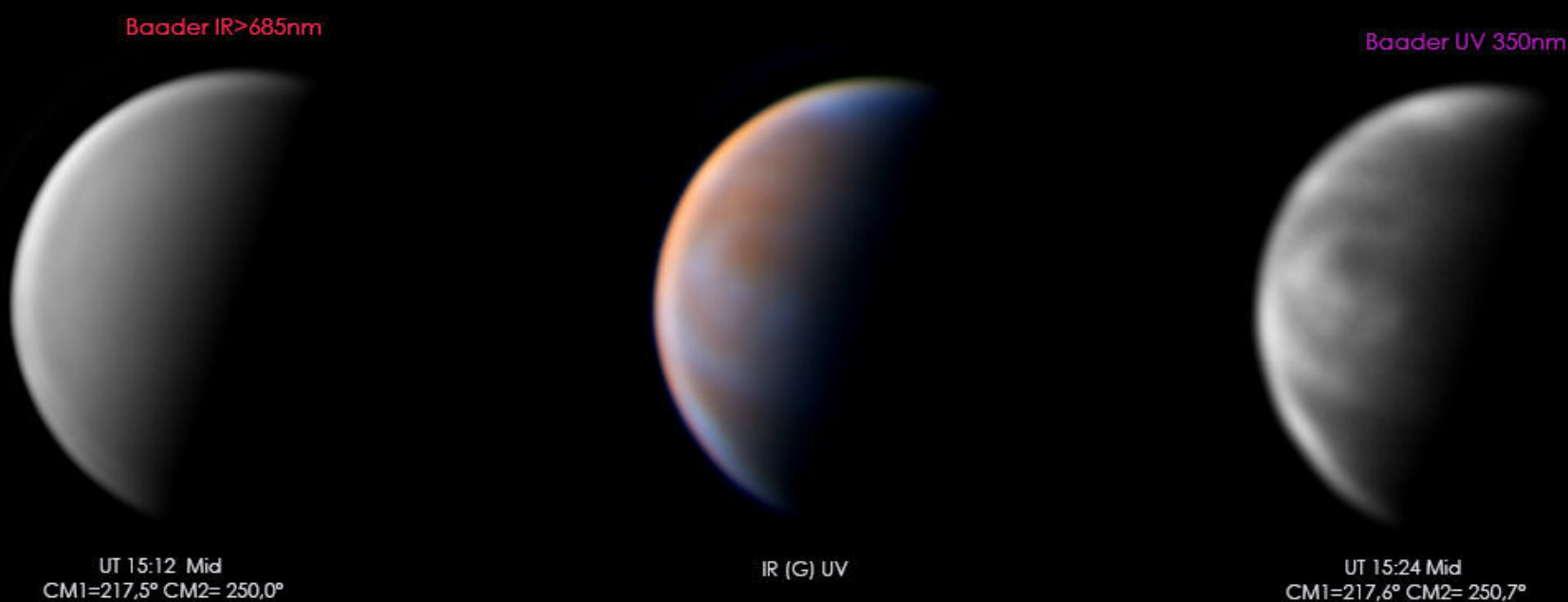
Il cielo su Palidoro di Giuseppe Conzo

Una bella ripresa del cielo invernale dal Borgo Antico di Palidoro (RM). Si possono riconoscere alcune delle costellazioni tipiche del periodo, tra cui il Toro con le Pleiadi in alto, Aldebaran e le Iadi, la grande figura di Orione e l'Auriga con la brillante Capella. Ripresa del 6 gennaio 2017 alle 18:54 con ottime condizioni di seeing.



Venere spettacolare di Raimondo Sedrani e Luigi Morrone

In questo periodo Venere dà spettacolo nel cielo, splendendo brillante già dalle prime ore del crepuscolo. Vi proponiamo alcune magnifiche riprese del pianeta, in grado di mostrare dei notevoli dettagli atmosferici. La foto **in alto**, di Raimondo Sedrani, è stata acquisita il 16 dicembre 2016 alle 16:04 (Telescopio Schmidt-Cassegrain Celestron C14 XLT (14") con focale di acquisizione di 6400 mm; filtri utilizzati: IR 850 COMA e UV ASTRODON; il canale verde è stato ottenuto con il 50% di IR e il 50% di UV) mentre la foto **in basso**, di Luigi Morrone, è stata effettuata il 14 gennaio 2017 (Telescopio Schmidt-Cassegrain Celestron C11 XLT, ASI 178M, filtri Baader IR pass e UV pass. Buona trasparenza del cielo e leggera brezza).





Boogie Man di Piermario Gualdoni

LDN1622, Boogie Man nebula in Orione. Si tratta di una nebulosa oscura che si proietta su una regione HII, creando dei contrasti stupendi. È un oggetto molto debole che richiede buone integrazioni per la ripresa. Scatto del 28 dicembre 2016 alle 20:00 con Telescopio Rifrattore Apocromatico Takahashi FS 102 102 mm (4") e focale di acquisizione di 610 mm; filtri utilizzati: Baader Ha ed RGB.



Nebulosa Albero di Natale di Enrico Perissinotto

La bella nebulosa "Albero di Natale". NGC 2264, composto dall'ammasso stellare "Albero di Natale" e dalla Nebulosa Cono, visibile a sinistra nell'immagine, più o meno a metà strada tra le brillanti stelle Betelgeuse di Orione e Procione del Cane Minore. Somma di 60 frames da 5 min. Elaborazioni effettuate con Astroart 6 e programmi di fotoritocco. Ripresa del 1 gennaio 2017 alle 23:59. Telescopio Rifrattore Astro-Physics 130 EDFS.



Girini Cosmici di Sergio Bove e Luca Moretti

L'immagine grande mostra il complesso nebulare nell'Auriga IC 410 (Nebulosa Girino) e IC 405 di Sergio Bove. Ripresa del 3 gennaio 2017 alle 21:30 con Telescopio Apo 65/420mm, camera CCD QHY8l a -15 gradi. Montatura Eq5, Telescopio guida acro 50/300mm +Mz5-m. Filtro Idas Lps D1. Acquisizione di 13×600" immagini, elaborazione con Maxim DL5, Photoshop CS6 e Pixinsight Le.

Nell'immagine più piccola e sovrapposta possiamo invece notare un particolare di IC 410, ossia le strutture dei filamenti gassosi nordorientali da cui proviene il soprannome di "girino" per la nebulosa. Ripresa con la tecnica della Hubble Palette da Luca Moretti del 27 dicembre 2016 alle 23:00 con camera SBIG ST-10XME a -25°C con SBIG CFW10 e SXV-AO-LF; ottiche GSO 10" f/8 RC carbon fiber; filtri Baader; Esposizione: HA: 12×1200 bin 1×1; SII: 21×1200 bin 2×2; OIII: 13×1200 bin 2×2.

Anello di Fumo di Benito Morabito

Proponiamo ora una curiosa immagine: un anello di fumo scaturito dal cratere dell'Etna con la Luna di sfondo. Ripresa del 19 gennaio 2017 alle 10:20.



Il percorso della luce di Marco Meniero

Immagine frutto della somma di 1.181 scatti al fine di riprendere il percorso degli astri nella volta celeste durante 24h.

Si vede il Sole nel suo sentiero diurno, i due crepuscoli e la rotazione degli astri intorno al Polo Nord Celeste.

Lo star trail è la somma di tre star trail differenti per un totale di 7h20 minuti uniti con tra loro con Photoshop.

Strumentazione usata: Canon EOS 5DMK3, EF14/2.8 per la parte diurna e Tamron 15-30 f/2.8 per gli startrail ed i panorami crepuscolari. Gli scatti sono stati uniti con la funzione Photomerge di Photoshop e successivamente è stato montato lo startrail equivalente (somma dei tre che avevo fatto precedentemente). Una volta completata l'immagine panoramica, ho usato il filtro di Photoshop Distorsione/coordinate polari per la proiezione sferica.

Congiunzione Luna Giove e Spica di Giorgia Hofer

Una bella fotografia della congiunzione sopra il Montanel. Foto del 19 gennaio.



Giorgia Hofer

La Luna occulta Aldebaran

di Giorgia Hofer

Orione e Sirio sopra il Monte Siera in una notte invernale a Sappada (BL).

© *Giorgia Hofer*

Nei mesi invernali sono molte le costellazioni ricche di stelle interessanti che si possono riprendere: il fantastico Orione con le sue stupende Betelgeuse e Rigel, l'affascinante zona del Cane Maggiore con la brillantissima Sirio, la costellazione del Toro con le Iadi, le Pleiadi e la luminosissima stella rossa Aldebaran, solo per fare qualche esempio.

Questo mese vorrei parlarvi e invitarvi a riprendere un fenomeno interessante, che si verificherà nella notte tra i 5 e il 6 febbraio: l'occultazione di Aldebaran da parte della Luna (leggi il **Cielo del Mese a pagina 114**).

Leggi anche:



Fotografare la Luna Cinerea su Coelum Astronomia 207 a pagina 98.

Le occultazioni oggi e nel passato

Le occultazioni di stelle da parte della Luna sono un fenomeno abbastanza frequente, basta pensare al numero di astri che si possono vedere a occhio nudo, in una notte serena lungo il percorso Lunare... (n.d.R. le potete trovare segnalate nelle pagine dedicate a tutti gli eventi del mese, in **questo numero a pagina 158**). Non possiamo dire lo stesso per quanto riguarda l'occultazione di stelle di prima grandezza: esse infatti sono solamente cinque, ossia Aldebaran, Antares, Polluce, Regolo e Spica. Ma perché solo queste cinque stelle possono regalarci questo spettacolo? Poiché la Luna segue un'orbita che non si discosta per più di 6,5 gradi dall'eclittica, è facile intuire che le possibilità di occultazione di una stella di prima grandezza sono molto ridotte. Per questo motivo un evento di tale genere è molto attraente per gli astrofili, considerando inoltre che gli astri coinvolti hanno un'ottima luminosità.

Ai nostri giorni le occultazioni non hanno più un reale interesse scientifico, in passato invece sono risultate molto utili per capire se la Luna possedesse un'atmosfera. Se effettivamente l'atmosfera lunare esistesse, basterebbe analizzare lo spettro della stella che viene occultata: anche il gas più leggero modificherebbe la luce della stella che raggiunge i nostri strumenti, dando quindi prova dell'esistenza di una lieve atmosfera selenica. Oggi sappiamo che la Luna non possiede un'atmosfera vera e propria (si può solo parlare di un velo talmente tenue, tanto che può essere quasi paragonato al vuoto) ma in passato questo è stato un metodo veramente ingegnoso per eliminare ogni dubbio sulla sua esistenza.

Come osservare il fenomeno nella notte tra il 5 e il 6

La notte tra il 5 e 6 febbraio la Luna, illuminata al 68%, attraverserà le ladi occultando diverse stelle luminose, tra cui Aldebaran. La scomparsa si verificherà sul lembo lunare oscuro, mentre la riapparizione avverrà sul bordo illuminato dal Sole. Gli eventi più rilevanti osservabili saranno l'occultazione della stella SAO 93975 (mag. +4,8) a partire dalle 20:12 e, a partire dalle 23:21, la scomparsa di Aldebaran di magnitudine +0,9 e la sua successiva



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

riapparizione alle 0:20 circa (vi consiglio di verificare gli orari precisi dell'occultazione per la vostra posizione geografica su un planetario software come Stellarium).

Il mio consiglio a questo punto è quello di cercare di riprendere il fenomeno con un telescopio munito di inseguimento equatoriale, per ottenere un'immagine come quella sottostante e godersi lo spettacolo, poiché sarà un evento molto lento...



La costellazione del **Toro** con **Aldebaran** e le Pleiadi sopra le Pale di San Martino (TN).



Sopra e a destra. L'immagine mostra il risultato finale complessivo delle riprese evidenziando il moto della Luna rispetto alla stella Aldebaran (anche se dalla foto può sembrare la stella a spostarsi). L'ingrandimento mostra un dettaglio del momento in cui la Luna ha occultato la stella.

Come Effettuare le Riprese

Per realizzare la fotografia qui della pagina precedente in basso, ho utilizzato il mio telescopio rifrattore da 60 mm di diametro e 450 mm di focale, la mia reflex digitale Nikon D5100 e una montatura equatoriale che mi ha permesso di seguire comodamente l'evento evitando di correggere periodicamente il puntamento del telescopio a causa del movimento terrestre.

È indispensabile tenere in considerazione due fattori:

- 1 - la Luna sarà molto luminosa quindi avremo bisogno di esposizioni brevi per evitare di bruciare l'immagine.
- 2- Aldebaran sarà anch'essa molto luminosa ma comunque non al livello del nostro satellite naturale...

Quindi sarà necessario effettuare più riprese, per poi fonderle assieme in modo da ottenere la corretta esposizione di entrambi gli astri e la sequenza dell'occultazione.

Nel primo scatto ho sottoesposto la posa per mettere in evidenza la Luna con i suoi mari e



Sopra. Il primo scatto è stato eseguito sulla Luna, leggermente sottoesposto per esaltare i mari e i crateri (posa di 1/160 di secondo, ISO 320, telescopio rifrattore Vixen, f/7,5, 450mm).

crateri. Ho eseguito la ripresa con una posa di 1/160 di secondo, ISO 320.

Una volta che abbiamo ripreso correttamente la Luna possiamo dedicarci completamente alla ripresa della stella Aldebaran.

Nella seconda immagine che ho catturato ho sovraesposto la posa per mettere in evidenza la stella Aldebaran e il suo colore rosso. Ho optato

per una posa di 1/30 di secondo sempre con una sensibilità di ISO 320.

Se possediamo una reflex con il temporizzatore o un telecomando remoto con la stessa funzione, diventa un gioco da ragazzi effettuare uno scatto ogni 5 minuti.

A sinistra. La seconda immagine è fortemente sovraesposta per la Luna, per mettere in evidenza la stella Aldebaran con il suo colore rosso. Posa di 1/30 di secondo, ISO 320, telescopio rifrattore Vixen 60 mm, f/7,5, 450mm.



Suggerisco di accorciare la frequenza degli scatti per arrivare ad uno ogni 5-6 secondi nel momento immediatamente precedente e successivo all'incontro con la Luna e infine vi consiglio di scattare a raffica nei momenti di immersione ed emersione della stella in modo da poter riprendere il momento esatto della sparizione e riapparizione dell'astro. Naturalmente sarà più facile riprendere la scomparsa di Aldebaran piuttosto che la sua ricomparsa, ma è anche questo il bello della sfida. Non risparmiate gli scatti, la fortuna di avere a disposizione le reflex digitali ci permette di catturare i momenti migliori senza avere la preoccupazione di esaurire il rullino o avere troppe foto da sviluppare. Una volta eseguita tutta la sequenza sarà facile unire gli scatti con l'aiuto di un software di elaborazione di immagini, come ad esempio Adobe Photoshop, in modo da mettere in evidenza il percorso della Luna in poco più di due ore. Naturalmente sembrerà che sia la stella Aldebaran a muoversi ma noi sappiamo che in realtà non è così!

Io stessa ho ripreso il fenomeno nel dicembre del 2015, e devo dire che la cosa che mi ha emozionata di più è stata l'attesa della riapparizione della stella dal lembo illuminato.

Di frequente le persone mi chiedono da dove derivi questa mia passione per l'astronomia. In fondo è sempre lo stesso cielo quello che ci passa sopra la testa, da millenni... "Non ti annoi mai?" Mi chiedono.

Secondo me ogni persona a questo mondo ha gli occhi per vedere, ma pochi hanno quelli giusti per guardare e capire che dietro a un evento celeste che, se vogliamo, si può ridurre a una questione di prospettiva, possono esistere mille e mille sfaccettature.

Noi astrofili, innamorati di questi piccoli oggetti luminosi che luccicano sopra le nostre teste, abbiamo la fortuna di avere un istinto che desidera sempre tentare di comprendere un messaggio di cui non conosciamo l'origine, ma che siamo sicuri ci sia destinato...

Ecco, è proprio quando ho visioni come questa che forse riesco a spiegare al meglio il sentimento che provo, solo credo di saperlo esprimere meglio con un'immagine piuttosto che a parole...

Come disse Italo Calvino: «*Chi ama davvero la Luna e le stelle non si accontenta di contemplarle come un'immagine convenzionale, vuole entrare in un rapporto più stretto con loro...*».



A sinistra. Il Toro con Aldebaran e le Pleiadi sopra le Pale di San Martino (TN) nell'ora blu



holiclab.com

IDENTITÀ - VIDEO - GRAFICA

INTERVISTE

IMMAGINI
NEGATIVE

PHOTO SHOOTING

Click.



PRODOTTO

scoperte

VIDEO MAKING

WEB

Pubblita

STORYTELLING

REPORTAGE

grafica

still-life

IL CIELO DI FEBBRAIO

di Giovanna Ranotto (UAI) e Redazione Coelum Astronomia.

Il mese di febbraio nel nostro paese è quello che in inverno delude meno degli altri le aspettative degli osservatori, siano essi appassionati di alta risoluzione o del profondo cielo. Le notti serene, infatti, sono di solito discretamente numerose e si presentano tendenzialmente molto stabili anche sotto il profilo del seeing. Sarà così anche quest'anno? Per quanto riguarda l'aspetto del cielo, nella prima parte della notte predomineranno ancora le costellazioni invernali, verso le 20:30 saranno infatti in meridiano il Cane Maggiore e Orione, con l'Auriga allo zenit.

A ovest staranno invece già tramontando Pegaso e la Balena, mentre a est il cielo sarà già occupato dagli asterismi primaverili, tra cui saranno facilmente riconoscibili il Leone e le prime propaggini della Vergine. Più tardi sorgerà anche la brillante Arturo nel Boote, mentre a ovest comincerà a essere evidente il declino di Orione verso l'orizzonte. Molto più in alto, quasi immobile a nord, il Grande Carro sembrerà in procinto di rovesciarsi.

Marte e Venere saranno sicuramente i pianeti più facili da osservare, già nelle prime ore della sera, mentre Giove sorgerà solo più tardi, nel cielo della Vergine. Per vedere Saturno nell'Ofiuco bisognerà invece attendere la seconda parte della notte.

IL SOLE

Il 16 febbraio il Sole si sposterà dal Capricorno all'Acquario (ovviamente stiamo parlando di costellazioni, non di "segni astrologici"), proseguendo nel contempo la "risalita" dell'eclittica a una velocità media in declinazione di circa 20 primi al giorno: partendo dai $-17^{\circ},4$ di inizio mese supererà i -10° alla fine. Da questo ne deriverà un corrispondente aumento dell'altezza sull'orizzonte al momento del passaggio in meridiano. Aumenteranno così anche le ore di luce, tanto che la sera, in media, si potrà iniziare a osservare con il massimo contrasto non prima delle 19:15, fino alle 5:30 del mattino dopo. La durata della notte astronomica, in continua diminuzione, in febbraio sarà in sostanza in media di poco superiore alle 10 ore.

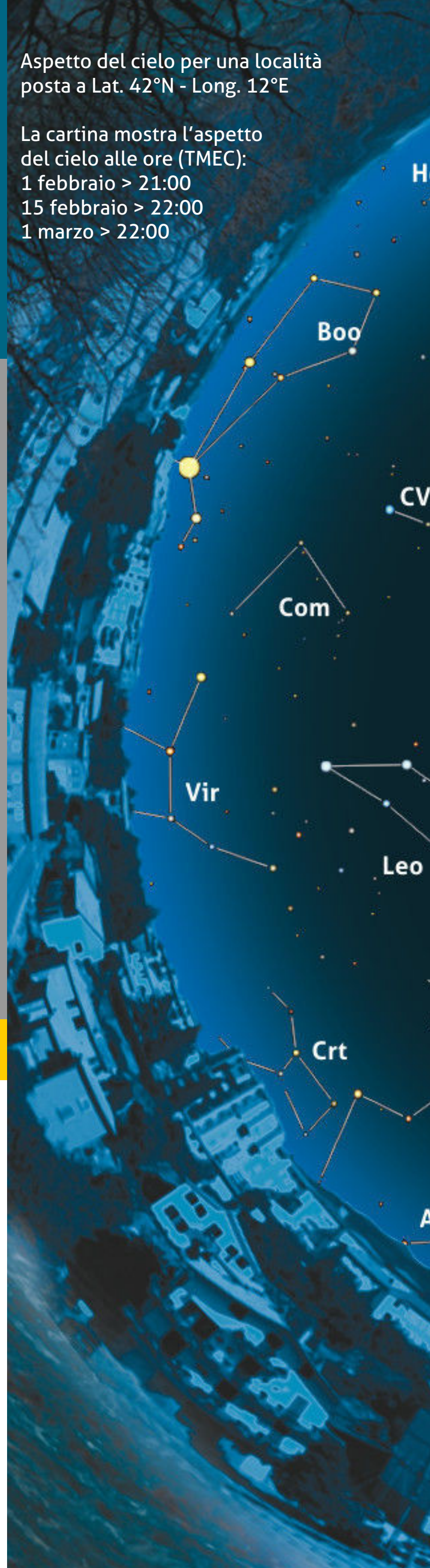
Aspetto del cielo per una località posta a Lat. 42°N - Long. 12°E

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

1 febbraio > 21:00

15 febbraio > 22:00





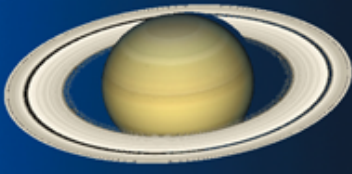






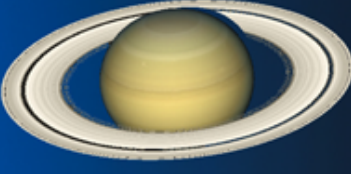









1 marzo > 22:00



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



PIANETI

	Merc.	Venere	Marte	Giove	Saturno	Urano	Nett.
5 FEBBRAIO	 5" - 85%	 33" - 37%	 5,0"	 39,5"	 35,6"	 3,5"	 2,2"
15 FEBBRAIO	 5" - 92%	 38" - 29%	 4,8"	 40,6"	 36,0"	 3,4"	 2,2"
25 FEBBRAIO	 5" - 97%	 44" - 21%	 4,7"	 41,7"	 36,7"	 3,4"	 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).

Di seguito vengono fornite alcune indicazioni sulle condizioni di osservabilità dei pianeti per il mese di febbraio 2017.

Mercurio

Visibile con difficoltà al mattino.

Magnitudine: da -0,2 a -1,2; Diametro apparente: da 5,6" a 4,9".

Nel corso del mese di febbraio, Mercurio sarà appena visibile nel cielo del mattino, immerso nel chiarore del crepuscolo e sempre molto basso sull'orizzonte. In questo periodo infatti il pianeta più interno del Sistema Solare si sta dirigendo verso la congiunzione eliac superiore che raggiungerà il **7 marzo**. Mercurio inoltre si troverà all'afelio il giorno **7 febbraio**. Le condizioni di

osservabilità di Mercurio peggioreranno dunque molto velocemente: l'altezza sull'orizzonte diminuirà e gli ultimi giorni del mese sarà praticamente inosservabile. Solo nella prima settimana di febbraio sarà possibile cercare Mercurio nel Sagittario, si sposterà poi tra le stelle del Capricorno dove rimarrà fino al 23 febbraio. Infine, negli ultimi giorni del mese, Mercurio varcherà i confini dell'Acquario dove sarà possibile osservarlo solo nel campo del coronografo LASCO C3.

Venere

Osservabile la sera.

Magnitudine: da -4,7 a -4,8; Diametro apparente: da 30,8" a 46,2".

Dopo aver raggiunto la massima elongazione orientale nello scorso gennaio, Venere continua a essere l'astro più luminoso nel cielo della sera. Le sue condizioni di visibilità saranno ancora ottimali perché la sua altezza sull'orizzonte ovest-sudovest si attesterà sui 30° circa al crepuscolo serale, tramontando poi poco dopo le 21 (21:20 a inizio mese, 21:00 circa verso la fine del mese). Transiterà per tutto il mese nella costellazione dei Pesci, passando il **20 febbraio** al perielio.

Marte

Osservabile la sera.

Magnitudine: da +1,1 a +1,3; Diametro apparente: da 5,1" a 4,6".

Dopo il tramonto, Marte sarà osservabile la sera nel cielo dei Pesci per tutto il mese di febbraio, sempre in coppia con Venere dal quale si distanzierà solo nell'ultima decade, quindi a una buona altezza sull'orizzonte (per riferimento, alle 20:00 si troverà a circa 20°, tramontando sempre attorno alle 21:40/21:45).

Sarà osservabile attraverso un piccolo telescopio o un binocolo come un puntino luminoso di colore arancione-rossastro e, se si è fortunati e il seeing lo permette, si potrà tentare l'osservazione della sua calotta polare.

Giove

Osservabile nella seconda parte della notte.

Magnitudine: da -2,2 a -2,3; Diametro equatoriale apparente: da 39,0" a 42,0".

La visibilità di Giove andrà rapidamente migliorando nel corso del mese, anticipando la sua levata dalle ore 23:15 circa di inizio mese alle ore 21:25 circa di fine mese. Il suo diametro supererà (il 9 febbraio) i 40" d'arco. Potremo trovarlo nel cielo della Vergine, sull'orizzonte sudovest. Per tutto il mese, il gigante gassoso culminerà ben oltre la mezzanotte (attorno alle 3 del mattino a fine mese) e potrà quindi essere osservato comodamente fino al sorgere del Sole. Il **6 febbraio** Giove sarà stazionario in ascensione retta, dopo di che riprenderà a muoversi di moto

diretto. Raggiungerà l'afelio il **17 febbraio**.

Attraverso un telescopio da 20 cm di diametro si potranno scorgere, oltre ai quattro satelliti medicei, anche diversi dettagli della sua atmosfera, come le due bande equatoriali, già visibili a 35 ingrandimenti, e le zone polari. In condizioni di seeing ottimale si può tentare anche l'osservazione della Grande Macchia Rossa.

Saturno

Osservabile la mattina.

Magnitudine: +0,5; Diametro equatoriale apparente: da 15,6" a 16,1" (anelli esclusi).

Nel corso del mese Saturno sarà osservabile anche a occhio nudo a una ventina di gradi di altezza sull'orizzonte est-sudest già molto prima del sorgere del Sole, tra le stelle di Ofiuco, che lascerà solo a fine mese. La sua levata anticiperà dalle 4:30 circa di inizio mese alle ore 2:47 di fine mese.

Con un piccolo telescopio, come un rifrattore da 80 mm di diametro, e in condizioni di turbolenza atmosferica bassa o nulla è possibile individuare senza troppa fatica la Divisione Cassini, una zona all'interno del sistema di anelli di Saturno contenente poca materia.

Urano

Osservabile nel cielo della sera.

Magnitudine: da +5,8 a +5,9; Diametro apparente: da 3,4" a 3,3".

Il periodo di visibilità di Urano lentamente sta volgendo al termine: nel corso del mese potrà essere osservato, dopo il tramonto, sempre più basso sull'orizzonte ovest all'interno dei Pesci, in compagnia di Venere e, in particolare, di Marte che avvicinerà fino a meno di un grado a fine mese.

È molto tenue e per osservarlo sarà necessario uno strumento, un binocolo o meglio un telescopio, anche se può essere visibile con molta difficoltà anche a occhio nudo solo sotto un cielo perfettamente buio. Osservato attraverso un telescopio da 20/25 cm di diametro Urano appare

come un piccolo dischetto azzurro-verdastro, privo di dettagli superficiali.

Nettuno

Osservabile con difficoltà nel cielo della sera.

Magnitudine: 8,0; Diametro apparente: 2,4".

Nettuno è osservabile per pochissimo tempo dopo il tramonto del Sole, molto basso a ovest,

nell'Acquario. Già a metà del mese sarà troppo vicino al Sole per poter essere osservato, lanciato verso la congiunzione eliacca del **2 marzo**.

Lo ritroveremo solo in maggio, la mattina.

FENOMENI E CONGIUNZIONI

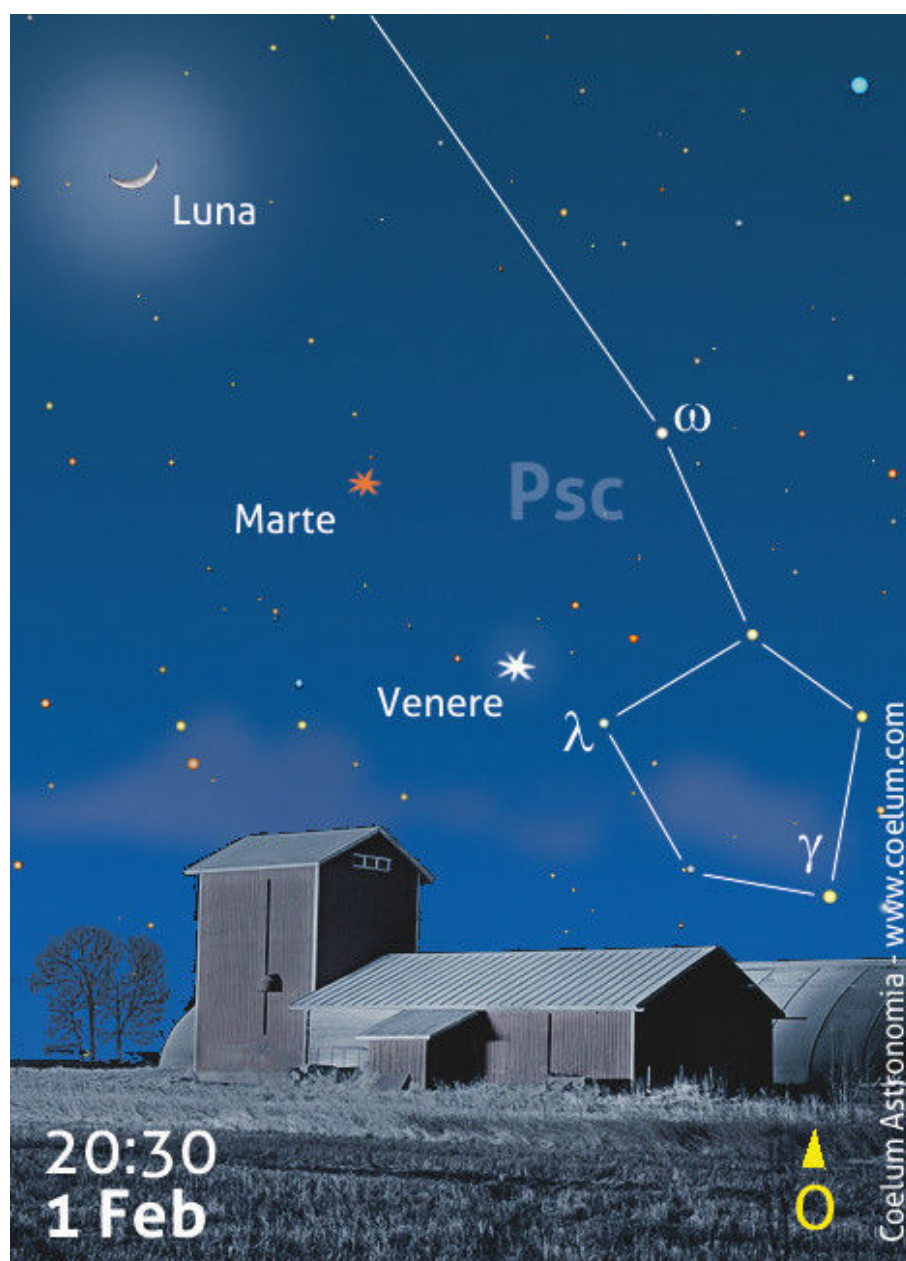
Nel mese di febbraio, mentre Giove, come abbiamo letto, sarà visibile sempre prima nella seconda parte della notte, Marte e Venere continueranno a essere i pianeti della sera procedendo in coppia come nel mese di gennaio (vale sempre il consiglio astrofotografico dato il mese scorso all'inizio di questa rubrica) il loro cammino si dividerà solo verso fine mese, quando la loro separazione supererà i 10° e Venere comincerà ad abbassarsi sull'orizzonte,

1 febbraio 2017, ore 20:30 – Allineamento Luna, Marte e Venere

La congiunzione avvenuta il 31 gennaio si trasforma e mentre il lento moto apparente dei pianeti li mantiene all'incirca nella stessa posizione, la più veloce falce di Luna (fase = 17%) si sposterà lungo l'eclittica passando 8° e mezzo a nordovest di Marte (mag. +1,1), creando così un suggestivo allineamento a tre con Venere (mag. -4,7) poco più in basso. I tre astri saranno visibili alti nel cielo già prima del crepuscolo (Marte, il più debole, sarà visibile per ultimo), e tramonteranno (Venere per primo) dietro l'orizzonte ovest a partire dalle 21:15 circa.

A destra. La cartina mostra la situazione alle ore **20:30**, quando i tre astri saranno sufficientemente bassi sull'orizzonte per essere ripresi immersi nel paesaggio circostante. A quest'ora la **Luna** disterà da **Marte** (mag. +1,1) circa 8° e mezzo, mentre **Venere** (mag. -4,7) 5° e mezzo. Più in alto, poco più di 10° a nord della Luna, è possibile rintracciare **Urano** (mag. +5,9), al limite della visibilità a occhio nudo da cieli tersi e bui (si consiglia l'uso di uno strumento).

anticipando sempre più il suo tramonto. Nettuno ha ormai abbandonato la coppia, diretto verso la sua congiunzione eliacca, ma da metà mese circa potremo cercare nei dintorni di Marte il piccolo Urano, che gli resterà nei pressi all'interno di un campo di soli 2° praticamente per tutta l'ultima settimana di febbraio (più avanti le circostanze del giorno di minima distanza). Cominciamo proprio con la prima congiunzione che coinvolge questi tre pianeti, raggiunti anche dalla Luna.



5 febbraio 2017, ore 23:30

La Luna occulta Aldebaran

La notte tra il 5 e il 6 febbraio, attorno alle 23:20, la Luna occulterà Aldebaran (mag. +0,85), la stella alfa del Toro. È l'occasione per mettere in pratica i consigli di **Giorgia Hofer** (in questo stesso numero a pagina 108), che questo mese ci spiega proprio come cogliere il massimo, astrofotograficamente parlando, da questo fenomeno. L'evento sarà visibile anche a occhio nudo, essendo Aldebaran una delle stelle più brillanti del nostro cielo e immergendosi nel lato in ombra di una Luna in fase 70%.

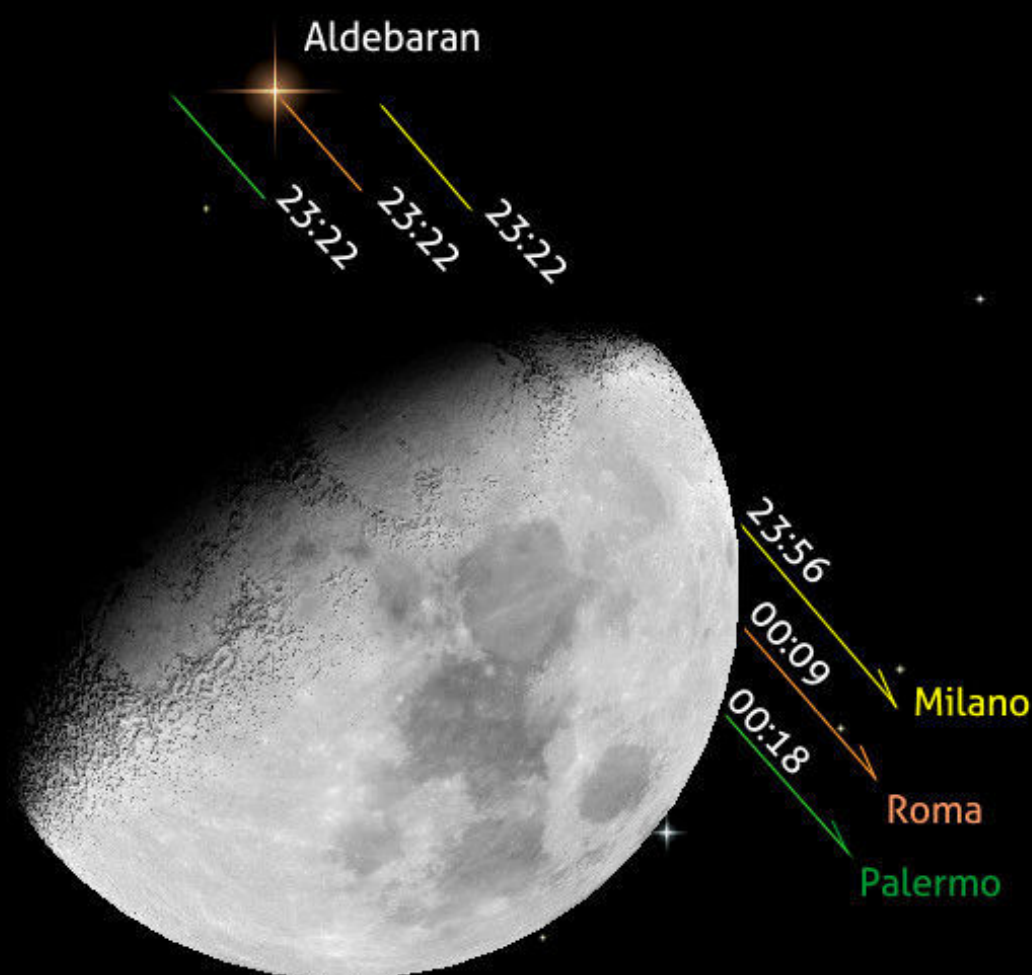
Particolarmente suggestivo sarà proprio vedersi "spegnere" la stella nel momento di ingresso nel lembo oscuro del nostro satellite, dal quale riemergerà dal lembo illuminato dopo un periodo che dipende dalla vostra zona di osservazione. Qui di seguito una tabella per alcune delle principali località italiane. Si consiglia di utilizzare un software planetario per conoscere le circostanze precise dell'evento in relazione alla propria posizione geografica specifica e comunque di

seguire l'evento con un certo anticipo rispetto al momento di occultazione, in modo da non mancarlo.

Nelle ore precedenti, la Luna occulterà anche tutta una serie di stelline tra la terza e la sesta magnitudine, per le circostanze vedere gli eventi del mese a pag. 158.

Località	Entrata	Altezza Luna	Uscita	Altezza Luna	Durata (m)
Bolzano	23:27	36°	23:52	31°	25
Trieste	23:28	34°	23:56	29°	28
Venezia	23:26	35°	23:57	30°	31
Milano	23:22	38°	23:56	32°	35
Torino	23:19	40°	23:57	33°	38
Genova	23:20	39°	00:00	32°	40
Bologna	23:23	37°	00:00	30°	37
Perugia	23:23	37°	00:05	29°	42
Roma	23:22	37°	00:09	28°	47
Bari	23:26	33°	00:12	24°	46
Napoli	23:23	35°	00:12	26°	49
Palermo	23:22	37°	00:18	26°	56
Cagliari	23:16	41°	00:14	30°	58
Siracusa	23:23	35°	00:20	24°	57

La tabella qui sopra mostra, per alcune località italiane, i tempi di entrata e di uscita di Aldebaran dal lembo lunare (arrotondati per difetto), con indicata l'altezza della Luna nei due istanti e la durata del fenomeno. L'immagine a destra propone graficamente lo svolgersi dell'evento per alcune città d'Italia.

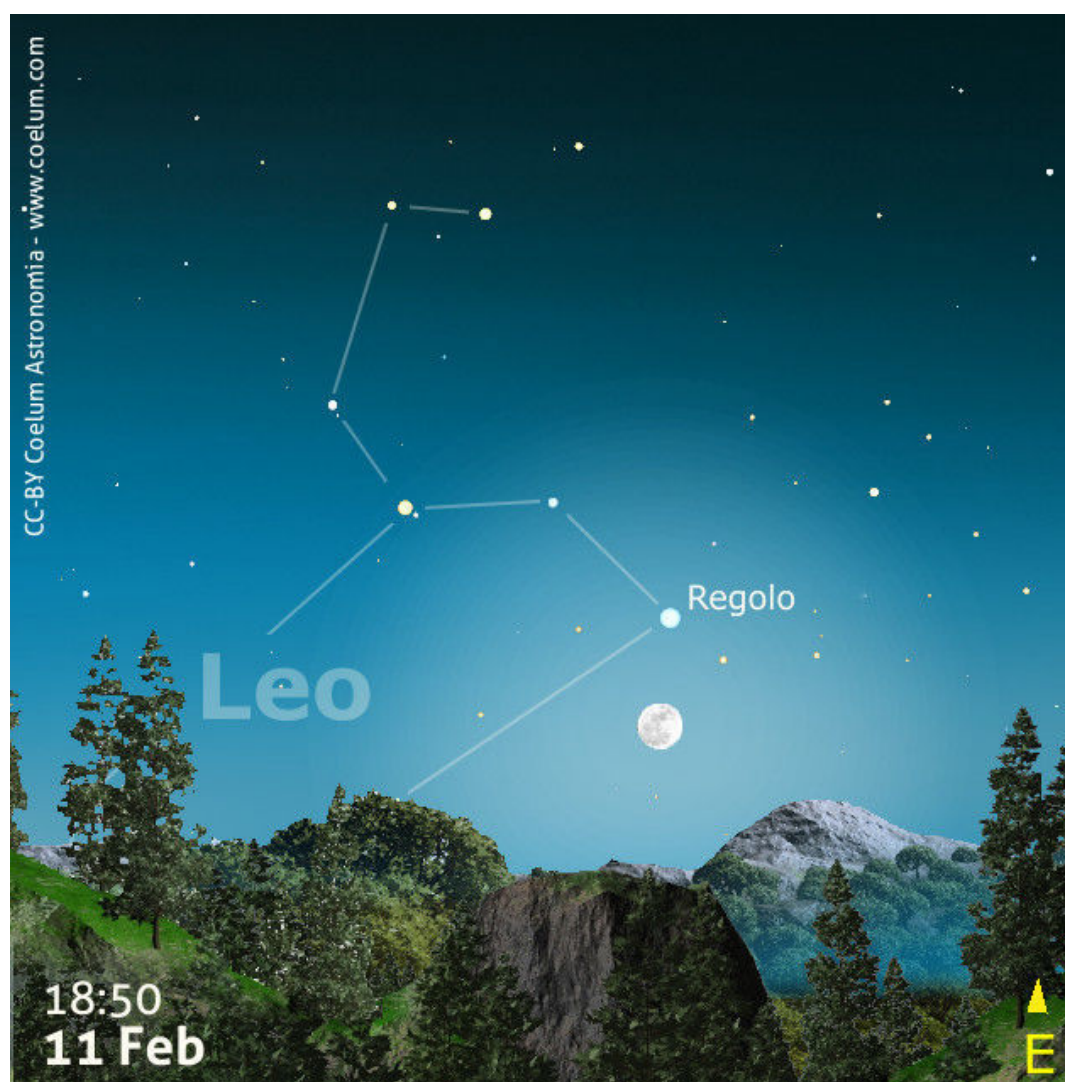


CC-BY Coelum Astronomia - www.coelum.com

5-6 Feb
Occultazione di Aldebaran da parte della Luna

11 febbraio 2017, ore 18:50 – Congiunzione Luna e Regolo

La sera dell'11 febbraio, alle ore 18:50, la Luna Piena (fase 99,3%) sarà in congiunzione con la stella alfa della costellazione del Leone, Regolo (mag. +1,35). I due astri saranno separati di circa 3° e, all'ora indicata, saranno ancora piuttosto bassi sull'orizzonte est, a circa 4° di altezza la Luna e, poco più in alto, Regolo a circa 7° e mezzo. Nelle circostanze indicate, disponendo di un orizzonte sgombro da ostacoli e sotto un cielo limpido, potranno essere scattate delle suggestive immagini della Luna Piena immersa nello skyline del paesaggio. Bisogna però considerare che potrebbe essere difficoltoso scorgere Regolo, immerso nel chiarore della Luna. Nell'arco della serata i due corpi celesti si alzeranno sempre di più sull'orizzonte, con Regolo che lentamente si allontanerà dalla Luna.



Nella notte tra il 10 e l'11 febbraio

Eclisse Lunare di Penombra

A cura di Francesco Badalotti

Fra la tarda serata del 10 febbraio e le prime ore dell'11 febbraio l'appuntamento da non perdere sarà con una nuova **eclisse lunare parziale di penombra perfettamente osservabile in tutte le sue fasi da tutta l'Italia** come da varie altre parti del mondo, a esclusione dell'Australia ed Estremo Oriente. Infatti, considerando la latitudine di Roma, l'**inizio** della penombra è previsto per le ore **23:32** con altezza della Luna di 59°, la **fase massima** la notte successiva alle ore **01:43** con la Luna a 56°, mentre alle ore **03:55** dell'11 febbraio col nostro satellite ad un'altezza di 36° è prevista la **fine di questa eclisse** parziale di penombra con una durata complessiva di 4 ore 23 minuti. Per l'evento del 10/11 febbraio la frazione oscurata del disco lunare (definita "magnitudine di penombra") sarà di 0,988.

Ricordando che un'eclisse parziale di penombra si verifica col transito della Luna esclusivamente attraverso la penombra della Terra, senza che il

nostro satellite venga occultato dall'ombra, ecco un'altra ottima occasione per effettuare osservazioni visuali oppure acquisizione di immagini di uno dei molteplici aspetti che il nostro satellite ci consente di ammirare, anche se non si tratta di un fenomeno altamente spettacolare ma certamente sempre interessante da seguire. Nonostante siano difficilmente apprezzabili le debolissime variazioni di luminosità nella fase iniziale e terminale di un'eclisse di penombra, quando la frazione del disco lunare sarà interessata dalla penombra per circa i due terzi del suo diametro riusciremo a percepirne un debole oscuramento. Da notare inoltre che la **magnitudine penombrale** di questa eclisse (0,988) sarà leggermente maggiore rispetto alla precedente del 16/09/2016 (0,908) (vedi il Cielo del Mese di Coelum Astronomia n.203 a pagina 116) e quindi dovrebbe risultare discreta la percezione della differenza di luminosità, in modo particolare in prossimità della

Nuovi focheggiatori Tecnosky V-power
Carico massimo 5kg
Meccanica anti slittamento
Cuscinetti sovra dimensionati
Disponibili per newton, RC e SC



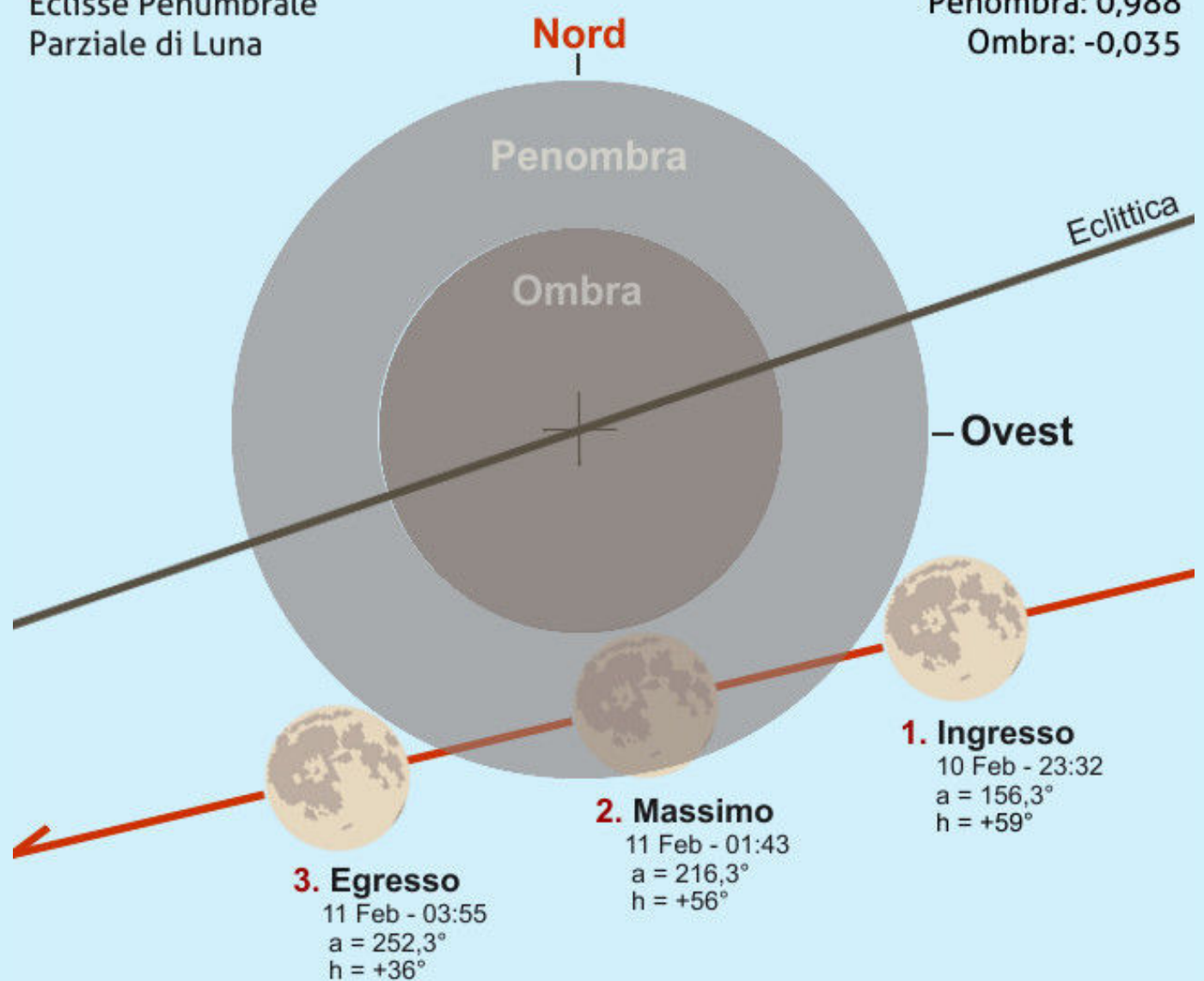
fase massima di questo evento, fase in cui si potranno concentrare le osservazioni visuali e riprese fotografiche. Queste ultime molto utili per documentare il transito dell'ombra sul disco lunare.

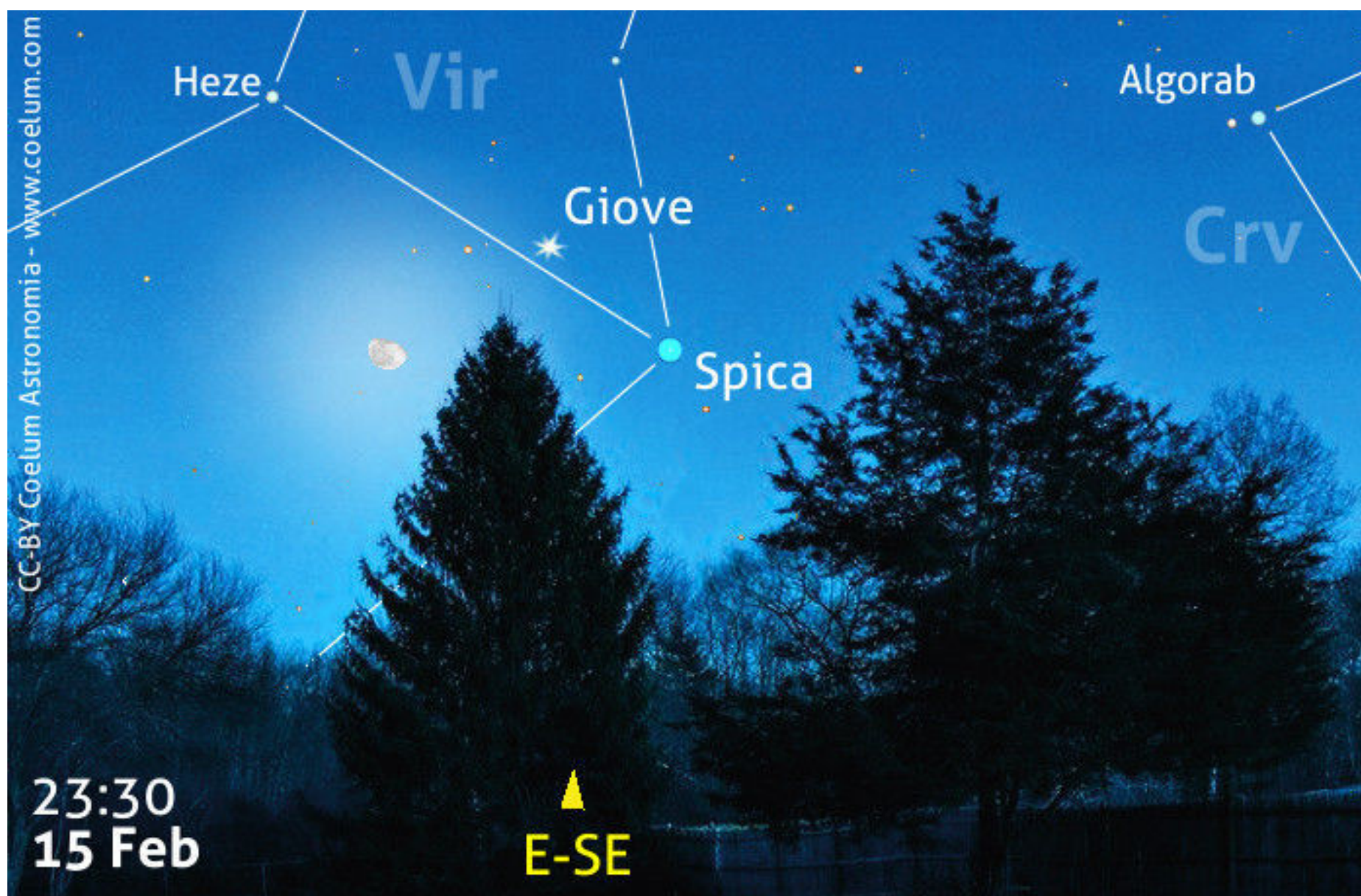
Buone osservazioni agli appassionati in attesa dei vostri lavori che potrete inviare come sempre a Photo-Coelum (www.coelum.com/photo-coelum).

10-11 Feb 2017

Eclisse Penumbrale Parziale di Luna

Penombra: 0,988
Ombra: -0,035





Sopra. I tre astri, Luna, Giove e Spica, sorgeranno dall'orizzonte est attorno alle 22:30 e, all'ora indicata in cartina, si troveranno a un'altezza di circa 10° gradi sull'orizzonte. Si potranno osservare tranquillamente anche a occhio nudo. Saranno quindi visibili per tutta la notte, culminando attorno alle 4:00 (a un'altezza di circa 40°) per svanire nel crepuscolo mattutino, prima di tramontare dietro l'orizzonte ovest.

15 febbraio 2017, ore 23:30 – Congiunzione Luna, Giove e Spica

Se guarderete tra le stelle della Vergine, in direzione est, durante la notte tra il 15 e il 16 febbraio, potrete notare un oggetto molto luminoso, di mag. -2,3: si tratta del pianeta Giove, protagonista di una bella congiunzione assieme alla Luna e alla stella Spica, la stella alfa della Vergine (mag. +1,0).

I tre astri saranno disposti a formare un triangolo quasi rettangolo, con Giove in corrispondenza del

vertice dell'angolo retto, Spica a circa 3° e mezzo da Giove e la Luna a una distanza angolare di poco più di 4° da Giove. La distanza angolare tra la Luna e Spica sarà sui 6° e mezzo. All'ora indicata la Luna si troverà a circa 10° di altezza sull'orizzonte, un'ottima occasione per scattare delle belle fotografie che coinvolgono il paesaggio. Con il passare dei minuti i tre astri incrementeranno via via la loro altezza.

21 febbraio 2017, ore 4:30 – Congiunzione Luna e Saturno

Per gli astrofili mattinieri ecco una interessante congiunzione tra una falce di Luna calante (fase del 28%) e Saturno (mag. +0,53), quest'ultimo visibile al confine tra le costellazioni di Ofiuco e Sagittario, a circa 3° e mezzo a ovest-sudovest della Luna. I due astri sorgeranno dall'orizzonte est attorno alle 3:30 e all'ora indicata saranno

ancora piuttosto bassi, si troveranno a una decina di gradi sull'orizzonte sudest e sarà possibile osservarli fino all'incirca un'ora prima del sorgere del Sole, sia a occhio nudo sia attraverso un binocolo o telescopio, per poterne apprezzare la differente natura.

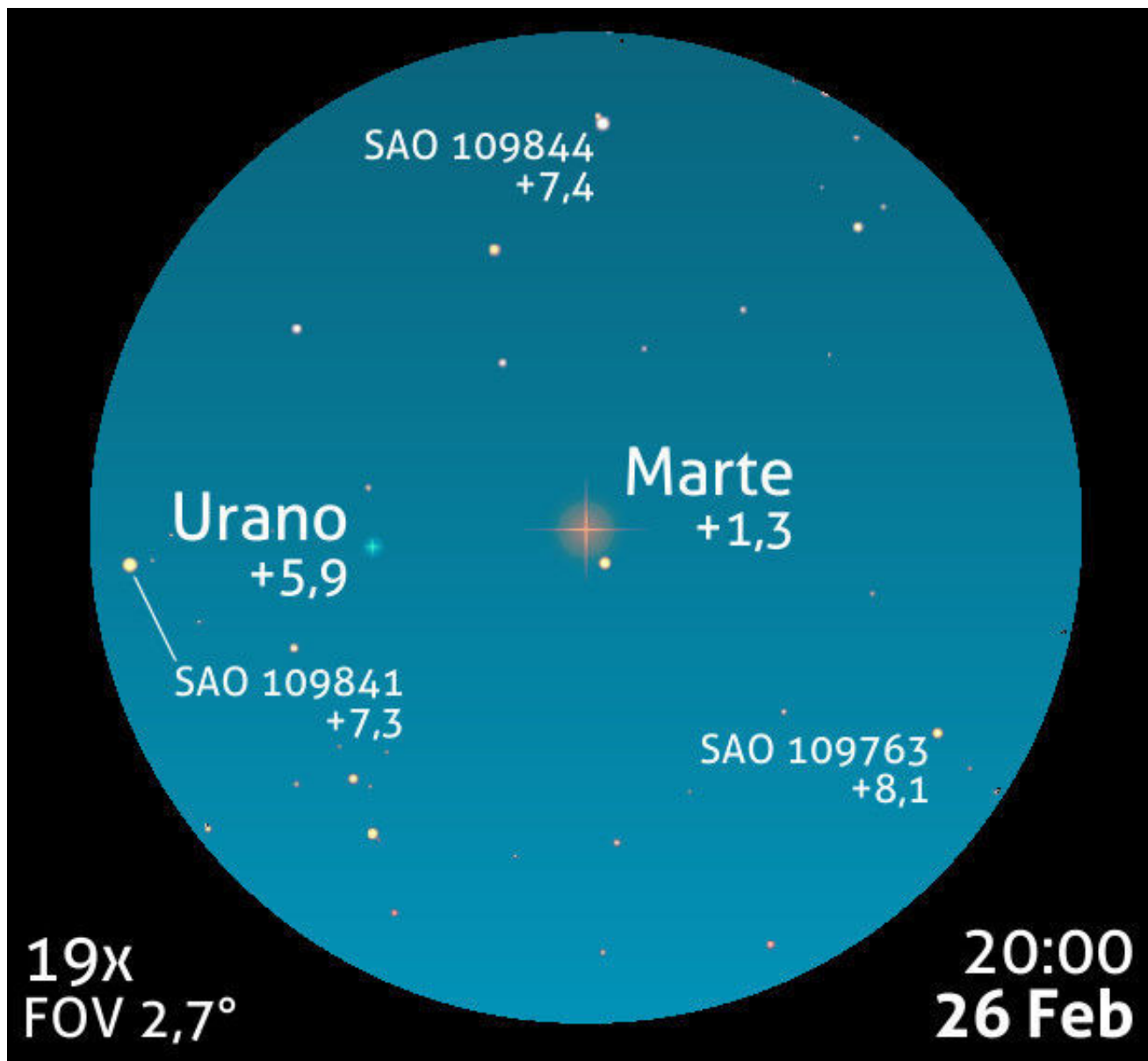
La stessa porzione di cielo in cui si trovano



Saturno e la Luna, poco più in basso, è ricchissima di oggetti deepsky, come ad esempio gli ammassi stellari aperti M 23 e M 24, oppure le nebulose M 8 (Nebulosa Laguna) e M 20 (Nebulosa Trifida), spettacolari se osservati attraverso un telescopio da 20 cm di diametro a 35 ingrandimenti.

26 febbraio 2017, ore 20:00 – Congiunzione Marte e Urano

Questa congiunzione rappresenta decisamente una sfida, a causa della differenza di luminosità tra Marte (mag. +1,3) e Urano (mag. +5,9): la minima distanza sarà di 38' e i due astri saranno alti poco meno di una ventina di gradi sull'orizzonte ovest. Questo faciliterà la ricerca di Urano, perché si troverà nello stesso campo visivo di Marte se osservato attraverso un telescopio da 20 cm di apertura a 35 ingrandimenti. Attenzione però che le ottiche del telescopio siano ben collimate, altrimenti c'è il rischio di scambiare Urano per una stella di fondo, specialmente se si aumentano gli ingrandimenti.



Sopra. Ecco come si presenterà la congiunzione tra Marte e Urano del 26 febbraio alle 20:00 nel campo dell'oculare di un piccolo telescopio, con un ingrandimento di circa 12x (FOV 2,7°). I due pianeti (nell'immagine sono fuori scala rispetto alle altre stelle del campo) saranno separati di circa 38'.

27 febbraio 2017, 22:30 – Congiunzione Giove e Spica

Per concludere il mese, l'ultimo appuntamento sarà con una bella congiunzione tra Giove (mag. – 2,3) e la stella Spica (alfa Vir mag. +0,95): sarà possibile rintracciare la coppia sull'orizzonte est-sudest a una altezza di poco meno di 10° (all'ora

indicata). La separazione tra i due oggetti sarà di poco meno di 4° (configurazione del tutto simile a quella del 15 febbraio, senza la Luna e con i due astri distanziati di solo mezzo grado in più).

Luce Cinerea

Questo mese, il momento migliore per osservare la luce cinerea della Luna si verificherà attorno al **22 febbraio**, appena prima dell'alba. Il fenomeno consiste nella tenue illuminazione del lato in ombra della Luna da parte della luce riflessa dalla

Terra, pertanto il nostro satellite naturale risulterà per intero vagamente visibile. Per saperne di più e ottenere dei consigli su come riprendere il fenomeno, leggi i consigli di Giorgia Hofer su Coelum Astronomia n.207.



Sopra. Una bella immagine della luce cinerea della Luna. Crediti: Giorgia Hofer.



NON L'HAI ANCORA FATTO?

Clicca subito qui!

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

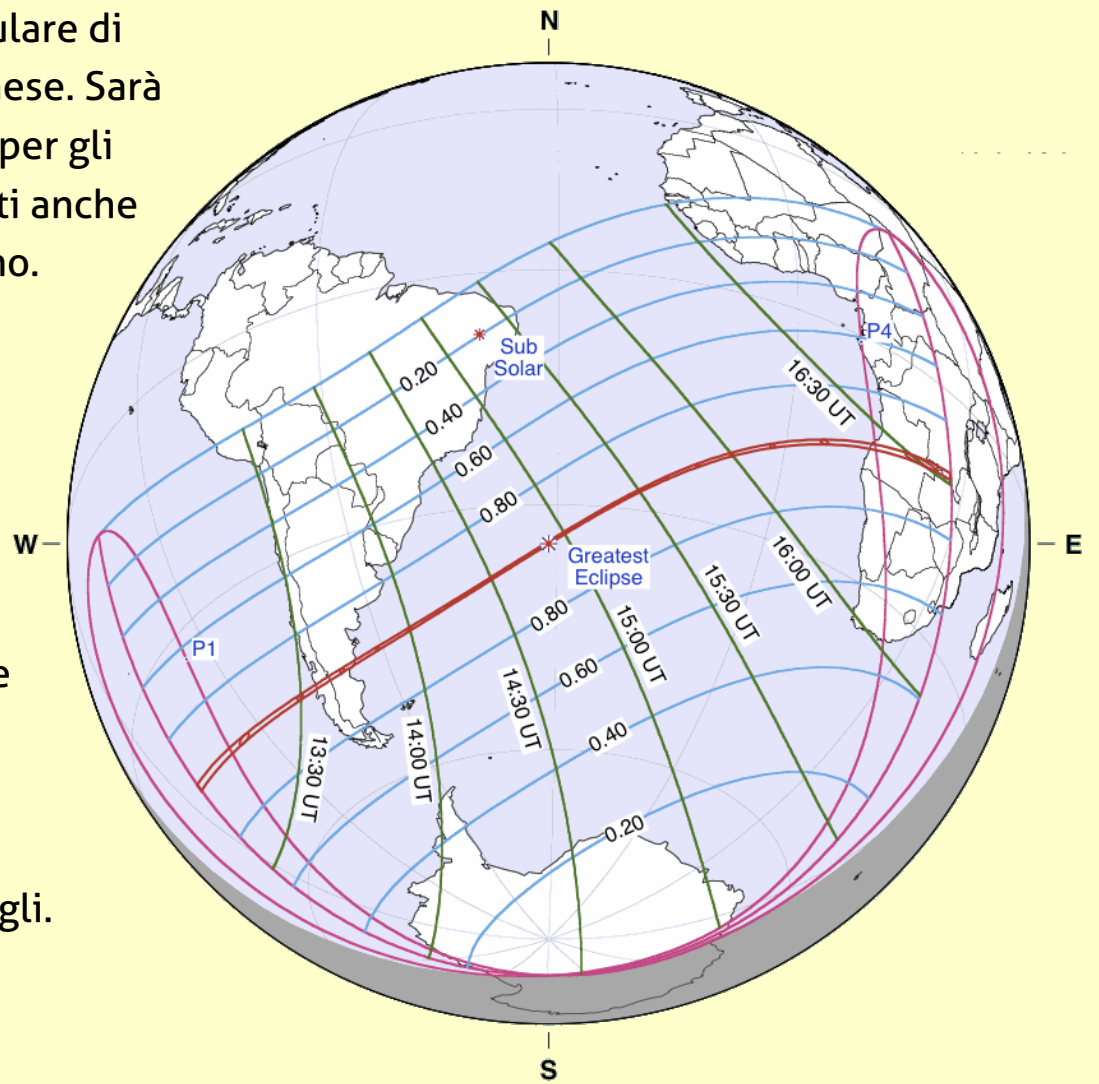


26 febbraio 2017 – Eclisse Anulare di Sole (non visibile dall'Italia)

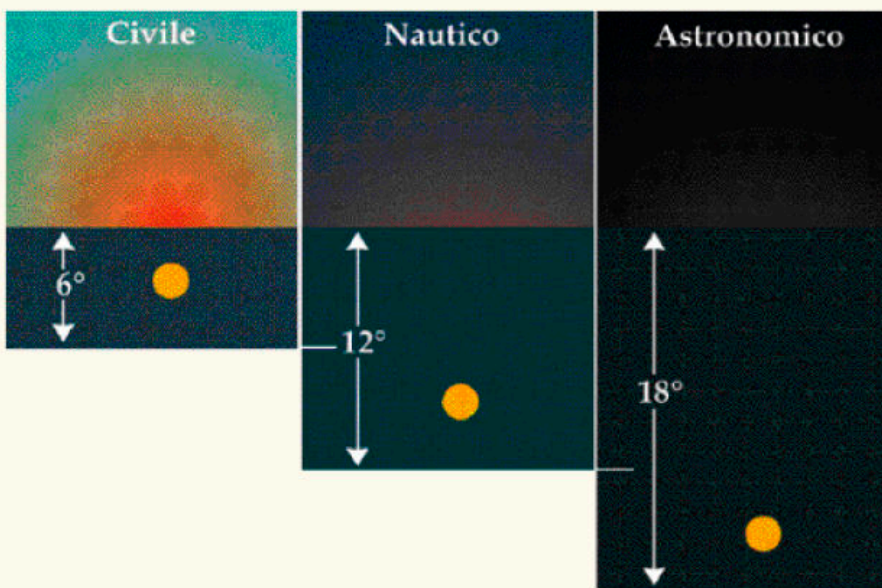
Il 26 febbraio si verificherà un'eclisse anulare di Sole, purtroppo non visibile dal nostro paese. Sarà quindi un appuntamento da non perdere per gli appassionati che non temono spostamenti anche importanti pur di non perdersi il fenomeno.

L'eclisse sarà visibile come **parziale** dalla parte meridionale del Sud America, da Oceano Atlantico, Africa e Antartide; sarà invece visibile come **eclisse anulare** dall'Oceano Pacifico, da Cile, Argentina, Oceano Atlantico e Africa. La magnitudine dell'eclisse sarà di 0,992 e il massimo si verificherà alle 14:53 UT.

Si veda la cartina affianco per tutti i dettagli.



LA NOTTE ASTRONOMICA



DATA	FINE CREPUSCOLO SERALE	DURATA NOTTE ASTRONOMICA	INIZIO CREPUSCOLO MATTUTINO
Feb 01	19:03	10:45	05:48
06	19:08	10:36	05:44
11	19:14	10:25	05:39
16	19:20	10:13	05:33
21	19:26	10:01	05:26
26	19:31	09:48	05:19

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

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

Uno Sguardo al Cielo di Febbraio

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

di Giorgio Bianciardi - Vicepresidente UAI



Emisfero Est



Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Est

Guardando a Est

Alle 22:00, nel cielo di Oriente spicca inconfondibile la costellazione del **Leone**: il grande pentagono, che rappresenta il corpo del leone accucciato, e la testa triangolare, quasi a ricordare la sfinge egizia. La costellazione è composta da stelle brillanti che osserveremo agevolmente anche nel cielo di una piccola città.

Intorno all'asterismo troviamo invece numerose deboli costellazioni che solo il cielo limpido e oscuro della campagna o della montagna ci permetterà di notare. Sulla destra (girandosi verso sudest) in basso c'è il piccolo **Sestante** e il lungo serpeggiare dell'**Idra**. Poco prima del meridiano sud, potremo senz'altro vedere in alto la γ del Cancro. Con un piccolo binocolo possiamo osservare, al centro della figura, l'esteso **ammasso aperto del Presepe**, noto anche come "ammasso Alveare" o con le sigle M44 o NGC 2632: si tratta

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

I Telescopi Remoti ASTRA 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 ottenere le immagini digitali da utilizzare per i propri scopi di ricerca o di semplice diletto. Accesso gratuito. Per maggiori informazioni visita il sito WEB del Telescopio Remoto UAI (<http://www.uai.it/risorse/telescopio-remoto-new.html>), naviga nel sito di ASTRA con il quale potrai navigare tra stelle e galassie con i telescopi remoti (dopo aver richiesto la pw gratuita): www.astratelescope.org e iscriviti al gruppo Facebook: <https://www.facebook.com/groups/127716650039/>.

di una culla di giovani stelle. Ecco come lo vediamo, nella prossima pagina, ripreso con i telescopi ASTRA.

Proprio sul meridiano, poi, troviamo la brillante **Procione** (mag. +0,4), la stella alfa della costellazione del **Cane Minore**.



Sopra. M44, ammasso aperto del **Presepe** nel Cancro. Telescopio Remoto ASTRA #4 (Takahashi Sky 90, 405 mm/4.5 & SBIG ST10XME su EQ6, Traversella, TO). **Enzo Pedrini**

Risalendo sulla sinistra (girandosi verso nordest), si vede la **Chioma di Berenice** e le due o tre stelle del **Leone minore**. L'unica altra costellazione ben visibile nel cielo delle città in questo mese è, alta sull'orizzonte nordest, l'**Orsa Maggiore** e, alla sua destra, i **Cani da Caccia**, una costellazione ricca di belle galassie, come possiamo vederne nella prossima pagina una ripresa con i telescopi

remoti ASTRA.

Un po' più tardi, sempre nel cielo di Oriente, spunta la stella **Arturo** (mag. +0,2) del **Bifolco** (Boote), rosso-arancio. Alle 22:00 sarà ancora molto bassa sull'orizzonte (circa 5°): la incontreremo e osserveremo meglio nei prossimi mesi.

M44, il Presepe

A metà strada circa tra **Regolo** (la stella alfa del Leone, mag. +1,4) e **Polluce** (mag. +1,2) nei Gemelli, lo si può intravedere a occhio nudo nel cielo buio della campagna. Se in questo modo appare come una macchia nebulosa indistinta, già con un piccolo binocolo si risolve in un mare di stelle: giovani astri nati 600 milioni di anni fa. Prende il suo nome di Presepe (mangiatoia) a cui si avvicinano i due asinelli, **Asellus Borealis** (γ Cancri, mag. +4,7) e **Asellus Australis** (δ Cancri, mag. +3,9), rappresentanti i due asini che

Dioniso e Sileno cavalcarono nella battaglia, alla notte dei tempi, tra i Giganti e gli Dei. I due, capitati per caso nello scontro, totalmente ubriachi, ne determinarono l'esito grazie al tagliare degli asini che spaventò i Giganti. Ampio 11 anni luce, è un ammasso ricco di stelle azzurre e anziane giganti rosse, stelle doppie e stelle variabili, tutte gravitazionalmente legate (che arrivano a contare fino a 600 masse solari). Si trova a poco meno di 600 anni luce dalla Terra.



Sopra. La grande spirale di **NGC 5033** nei Cani da Caccia. Telescopio Remoto ASTRA #1(Ritchey-Chrétien, 1354 mm/5.4 & SBIG ST8XME su GM2000, Vidor, TV). **Massimo Orgiazzi**.

Emisfero Ovest

Guardando a Ovest

Il cielo di Occidente di questo mese è dominato dalla brillantissima stella azzurra **Sirio** (mag. $-1,5$) e dal rettangolo di **Orione**, luogo di stupende nebulose gassose, con le immense **Betelgeuse** (mag. $+0,45$), in alto a sinistra nell'asterismo, e **Rigel** (mag. $+0,2$), in basso a destra. Hanno infatti superato il meridiano, insieme all'**Unicorno** e al **Cane Maggiore**, di cui Sirio è la stella principale. Di Orione vediamo nella prossima pagina la celebre nebulosa **Testa di Cavallo**, una immensa nube di polvere che si staglia su un fondo luminoso nella luce rossa dell'idrogeno, ripresa al Telescopio Remoto UAI.



Visualizza la Mappa del Cielo dell'Emisfero Ovest

Le deboli stelle di **Eridano** costellano l'orizzonte sudovest avviandosi al tramonto insieme alla **Balena**, ormai ridotta alla sola testa: il corpo del "mostro" è ormai già nascosto alla nostra vista. Iniziano a declinare anche le appariscenti costellazioni dei **Gemelli**, **Auriga** e **Toro**. Quest'ultimo è ricco di luminosissime giganti rosse e azzurre, stelle anziane, e di giovani ammassi stellari. Vediamo nelle pagine successive la rara gigante azzurra, **Elnath** (mag. $+1,7$), nel cielo del Toro, ripresa al Telescopio Remoto UAI con pochi secondi di posa, e l'ammasso aperto **NGC 1647** ripreso dal telescopio remoto ASTRA #4, a grande campo.



Sopra. IC 434, l'oscura "Testa di Cavallo" si staglia su una nube rossa di idrogeno in emissione nel cielo di Orione. Telescopio Remoto UAI (ASTRA #2, Newton, 750 mm/5 & SBIG ST8XME su Avalon M uno, Castiglione del Lago, PG). **Giorgio Bianciardi.**



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



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

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

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

AST8300B
 standalone CCD camera

Disponibile come upgrade per i possessori di una AST8300!

 **Astrel Instruments**
 www.astrel-instruments.com

...a step beyond

Scendono sull'orizzonte anche le costellazioni di **Cefeo**, **Cassiopea** e **Perseo**. **Andromeda** seguirà presto la sua costellazione; il **Pegaso** è già quasi completamente eclissato dietro all'orizzonte, insieme alle piccole costellazioni del **Triangolo** e

dell'**Ariete**.

Il **Dragone** e la **Giraffa** continuano il loro lento giro intorno al Polo Celeste, dove per tutto l'anno la **Polare** e l'**Orsa Minore** sono il punto di riferimento.

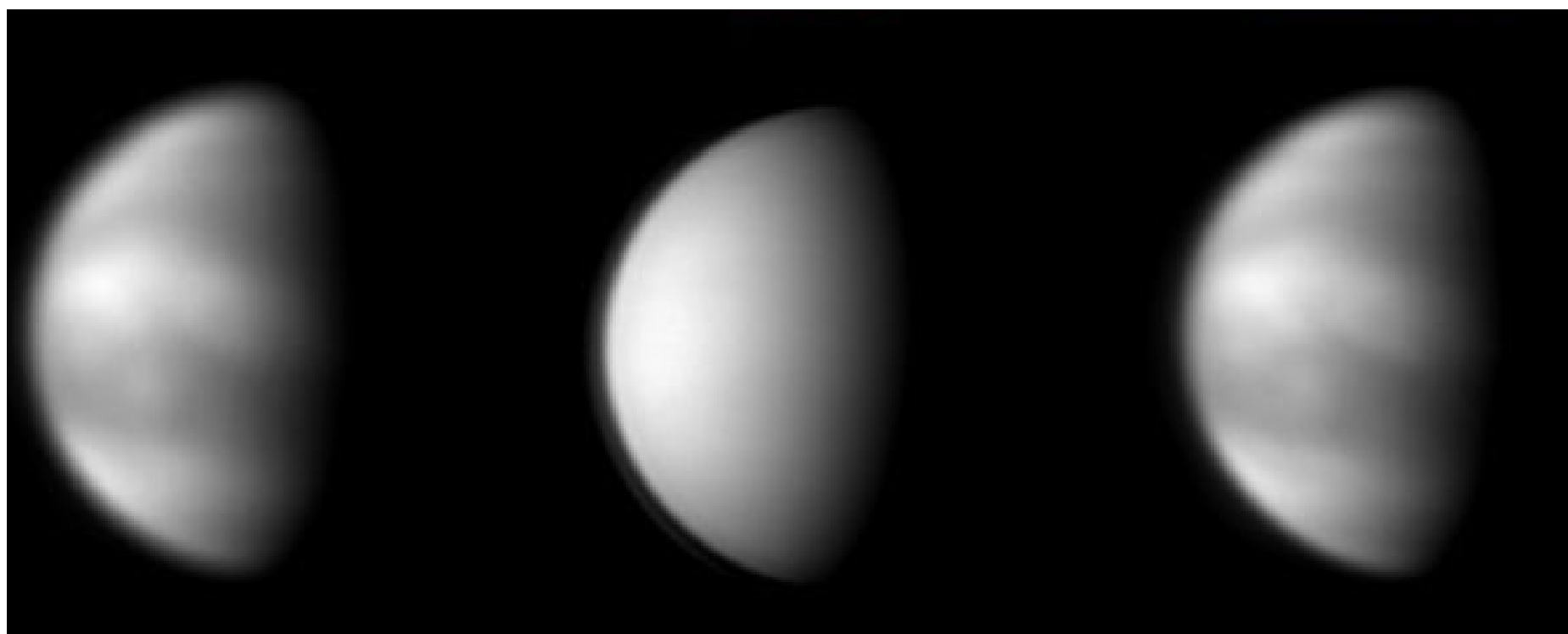


A sinistra. Elnath, Beta Tauri, rara gigante azzurra nel cielo del Toro. Cinque volte più grande del nostro Sole e 300 volte più luminosa, si trova a 130 anni luce dalla Terra. Telescopio Remoto UAI (ASTRA #2, Newton, 750 mm/5 & SBIG ST8XME su Avalon M uno, Castiglione del Lago, PG). **Giorgio Bianciardi**.

Sotto. NGC 1647, grappolo di giovani soli azzurri, nel cielo del Toro. Telescopio remoto ASTRA #4 (Takahashi Sky 90, 405 mm/4.5 & SBIG ST10XME su EQ6, Traversella, TO). **Massimo Tatarelli**.



Immagini dal Sistema Solare



In alto. La regione tormentata intorno al Mare del Nettare. Franco Taccogna. Sezione Luna UAI.

Sopra. Venere. L'utilizzo di filtri permette di evidenziare le formazioni nuvolose del pianeta. Tiziano Olivetti, Sezione Pianeti UAI.

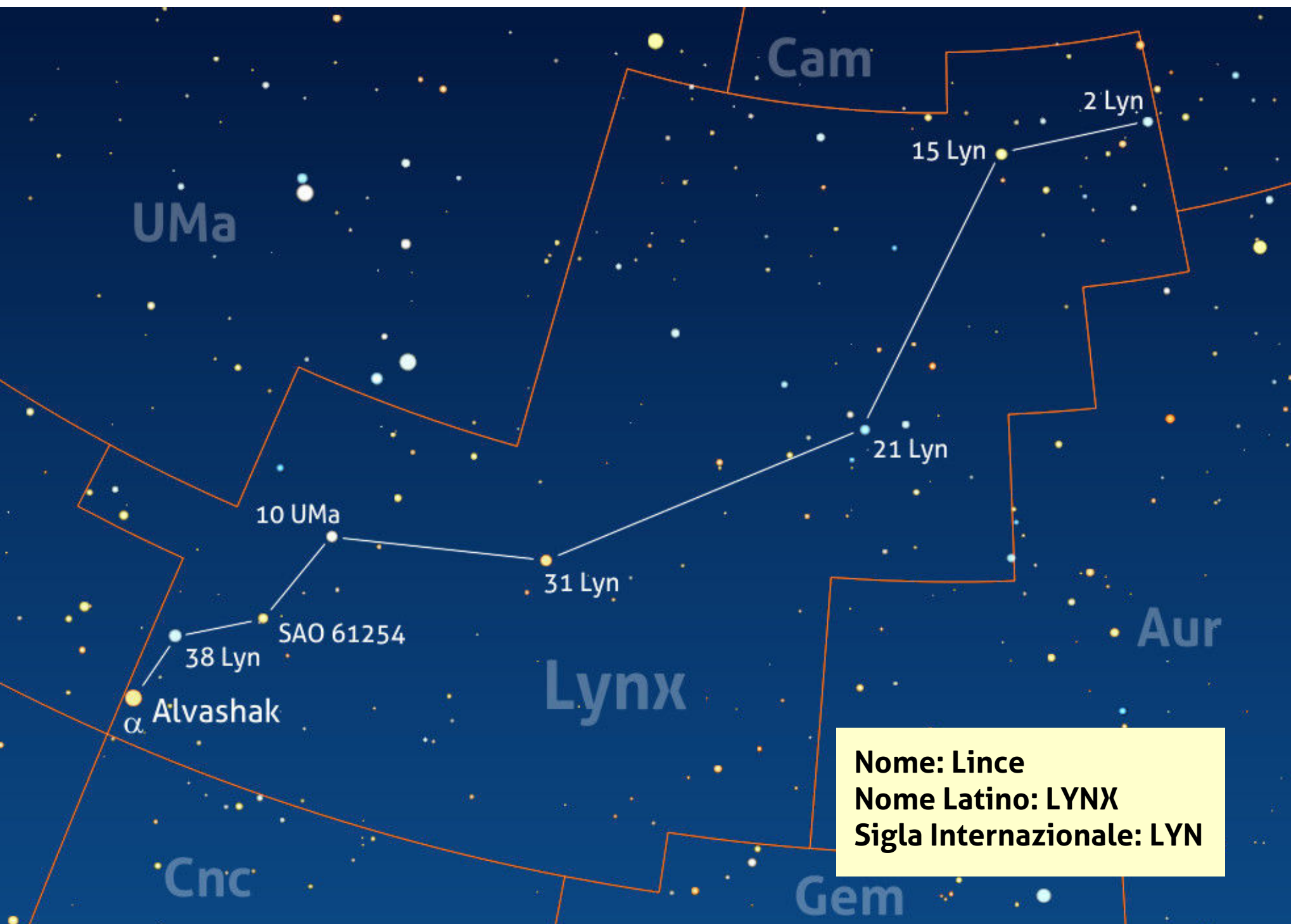
A sinistra. Le nubi di Giove. Tiziano Olivetti, Sezione Pianeti UAI.

Alla Scoperta del Cielo dalle Costellazioni alle Profondità del Cosmo

La Lince

I Parte

di Stefano Schirinzi



Nome: Lince
Nome Latino: LYNX
Sigla Internazionale: LYN

Il cielo delle fredde serate di febbraio è dominato allo zenit dalla luminosa *Capella* (α Aur). Tra questa, quinta stella più luminosa dell'intera volta celeste, e il *Grande Carro*, che si appresta a raggiungere la massima altezza sull'orizzonte nord, vi è una grande area oscura, priva di astri appariscenti. Proprio perché questa parte del cielo è relativamente "vuota", nei secoli scorsi divenne oggetto di quei cartografi celesti che, pur di non

avere planisferi poco ricchi di disegni e figure, tendevano a "riempire" qualsiasi zona del cielo

"vuota" con nuove figure, spesso a riflesso di mode e tendenze del tempo.

L'ALFABETO GRECO

α	alfa	ι	iota	ρ	rho
β	beta	κ	kappa	σ	sigma
γ	gamma	λ	lambda	τ	tau
δ	delta	μ	mi	υ	upsilon
ϵ	epsilon	ν	ni	ϕ	fi
ζ	zeta	ξ	csi	χ	chi
η	eta	\omicron	omicron	ψ	psi
θ	theta	π	pi	ω	omega

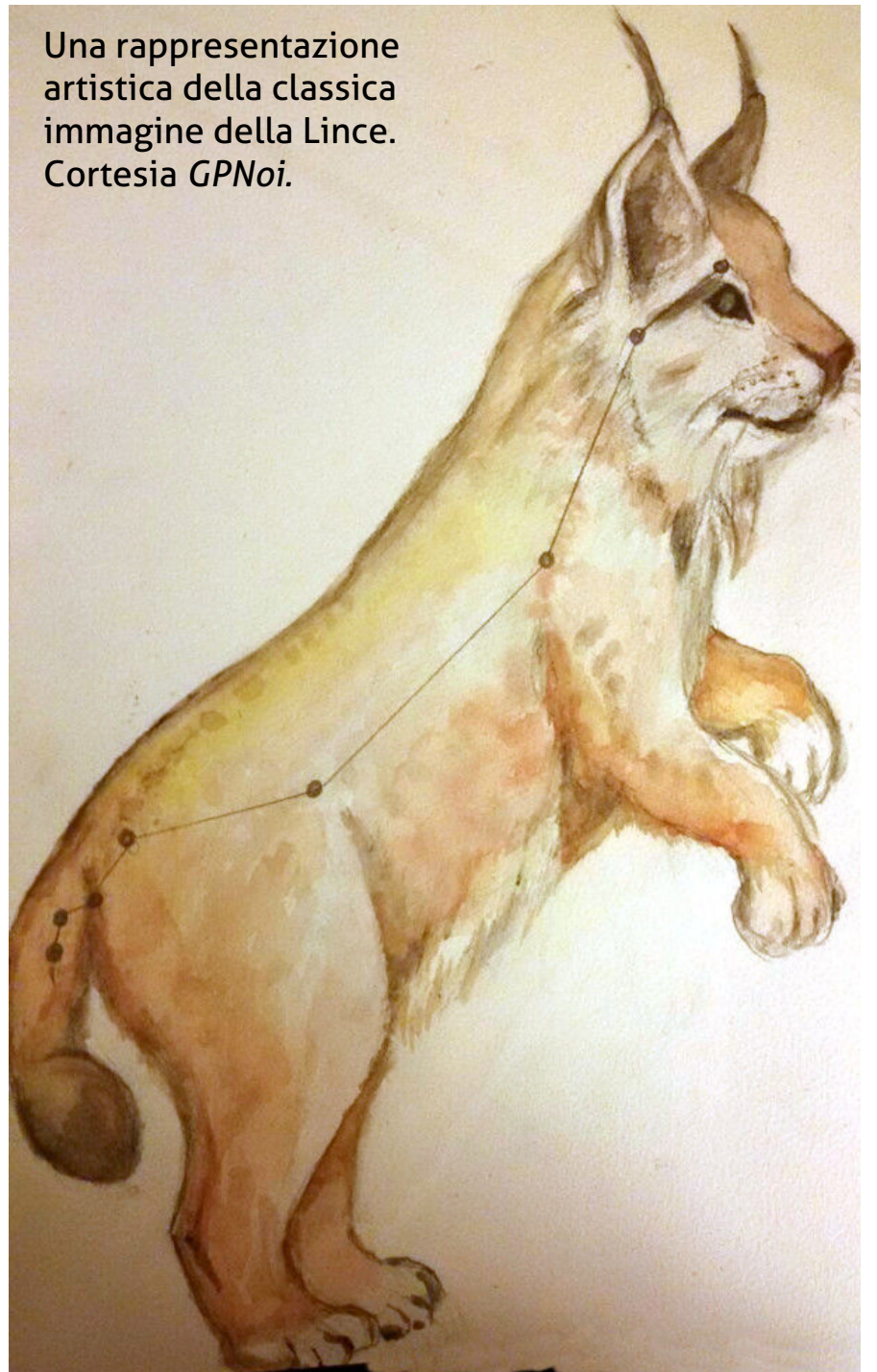
Struttura e Visibilità

La Lince è estesa su un'area irregolare di 545 gradi quadrati, compresa tra le costellazioni Giraffa, Auriga, Cancro, Leone Minore e Orsa Maggiore, risultando quindi quasi interamente circumpolare alle nostre latitudini. Al suo interno, le stelle visibili a occhio nudo in una limpida serata senza Luna sono circa una trentina, la maggior parte però molto deboli. Sono solo due quelle con magnitudine inferiore alla quarta e la più luminosa di queste, α Lyn, è appena più debole della terza grandezza.

Generalmente, negli atlanti celesti la figura della Lince è da sempre disegnata da una linea spezzata che, partendo dalla stessa α Lyn, che ne delinea una delle zampe posteriori, si dirige a nordovest, passando per le stelle di quarta grandezza 38 Lyn, 10 UMa (che, come si nota dalla sigla, porta ancora l'antica denominazione assegnatale da Flamsteed) e 31 Lyn, terminando con le ancora più deboli 21 , 15 e 2 Lyn, due gruppi che segnano rispettivamente busto e capo del felino.

Situata lontana dalla Via Lattea, come tutte le costellazioni caratteristiche del periodo primaverile, la Lince è sede di numerose galassie, la maggior parte appartenenti all'enorme

Una rappresentazione artistica della classica immagine della Lince. Cortesia GPNoi.



ammasso *Virgo-Coma*, che ha le sue propaggini più occidentali proprio nella Lince, nell'Orsa e nei due Leoni.

Nella Storia

Seguendo la corrente in voga all'epoca, nel 1660 l'astronomo polacco **Johannes Hevelius** introdusse una nuova figura proprio in quell'area celeste così povera di stelle luminose: la costellazione della **Lince**. Il motivo della scelta lo descrisse egli stesso:

«...sono necessari occhi di Lince per distinguere le deboli stelle di questa configurazione celeste, e perciò non vedo quale migliore attributo dare ad essa che non quello del felino dalla vista acutissima...».

Secondo alcune fonti, Hevelius potrebbe essere stato ispirato dal mitologico Linceo, che poteva vantare una vista acutissima e che partecipò assieme al fratello gemello Ida alla spedizione



degli Argonauti. Più anticamente, il poeta greco Arato descrisse le stelle della Lince come appartenenti alla testa della Grande Orsa, ma nel il corso dei secoli altre figure apparvero in quell'area celeste.

Nel 1624, ancor prima di Hevelius l'astronomo tedesco **Jacobus Bartschius** ideò sempre in quella zona una nuova costellazione, riportandola nel suo *Usus Astronomicus Planisphaerii Stellati* del 1624, che egli chiamò "Fiume Giordano". Tale fiume celeste – che da Cor Caroli (α CVn) scorreva attraverso la parte meridionale dell'Orsa Maggiore, il Leone Minore, la Lince, i Gemelli e l'Auriga, fino alla Giraffa – venne però presto dimenticato e, come scrisse il grande Flammarion con la sua flemmatica poetica:

«Anteriormente vi era là sotto, ai piedi dell'Orsa Maggiore, un fiume che si chiamava Il Giordano, il quale faceva il pajo col fiume Tigri già disegnato dall'altro lato del polo, fra l'Aquila, il Cigno e la Lira. Ma questi due fiumi cessarono di scorrere per i cieli e gli occhi più acuti non ne rivengono oggi la minima traccia».

Il Tubus Herschelii Major

L'ultima costellazione moderna ad apparire nell'area in questione, quando la Lince aveva già preso vita, fu il "Tubus Herschelii Major" (il telescopio "grande" di Herschel, per distinguerlo da quello "minore"), creata con alcune stelle assai deboli presenti nella parte occidentale della Lince stessa (la più luminosa di queste era l'odierna φ_2 Aur, di quinta grandezza), presso il confine con i Gemelli. Tale figura venne creata nel 1789, assieme alla gemella "Tubus Herschelii Minor", dall'abate e cartografo ungherese Maximilian Hell per onorare la scoperta dell'allora ultimo pianeta, Urano, compiuta da Herschel. Nel 1801 l'astronomo tedesco Johann Elert Bode rinominò la costellazione semplicemente come "Telescopium Herschelii" nel suo atlante *Uranographia*, omettendo la dicitura "Major" a seguito dell'eliminazione della controparte "Minor". Comparendo ancora in due cartografie pubblicate nel 1890, essa scomparve definitivamente nel 1930, quando le sue stelle vennero assorbite dalla Lince, dall'Auriga e dai Gemelli.



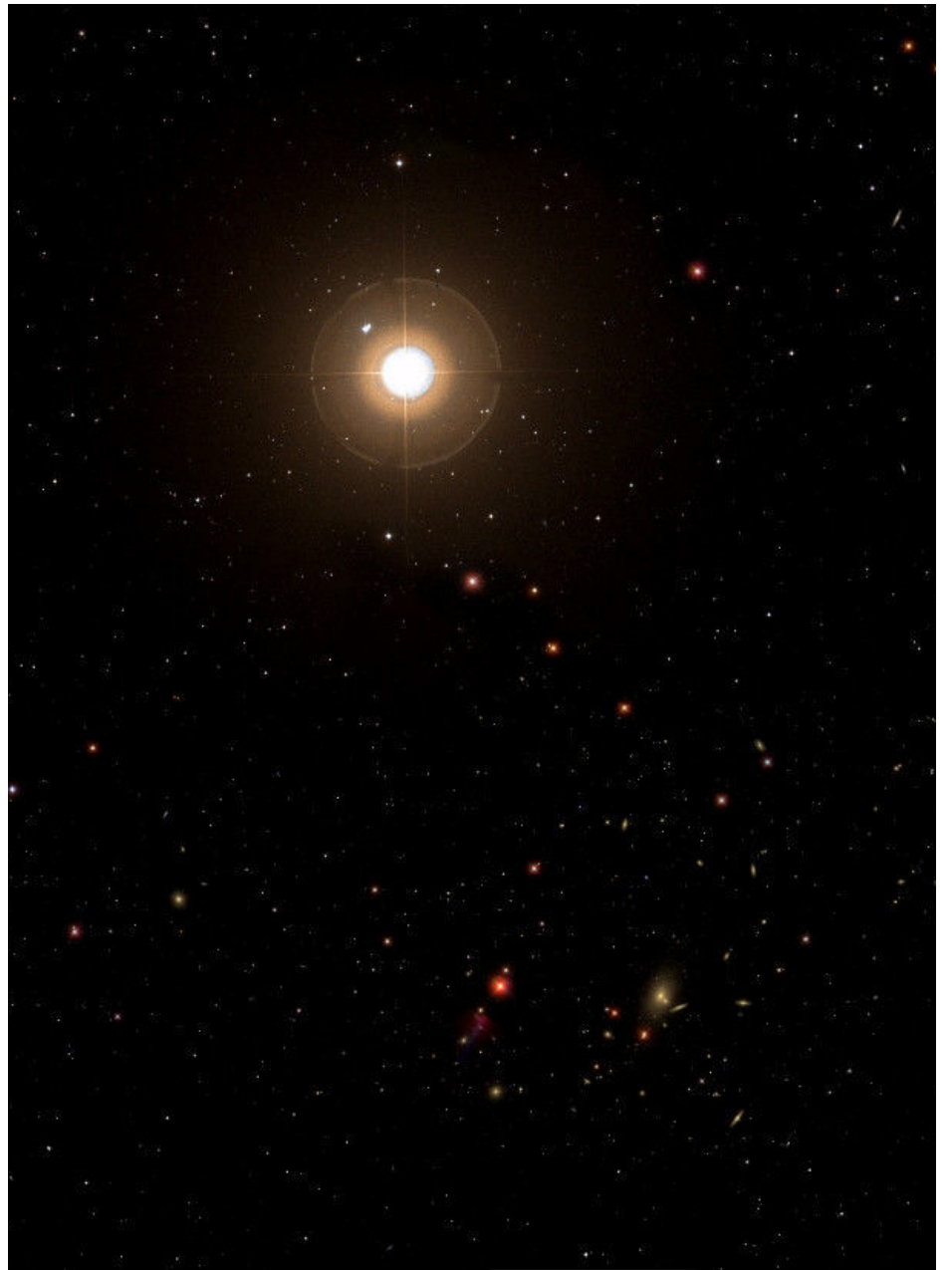
Iniziamo il nostro tour partendo dall'angolo sud-orientale della costellazione, laddove è presente una coppia di stelle di terza grandezza facilmente riconoscibile ad occhio nudo, simile per luminosità e disposizione ad altre due coppie, da

questa non lontane, rintracciabili a occidente del Grande Carro (λ - μ *UMa* e κ - ι *UMa*): la più meridionale, quella che ora andiamo a visitare, è quella delineata dalle stelle ϵ e 38 *Lyn*, le più luminose della costellazione.

La Zona Meridionale

Per riferimenti vedi la cartina a pagina precedente. La più appariscente è α *Lyn*, unica stella della costellazione a essere stata catalogata dal Bayer con la metodologia a lettere greche, attribuite per ordine di luminosità. La stella non appare nella lista di nomi propri redatta proprio di recente dal *Working Group on Star Names* istituito dalla IAU, tuttavia, nella letteratura le viene attribuito il nome **Alvashak**, dall'arabo al-washaq (gatto selvaggio). Lontana 220 anni-luce è una gigante rossa, di magnitudine apparente +3,1, di tipo K7III. Si trova in uno stadio avanzato della sua evoluzione che ne ha portato il raggio a espandersi oltre 55 volte quello del Sole, e la sua luminosità intrinseca a raggiungere il valore di quasi 700 volte quello della nostra stella! La maggior parte della sua energia, tuttavia, è emessa nell'infrarosso, data la sua bassa temperatura superficiale inferiore ai 3900 K. Si sospetta sia una variabile a piccola ampiezza (pochi centesimi) in quanto la sua luminosità apparente varia tra le magnitudini +3,17 e +3,12. Tale variabilità si verifica nelle stelle che hanno sviluppato un nucleo di carbonio inerte, circondato da un guscio in cui avviene ancora la fusione dell'elio, caratteristiche che suggeriscono che α *Lyn* sta

probabilmente cominciando a evolversi in una variabile pulsante a lungo periodo di tipo Mira.



Sopra. Alvashak, la stella alfa della costellazione della Lince e gli oggetti deep-sky nelle "sue vicinanze". Crediti: DSS2.

Un bel gruppo di galassie

Prima di porre la nostra attenzione sulla vicina 38 *Lyn*, spostiamoci di soli 40' a sudovest per reperire un piccolo ma interessante gruppo di galassie immerso in un ricco campo di deboli stelle, noto come **Arp 315**.

La componente più luminosa è **NGC 2832**, una galassia ellittica di 12^a grandezza che appare

come una debole chiazza dal nucleo puntiforme, estesa poco più di mezzo primo d'arco e leggermente allungata, facile da rintracciare grazie alla sua particolare posizione. A solo 30" d'arco di distanza dal suo nucleo è presente una debole compagna, **NGC 2831**, che appare come una debole stella sfocata immersa chiaramente

nel suo alone, soprattutto nelle riprese CCD. È facile poi notare la presenza, prolungando di tre volte la distanza che separa questi due sistemi cosmici, di **NGC 2830**, una spirale vista quasi di taglio estesa per poco più di 1' d'arco. A circa 5' a ovest è invece presente un'altra debole galassia di tredicesima grandezza, **NGC 2825**, una spirale vista di taglio che nelle riprese professionali appare non dissimile dalla ben nota Sombrero, pur non mostrando traccia di polveri equatoriali.

Anche se Arp catalogò tali galassie come "gruppo", non è certo che si tratti di un gruppo fisico reale in quanto le componenti possiedono velocità di recessione che differiscono anche di 2000 km/sec. NGC 2832, ad esempio, è in realtà il membro più luminoso dell'ammasso di galassie **Abell 779**, distante circa

300 milioni di anni-luce e con una settantina di componenti in tutto, in gran parte molto piccole e deboli e quindi accessibili solo a riprese effettuate con camere CCD. La più luminosa di queste è facilmente reperibile circa 8' a sudovest di NGC 2832: si tratta di **NGC 2826**, una bella spirale vista di taglio estesa per quasi 1,7' d'arco e magnitudine integrata +12,8, con una debole stella di sedicesima grandezza che dà l'impressione, quando ripresa al CCD, di essere una supernova.

La galassia venne scoperta nella notte del 13 marzo 1850 dall'astronomo irlandese William Parsons (noto come Lord Rosse) con il suo famoso telescopio "Leviathan" (Leggi Coelum Astronomia n.203) che, con un diametro di ben 182 centimetri, fu per molti decenni il più grande telescopio al mondo.

Sotto. Una ripresa del campo con l'ammasso di galassie Abell 779 effettuata dal nostro lettore Paolo Calliera con un telescopio Vixen Newtorn da 200 mm di diametro e focale 800 mm. La ripresa è stata effettuata con camera CCD e la fotografia è il risultato della somma di 10 frame da 700 s di esposizione ciascuno.



NGC 2770

Spostando l'attenzione poco più a occidente, lungo il confine con la costellazione del Cancro, ecco **NGC 2770**, una piccola ma bella spirale di tipo Sc, scoperta nel 1785 da Herschel. In questa galassia in anni recenti sono apparse ben tre supernovae ma l'ultima di queste, SN 2008D, è particolarmente importante in quanto famosa per essere stata **la prima supernova rilevata nei raggi X**. Tale sorgente fu rilevata dal satellite Swift il 9 gennaio 2008, mentre riprendeva la galassia al fine di rilevare ciò che la supernova SN 2007uy aveva prodotto solo l'anno prima. Nel giro di pochi minuti, il telescopio fu quindi capace di rilevare la "nascita" della supernova nell'ottico praticamente in diretta! Evento rarissimo e "doppiato" solo di recente. La galassia si estende per circa 4'x1' d'arco e splende di magnitudine apparente di +12,8. A soli 2' a ovest del suo nucleo è presente **NGC 2770A** che è, in realtà, una coppia di due piccole galassie a spirale di 15^a grandezza in corso di fusione.

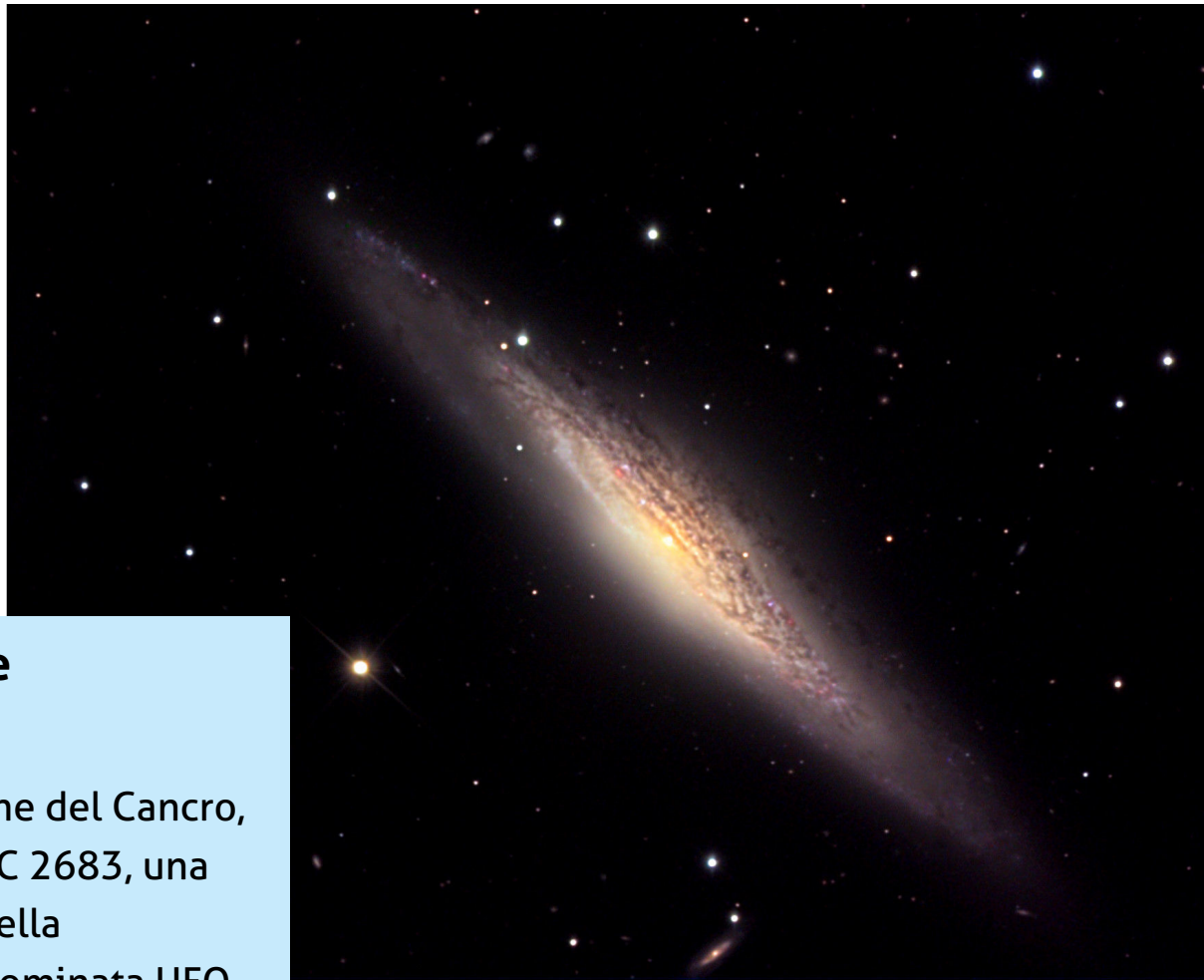
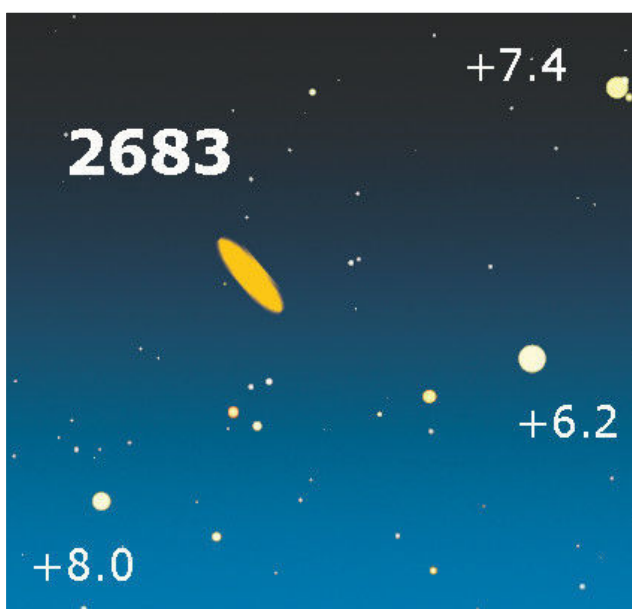


Sopra. A metà del gennaio 2008 si sono aperti tutti e due gli "occhi" del Large Binocular Telescope (LBT). La galassia NGC 2770, situata nella Lince al confine con il Cancro, è il primo oggetto celeste ad essere stato ripreso da entrambi gli specchi del telescopio tramite le due camere CCD LBT di progettazione italiana. L'immagine composita della galassia (una spirale interessata negli ultimi anni, dal 1999 al 2008, dall'apparizione di tre supernovae) è stata ottenuta sovrapponendo ed elaborando in pseudo tricromia le due immagini prese dalle camere LBC nel rosso e nel blu. Il campo inquadrato è di circa 10 primi d'arco di larghezza, il nord è in alto. Crediti: LBC Survey Center - coordinato da A. Fontana (INAF - Osservatorio Astronomico di Roma).

NGC 2683: la Galassia UFO

Ancora più a occidente, circa 6° a ovest di α Lyn, ecco la più affascinante galassia della Lince all'osservazione telescopica: parliamo di **NGC 2683**, uno di quegli oggetti che potrebbero tranquillamente figurare nel catalogo Messier (e sono tanti!) ma che purtroppo sfuggirono alla scrupolosa ricerca del grande astronomo francese. Per reperire questo gioiello extragalattico con un comune binocolo del tipo 7x50, è necessario dirigere l'attenzione a metà percorso tra α Lyn e la più meridionale ι Cnc. È lì che troviamo la piccola catena di stelle di quinta e sesta grandezza σ_1 , σ_2

e σ_3 Cnc (visibili a occhio nudo, sotto un cielo perfettamente oscuro, come una piccola chiazza nebbiosa), 1° a nordovest della quale si staglia, con lineamento inconfondibile, questa splendida spirale vista di profilo che per la sua particolare forma, tanto cara agli appassionati di oggetti volanti non identificati, è chiamata "**Galassia UFO**". Si tratta della galassia più importante di questo distretto celeste, una luminosa ed estesa **spirale di tipo Sb** lontana poco meno di 26 milioni di anni luce dalla nostra Via Lattea. Il suo semiasse maggiore supera in fotografia i 10' d'arco, mentre



I Consigli per l'Osservazione di Salvatore Albano

Posta al confine con la costellazione del Cancro, 5,9° a ovest di Lyncis, si trova NGC 2683, una delle più belle galassie a spirale della costellazione della Lince. Soprannominata UFO per via della somiglianza con un disco volante (ma ne esistono di più evocative come ad esempio NGC 1055), fu scoperta da W. Herschel (il 5 febbraio 1788); con la sua luminosità (mag. +9,7) e le sue discrete dimensioni (circa 10' di lunghezza) questa "edge-on galaxy" è alla portata di un buon binocolo, tanto che ogni volta che la osservo mi chiedo come sia potuta sfuggire a quell'abile osservatore che era Messier!

Con un telescopio da 10/15 cm si nota la forma nettamente oblunga, orientata nordest-sudovest, che la fa sembrare "una sottile lama di luce". Osservando con l'apocromatico da 15,5 cm ho scritto: «Ricorda una galassia di Andromeda in miniatura; vedo una grossa regione nucleare, con un alone esteso e sfumato verso le estremità. A 122x si scorge una debole stellina circa di mag. +13 proiettata sull'estremità nord. Con la visione distolta, sembra di notare una tenue linea di polveri a nord del nucleo».

Uno strumento da 25/30 cm rivela un oggetto più complesso, con una regione nucleare brillante ed estremità più appuntite, mentre con aperture generose la banda di polveri diviene palese, (tranne sul nucleo) e a tratti disomogenea. Buone osservazioni a tutti.

Sopra. A sinistra. La mappa dei dintorni della galassia NGC 2683 mostra l'oggetto in un campo di 1° di lato.

A destra, una ripresa ad alta risoluzione rivela che "l'indistinta lama di luce" è in realtà una grande spirale vista di taglio. La stellina indicata dalla freccia (mag. +13) è quella che Salvatore Albano (vedi "I Consigli per l'Osservazione") ha visto sulla "estremità nord", il che quantifica la differenza di estensione dell'oggetto nel visuale e nella fotografia a lunga posa. Cortesia Doug Matthews, Adam Block (NOAO/AURA/NSF).

quello minore i 2 primi. Nonostante la luminosità relativamente elevata (mag. +9,7), in piccoli telescopi non mostra dettagli, proprio perché la luce è dispersa su un'area piuttosto vasta. La galassia UFO è più facile da osservare rispetto ad altri sistemi di questo tipo, visti di profilo, come NGC 891 in Andromeda o NGC 4565 nella Chioma. Sebbene quest'ultima abbia luminosità superficiale e magnitudine simili, "la UFO" mostra più il suo disco grazie a una inclinazione leggermente più aperta. Il grande diametro angolare del disco principale è circondato da alcune galassie anonime di fondo. Il contenuto stellare è poco risolto, anche nelle regioni più esterne, per una galassia con un redshift così basso. La conta del numero di stelle nell'alone mostra un popoloso sistema di ammassi globulari almeno quanto quello della Via Lattea, con almeno un centinaio di questi oggetti ad

oggi rilevati. Nelle prime foto effettuate da telescopi professionali, gli astronomi notarono che il piccolo nucleo della galassia era centrato in una sorta di rigonfiamento a forma di arachide, tanto che solo una parte del nucleo si affaccia al di sopra del circostante "core". Infatti, la parte più bassa di questo è oscurata da dense nubi di polvere vicine al disco, motivo per il quale nelle immagini a colori il core della galassia appare solitamente giallastro. Esattamente come la polvere in sospensione nella nostra atmosfera arrossa il Sole quando è basso all'orizzonte, le polveri e i gas di NGC 2683 rendono il nucleo "arrossato" alla nostra vista. La galassia UFO contiene numerose braccia filamentose, la cui struttura a spirale è definita da corsie di polvere. Esistono anche braccia più esterne e più deboli, così come regioni HII di color rosa. Malgrado la potenza mostrata nelle foto, la UFO è una galassia di modeste dimensioni reali, estendendosi non oltre i 38 mila anni luce. Splende con una luminosità complessiva pari a 6 milioni di stelle come il Sole mentre la massa è vicina al valore di 60 miliardi di volte quella del Sole. La galassia è parte del cosiddetto "gruppo del Leone" e si

allontana da noi alla velocità di 415 chilometri al secondo.

La galassia, anche con un piccolo telescopio, mostra il nucleo come un brillante diamante fiancheggiato a entrambi i lati dalle polveri, addensate al punto da creare un elevato contrasto con il circostante alone. Telescopi di aperture da almeno 250-300 mm rendono la visione davvero affascinante: si possono infatti notare moltissime irregolarità luminose, con il bordo che verso sud appare tagliato di netto, lasciando intravedere le oscure bande polverose; varie stelline molto deboli proiettate sull'alone sono percepibili con la visione indiretta.

Nel 1999, astronomi dell'Università di Trieste annunciarono la scoperta di sistemi di stelle che ruotano in direzione contraria a quella del disco così come di gas nel disco movente in direzioni diverse; tali caratteristiche potrebbero indicare il passato cannibalismo di una galassia di minore entità passata nelle vicinanze.

38 Lyn

Poco a settentrione di α Lyn ecco **38 Lyn** che, splendendo di magnitudine +3,82, si pone al secondo posto in ordine di luminosità tra le stelle della Lince. Lontana 122 anni luce, è una modesta stella bianca di sequenza principale di tipo A1, centro di un sistema triplo che ben si presta all'osservazione con telescopi amatoriali: la seconda componente è separata di 2,7" d'arco dalla principale, e splende di magnitudine +6,6; mentre la terza, di undicesima grandezza, è separata di 88" d'arco.

La terza stella che delinea il corpo del felino celeste è situata 5° a nordovest di 38 Lyn: si tratta di SAO 42642, meglio nota come **10 UMa** in quanto la zona in cui si trova apparteneva, in passato, all'Orsa Maggiore. Splendendo di

Confusione... di nomi!

Oltre alla già menzionata stella 10 UMa, designazione che collocherebbe la stella nella costellazione dell'Orsa Maggiore, si ricorda come nell'area settentrionale della Lince vi sia un discreto numero di stelle di quinta magnitudine che conservano, accanto al numero del catalogo di Flamsteed, la sigla *Cam* relativa alla costellazione della Giraffa (*Camelopardus*). Circa la notevole confusione di nomi presente in questo settore celeste, un caso simile si è verificato anche per 41 Lyn che, al contrario, è situata entro i confini dell'Orsa Maggiore, circa dodici gradi a est di 10 UMa.

magnitudine +3,97, 10 UMa si colloca al terzo posto tra le stelle più luminose della costellazione. Si tratta di un sistema doppio che mette alla prova anche i telescopi più grossi: la bianca 10 UMa, di tipo F4V, possiede infatti una

compagna di sesta grandezza separata a soli 0,6", un stella di tipo G5V dalle caratteristiche fisiche non dissimili da quelle del Sole. I due astri sono tra loro separati da quasi 11 UA e impiegano quasi 22 anni a compiere una mutua orbita.

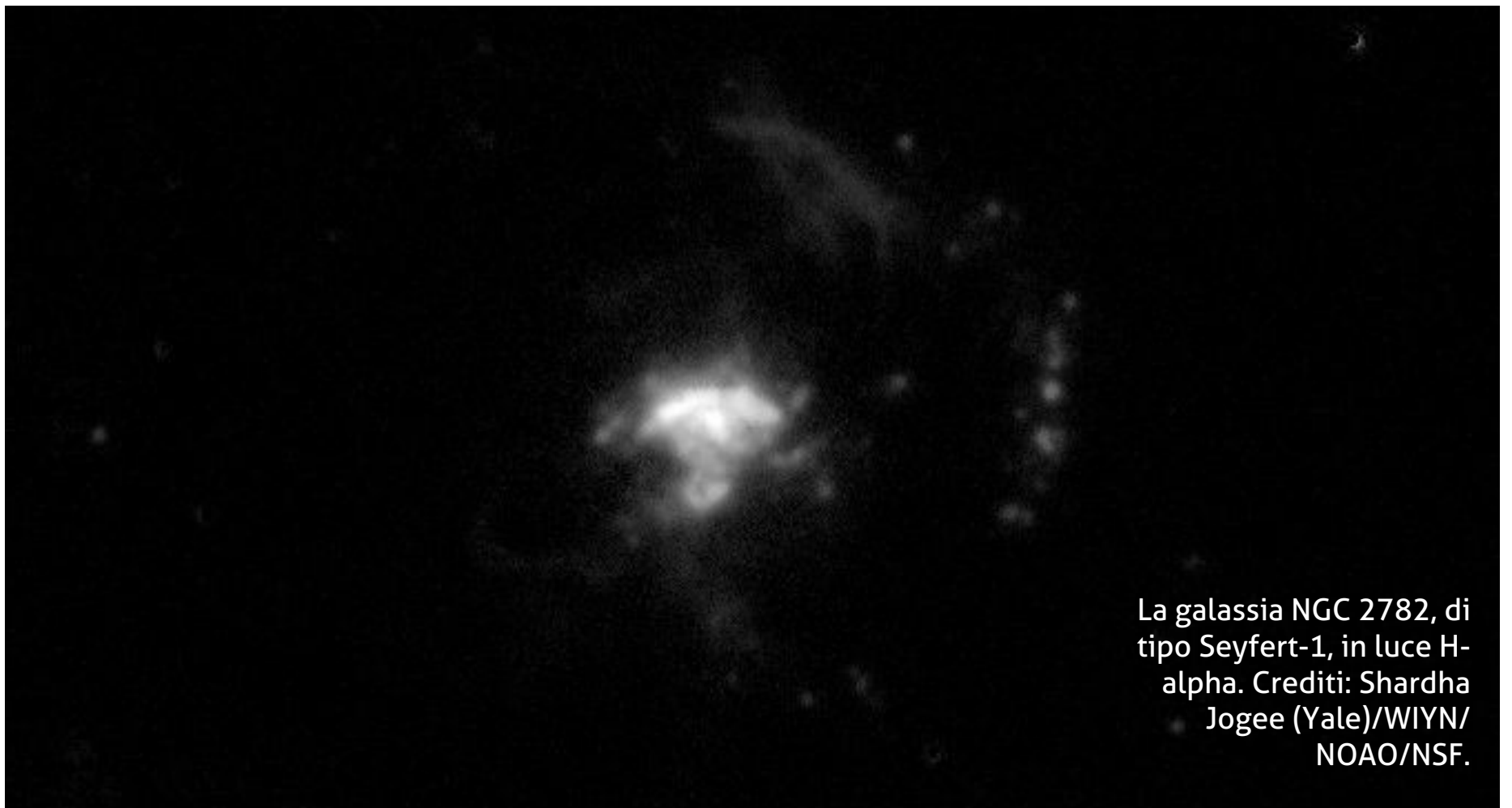


La stella 38 Lyn e i suoi dintorni.
Crediti: DSS2.

NGC 2782

Circa 1° a oriente del punto di metà percorso tra 38 Lyn e 10 UMa, si trova la piccola ma bella galassia **NGC 2782**, scoperta il 18 marzo 1787 da Herschel. Lontana 122 milioni di anni luce, è una spirale di magnitudine +11,6 vista esattamente di fronte ed estesa per circa 3' d'arco. Forzando gli ingrandimenti all'osservazione telescopica presenta un nucleo luminoso, di apparenza quasi

stellare, circondato da una sorta di foschia, che è poi il "core" della galassia. La caratteristica più notevole è però una coda mareale che si estende nella parte orientale, formatasi probabilmente 200 milioni di anni fa allorché una galassia dalle dimensioni non dissimili dalla nostra Via Lattea si fuse con una galassia più piccola, dalla massa pari ad $\frac{1}{4}$ della stessa, disgregandola. Tale



La galassia NGC 2782, di tipo Seyfert-1, in luce H-alpha. Crediti: Shardha Jogee (Yale)/WIYN/NOAO/NSF.

deformazione, assieme all'asimmetria delle braccia a spirale, si rende alquanto evidente nelle riprese CCD. NGC 2782 è anche una galassia Seyfert, ma non è certo se l'attività del suo

nucleo, nel quale probabilmente si cela un buco nero supermassiccio, sia in diretta connessione con la fusione gravitazionale.

T Lyn

Procedendo ancora verso ovest, sempre lungo il confine con il Cancro, è situata una delle più rappresentative e meglio studiate variabili

pulsanti a lungo periodo del tipo Mira, nonché una delle stelle più rosse visibili al telescopio: **T Lyn**.

Appartiene al gruppo chiamato "al carbonio", in quanto la relativa fredda temperatura, che la rende una tra le stelle più fredde conosciute, permette nella sua fotosfera l'esistenza di composti molecolari del carbonio, rilevabili nell'analisi del suo spettro.

La sua luminosità varia tra le magnitudini +8,8 e +13,5 nel periodo costante di 406 giorni.



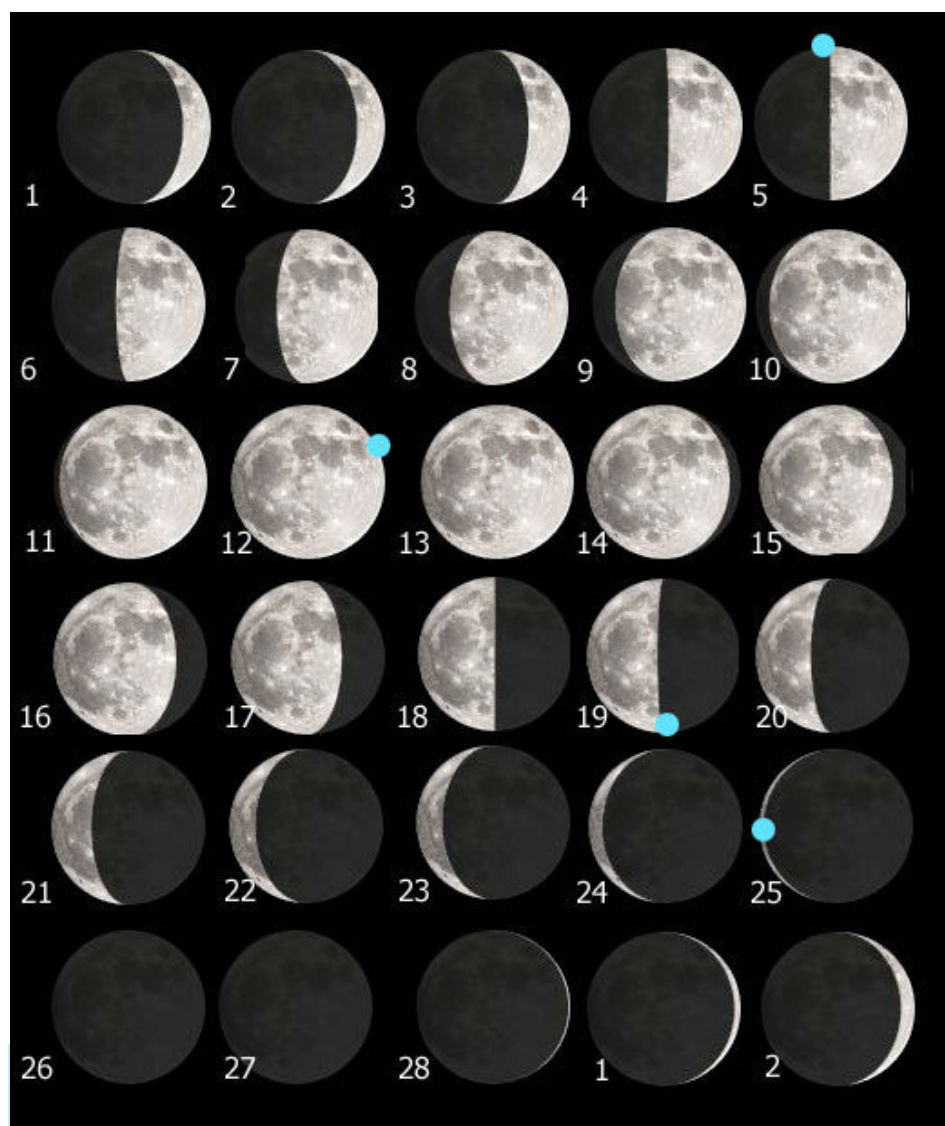
La stella T Lyn. Crediti: DSS2.

La Luna di Febbraio

Il mese di febbraio si apre col nostro satellite che sorge alle ore 10:02, culminando in meridiano alle 16:13 a un'altezza di +43° e con tramonto alle ore 22:34. Pertanto, a partire dalle 18:15 del **primo febbraio**, nel cielo di sudovest fra le costellazioni dei Pesci e della Balena, avremo la possibilità di ammirare per circa due ore non solo le strutture presenti in prossimità del bordo orientale della Luna in fase di 4,7 giorni (altezza +38°), ma anche l'interessante allineamento tra la falce lunare con i pianeti **Venere** (altezza +31,5°), **Marte** (altezza +34,5°) e, poco più spostato a 10° circa a nordovest della Luna, sarà visibile anche **Urano** (altezza +48°). Il nostro satellite sarà in fase di **Primo Quarto** alle ore 05:19 del **4 febbraio** (32° al

di sotto dell'orizzonte) quando sorgerà alle ore 11:43, con transito in meridiano alle ore 18:49 a un'altezza di +58° rendendosi visibile per tutta la serata. Nel corso del mese, col procedere della fase crescente, raggiungerà il **plenilunio** la notte dell'**11 febbraio** alle ore 01:33, a un'altezza di 54,5° fra le costellazioni del Leone e del Cancro.

Da non perdere l'**Eclisse lunare parziale di penombra** nella notte del plenilunio. Infatti, per la latitudine di Roma, l'inizio dell'Eclisse è per il 10 febbraio alle 22:32:16 T.U., il massimo l'**11 febbraio** alle 00:43:54 T.U. e la fine alle 02:55:31 T.U. per una durata complessiva di 4 ore e 23 minuti. Vedi il Cielo del Mese per ulteriori dettagli.



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

A destra. La tabella riporta gli orari di sorgere, culminazione, altezza (in gradi raggiunta all'istante della culminazione) e del tramonto, oltre alla costellazione di transito. Gli istanti e i dati degli eventi riportati, calcolati per le ore 00:00 in TMEC (TU+1), sono topocentrici, ovvero riferiti alla posizione geografica di un osservatore posto a Long. 12° E; Lat. 42° N. Gli altri valori relativi al nostro satellite sono disponibili qui

Data	Sorge hh:mm	Transita hh:mm	h transito (°)	Tramonto hh:mm	Cost
1 Feb	09:54	16:08	48	22:26	Psc
2 Feb	10:28	16:59	53	23:34	Cet
3 Feb	11:03	17:50	57	-:-	Psc
4 Feb	11:41	18:43	61	00:42	Cet
5 Feb	12:23	19:39	64	01:51	Tau
6 Feb	13:11	20:36	66	02:58	Tau
7 Feb	14:06	21:34	67	04:02	Tau
8 Feb	15:06	22:32	66	05:02	Gem
9 Feb	16:10	23:28	64	05:55	Gem
10 Feb	17:16	-:-	-	06:41	Cnc
11 Feb	18:22	00:21	61	07:22	Leo
12 Feb	19:27	01:12	57	07:58	Leo
13 Feb	20:30	02:01	53	08:31	Leo
14 Feb	21:31	02:47	49	09:01	Vir
15 Feb	22:30	03:32	45	09:31	Vir
16 Feb	23:28	04:16	41	10:00	Vir
17 Feb	-:-	05:00	37	10:31	Lib
18 Feb	00:25	05:45	34	11:04	Lib
19 Feb	01:21	06:31	31	11:40	Sco
20 Feb	02:16	07:18	30	12:20	Oph
21 Feb	03:08	08:06	29	13:05	Sgr
22 Feb	03:58	08:56	28	13:55	Sgr
23 Feb	04:45	09:47	29	14:50	Sgr
24 Feb	05:28	10:39	31	15:49	Cap
25 Feb	06:09	11:30	34	16:52	Cap
26 Feb	06:46	12:21	38	17:58	Aqr
27 Feb	07:21	13:12	42	19:06	Aqr
28 Feb	07:55	14:03	47	20:14	Aqr

Entrata in fase calante, la Luna sarà in **Ultimo Quarto** il giorno **18 febbraio** alle ore 20:33 a -49° sotto l'orizzonte raggiungendo poi il **novilunio** alle ore 15:58 del **26 febbraio**.

Il mese in corso si chiuderà la sera del **28** con una sottile falce lunare in fase di 2 giorni, ormai vicinissima al tramonto previsto per le ore 20:22, tenendo però presente che già alle ore 19:00

l'altezza sarà di soli $12,5^\circ$. Sempre la medesima serata del 28, chi dispone di un orizzonte occidentale sufficientemente libero da ostacoli, dalle ore 19:00 circa avrà la possibilità di osservare anche i pianeti **Venere** ($+22^\circ$), **Urano** ($+27,5^\circ$) e **Marte** ($+29^\circ$).

Questo mese osserviamo...

Le nostre proposte per febbraio iniziano col **primo giorno del mese** quando, con la Luna in fase di 4,7 giorni, dalle ore 18:15 circa, andremo a osservare il **mare Crisium**, il grande bacino da impatto

situato in prossimità del bordo orientale della Luna,

perfettamente individuabile

a causa del contrasto delle sue scure rocce basaltiche

rispetto alla colorazione più chiara degli altipiani

circostanti. Come seconda

proposta, per la sera del **4 febbraio** col nostro satellite in fase di 7,7 giorni, consigliamo

l'osservazione dei grandi crateri **Albategnius**, **Ptolemaeus**, **Alphonsus**, **Arzachel**, la cosiddetta "**Cauda Pavonis**" così definita da Galileo Galilei

nelle sue osservazioni. La Luna sorge alle ore 11:43 culminando in meridiano alle 18:49 a un'altezza di $+58^\circ$, pertanto sarà osservabile fino alle prime ore della notte. Per la terza e ultima proposta di questo mese, ci dovremo spostare in prossimità del bordo occidentale della Luna.

Infatti la sera del **9 febbraio** a partire dalle ore 18:30, guardando verso est col nostro satellite in fase di 12,7 giorni e a un'altezza iniziale di $+22^\circ$,

Il Nome: Mare Crisium, il Mare delle Crisi

Il nome di questo bacino da impatto venne assegnato dal Riccioli (in realtà dal suo discepolo Grimaldi) nel 1651 come "Mare Crisium et Caspium". Nella mappa lunare di Van Langren del 1645, il mare Crisium era indicato come "Mare de Moura", nome ormai non più utilizzato.

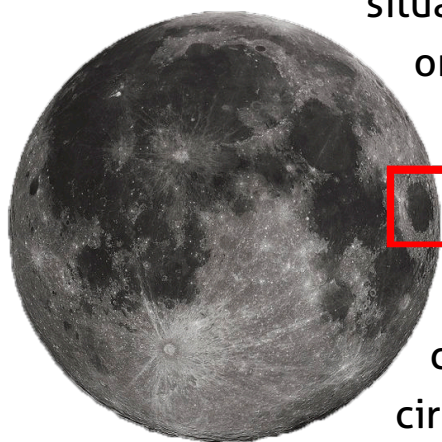
andremo a osservare il grande cratere **Grimaldi** (diametro 230 km) e la vicina coppia costituita dai crateri **Hevelius** (diametro 109 km) e **Cavalerius** (diametro 60 km), che per l'occasione si troveranno proprio in prossimità della linea del terminatore lunare, con la possibilità di dettagliate osservazioni della zona indicata. È importante notare che la Luna culminerà in meridiano alle ore 23:36 a un'altezza di $+61^\circ$, alta in cielo e a nostra disposizione per tutta la serata e la notte seguente.

Approfondiamo questo mese l'osservazione consigliata per l'1 febbraio »

Fenomeni Lunari Transienti

Sono numerosi i fenomeni lunari transienti (TLP) riscontrati nel mare Crisium. Infatti nel 1672 Cassini osservò una nebbia persistente. Nel 1774 il 25 luglio vennero localizzate quattro macchie di colore chiaro. Emmet nel 1826 segnalò una nube scura in movimento. A est del cratere Picard la

presenza di altre macchie chiare venne segnalata da Webb nel 1826, da Birt nel 1877 e Noble nel 1878. Varie nebulosità furono rilevate nel 1882 da Jackson e da Moore nel 1948. Una nube luminosa venne notata da Ingall nel 1964 e nel 1965.



Guida all'Osservazione Il Mare Crisium

Data consigliata: **1 febbraio**

Dopo la culminazione in meridiano delle ore 16:13 a +46°, col nostro satellite in fase di 4,7 giorni a un'altezza iniziale di +38°, a partire dalle ore 18:15 del **1 febbraio** concentreremo la nostra attenzione in prossimità del bordo lunare est dove andremo a osservare il **mare Crisium**. Essendo previsto il tramonto per le ore 22:34, sarà importante considerare che nonostante dalle ore 20:30 l'altezza del nostro satellite sarà inferiore ai 20° potremo comunque disporre di almeno due ore per le nostre osservazioni, qualcosa in più per chi ha l'orizzonte sudovest sufficientemente libero da ostacoli.

Si tratta di un grande bacino da impatto originato dalla caduta di un corpo meteoritico, catastrofico evento verificatosi nel Periodo geologico Nectariano, risalente a 3,8/3,9 miliardi di anni fa. Anche in questo caso, come per altre simili strutture, la grande voragine formatasi venne colmata dal materiale lavico ancora fluido, scaturito dal sottosuolo in seguito all'impatto e alla conseguente frantumazione degli strati superficiali.

Il periodo migliore per dettagliate

osservazioni del mare Crisium viene indicato in 3 giorni dopo la Luna Nuova oppure 2 giorni dopo la Luna Piena, facilmente visibile anche col solo ausilio di un semplice binocolo 7x50, considerata la colorazione scura delle rocce basaltiche e la posizione facilmente individuabile sul disco lunare. Il mare Crisium, con una superficie di 180 000 km² e un diametro di circa 540/570 km (la maggiore larghezza è in senso est-ovest, più facilmente percepibile in condizioni di piena illuminazione solare), è situato in prossimità del bordo orientale del nostro satellite tra 10° e 25° di latitudine nord. Questo grande bacino è contornato da altipiani, in cui si notano numerose strutture crateriformi e modesti rilievi montuosi e collinari senza che questi costituiscano un vero e proprio sistema di pareti. Infatti è proprio la colorazione scura delle rocce basaltiche che ne ricoprono il fondo, in netto contrasto con la maggiore riflettività delle rocce anortositiche presenti nella composizione delle adiacenti regioni, a determinare la percezione ottica della sua conformazione.

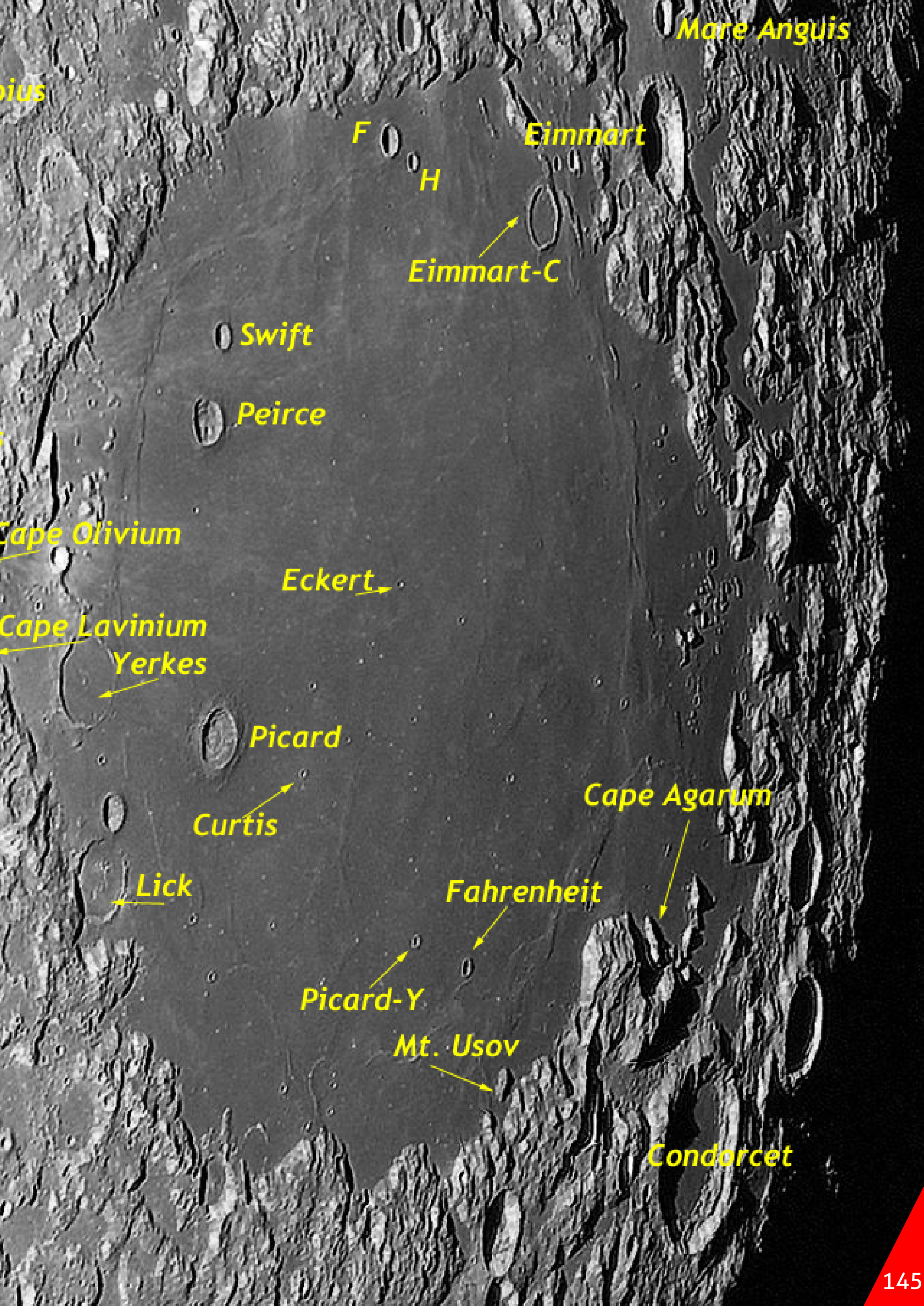
Localizziamo il Mare Crisium

Una peculiarità di questa interessantissima struttura riguarda la grande facilità con cui si può individuare il mare Crisium sul disco lunare anche a occhio nudo; l'osservazione diviene spettacolare già con un semplice binocolo. Nel nostro caso specifico, con la Luna con una fase di 4,7 giorni, sarà sufficiente

orientare il nostro strumento lungo il bordo orientale della falce lunare centrando quella macchia scura ovalizzata e ben definita ricoperta di rocce basaltiche, come se fosse un'isola in un mare di chiare rocce anortositiche tipiche degli altipiani lunari.

Macrob

Proclus



pius

Mare Anguis

F

Eimmart

H

Eimmart-C

Swift

Peirce

Cape Olivium

Eckert

Cape Lavinium

Yerkes

Picard

Curtis

Cape Agarum

Lick

Fahrenheit

Picard-Y

Mt. Usov

Condorcet

A occidente è delimitato dalla grande distesa relativamente pianeggiante del **mare Tranquillitatis**, a nord dal cratere **Cleomedes** (diametro 129 km), e poco più a sud dall'estremità settentrionale del **mare Fecunditatis**.

Crateri e Strutture peculiari

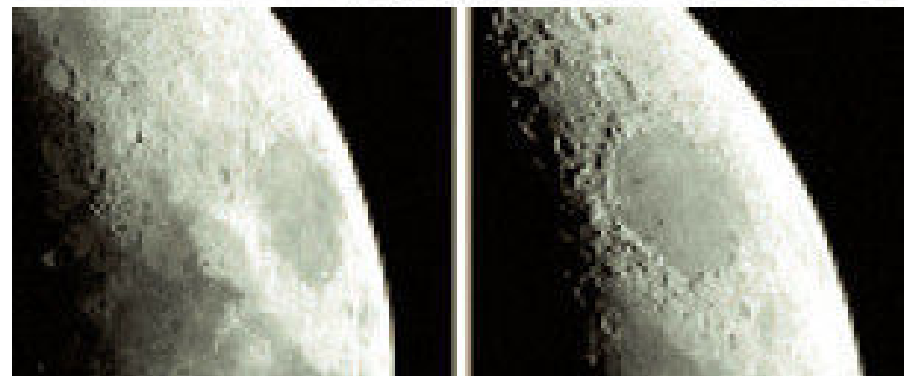
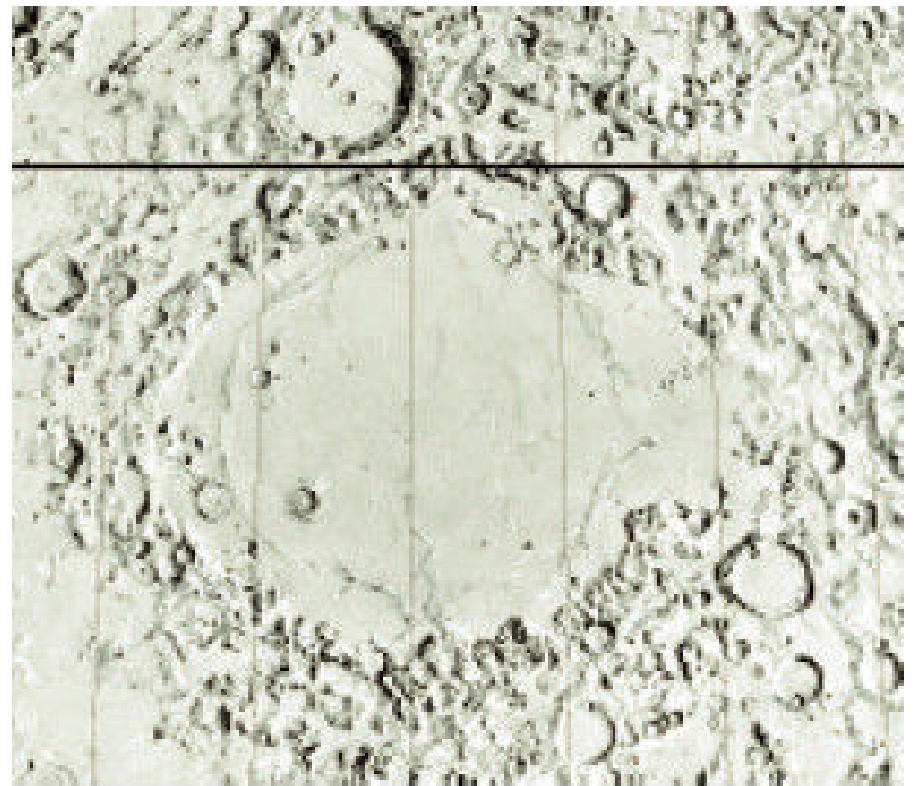
Le maggiori strutture crateriformi presenti sul fondo di Crisium si trovano in prossimità del settore ovest di questo grande bacino e sono **Picard** (diametro 24 km con pareti terrazzate alte 2200 m e con un modesto rilievo centrale), **Peirce** (diametro 19 km con pareti di 1800 m, alcuni piccoli craterini e un modesto rilievo centrale), **Swift** (diametro 12 km con pareti di 1860 m) tutte allineate in senso nordovest-sudest, mentre in prossimità del margine settentrionale di Crisium osserveremo i crateri **Cleomedes-F** e **H** (diametro rispettivamente di 12 e 6 km). Infine nel settore meridionale i crateri **Fahrenheit** (diametro 7 km con pareti di 1000 m) e **Picard-Y** di 6 km.

Nel mare delle Crisi non vi sono particolari peculiarità, a parte alcune dorsali per la cui osservazione è richiesto uno strumento rifrattore intorno ai 100 mm, fra cui la **Dorsum Oppel** che si estende per oltre 300 km lungo il bordo ovest; la **Dorsa Harker** lunga 206 km sul bordo sud-sudest; la **Dorsa Tetyaev** di 155 km sul bordo nordest; infine la **Dorsum Termier** estesa per 94 km nel settore centrosud, osservabile con riflettore intorno ai 200 mm. Naturalmente il diametro degli strumenti consigliati non è da intendersi come una regola matematica, ma è sempre in relazione alle reali condizioni osservative sempre differenti di sera in sera per cui, in presenza di un buon seeing, potrebbero essere sufficienti aperture inferiori. È altrettanto interessante osservare nell'oculare i **crateri quasi completamente sommersi sotto uno strato di materiale lavico e regolite**, nel caso specifico **Yerkes** (diametro 37 km) e **Lick** (diametro 32 km) situati in prossimità del bordo ovest-sudovest, oltre a **Eimmart-C** (diametro 24 km) a breve distanza dal margine nord-nordest, così come i promontori di **Cape Olivium** e **Cape Lavinium** che si innalzano sul margine ovest di Crisium a occidente del cratere

All'osservazione telescopica è proprio lungo il lato occidentale di Crisium che le sue pareti raggiungono la maggiore elevazione, in modo particolare fra i crateri **Tisserand-A** e **Glaisher-A**.

Yerkes.

Un'altro promontorio è **Cape Agarum**, situato nel settore sudest in prossimità della **Dorsa Harker**. Per testare le ottiche degli strumenti, oltre alle strutture già citate, sono molto utili anche i numerosi piccoli craterini osservabili nella piana di Crisium, fra cui **Curtis** situato a est di Picard ed **Eckert** in posizione centrale, entrambi con diametro di 3 km. Se il seeing della serata consentirà elevati ingrandimenti andremo a osservare anche alcuni **agglomerati di numerosi craterini** piuttosto ravvicinati fra loro situati in modo particolare a sud di Cleomedes-H, a nord di Swift e nella la vasta area esistente da Picard in direzione nord.



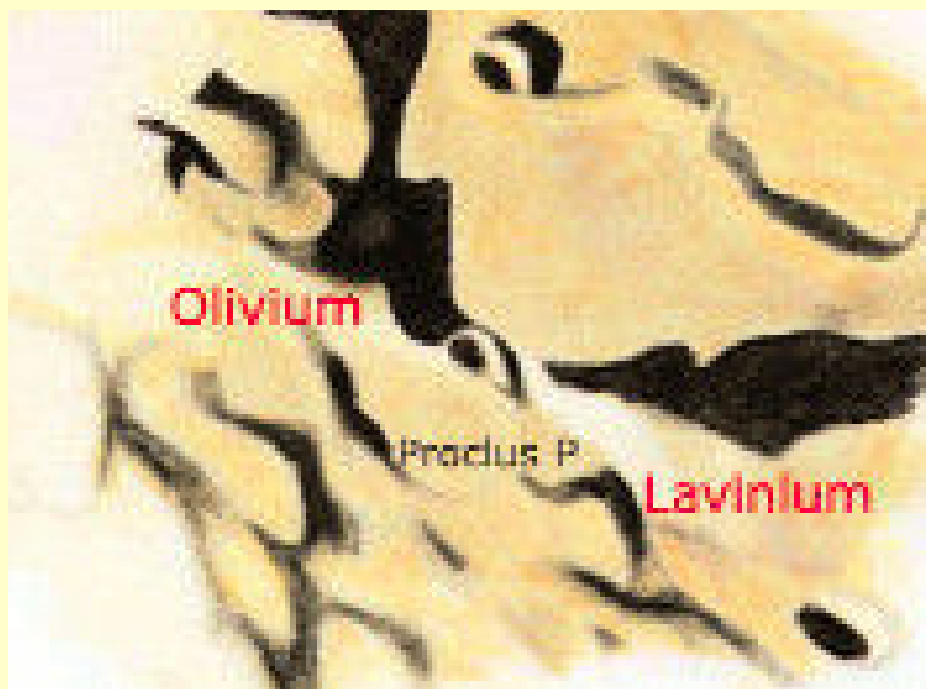
Sopra. La vera forma del Mare Crisium, che dalla Terra (foto sopra) siamo abituati a vedere come un ovale sul bordo orientale della Luna, più o meno oblungo a seconda del valore della librazione.

Il Ponte di O'Neill



Nella foto **sopra, a sinistra**, il "ponte" come fu probabilmente visto da O'Neill la notte del 29 luglio 1953. Per effetto dello strumento di piccolo diametro (102 mm) e del grande contrasto nell'illuminazione della zona, i due promontori dovettero apparirgli uniti, tali da formare una grande struttura ad arco molto luminosa che si stagliava sullo sfondo del cratere Proclus P (**a destra**, un disegno di Stefano Basso).

Una sensazione acuita da un particolare gioco di ombre, dato che, come è possibile vedere nella foto **sopra a destra**, molto più risolta, il promontorio Olivium è diviso in due da un cratere, la cui ombra (indicata dalla freccia) poteva essere interpretata da O'Neill come l'ombra proiettata dall'arco stesso (indicata dalla freccia nelle foto). Questo dava alla scena una forte impronta tridimensionale, tale da non lasciare adito a dubbi in merito all'esistenza del grande arco, lungo circa 20 chilometri. Tale visione è ripetibile per un osservatore soltanto quando la colongitudine lunare assume un valore di circa $127,3^\circ$,



ovvero quando la Luna è di età intorno ai 17-18 giorni e la regione dei due promontori sta per essere raggiunta dal terminatore lunare. In quel momento, il Sole sta tramontando su Crisium ed è alto appena 1° sull'orizzonte locale.

I promontori di **Cape Olivium** e **Cape Lavinium**, che si innalzano sul margine ovest di Crisium a occidente del cratere Yerkes, furono oggetto di una contesa quando la sera del 29 luglio 1953, il giornalista **John J. O'Neill**, redattore scientifico del *New York Herald Tribune*, osservando la Luna col suo rifrattore di 4 pollici a 200 ingrandimenti, ritenne che i promontori Lavinium e Olivium fossero fisicamente collegati da una **gigantesca struttura naturale** (presumibilmente un "ponte") la cui unica arcata avrebbe l'estensione di circa 19 km (pari a circa 12 miglia).

Successivamente, dopo che O'Neill diffuse la notizia della sua "scoperta", tra l'agosto e il

settembre del medesimo anno, **Percy Wilkins** (selenologo e autore di una grande carta lunare di 7,5 m di diametro!) e **Patrick Moore** con successive osservazioni effettuate nelle medesime condizioni di illuminazione confermarono l'esistenza del fantomatico ponte. Lo stesso Wilkins, all'epoca Direttore della Sezione Luna della British Astronomical Association, rilasciò sull'argomento una intervista radiofonica alla BBC il 21 dicembre 1953. Osservazioni come questa devono essere effettuate esclusivamente quando il terminatore coincide con la zona interessata, tenendo presente che anche nell'arco di pochi minuti la »

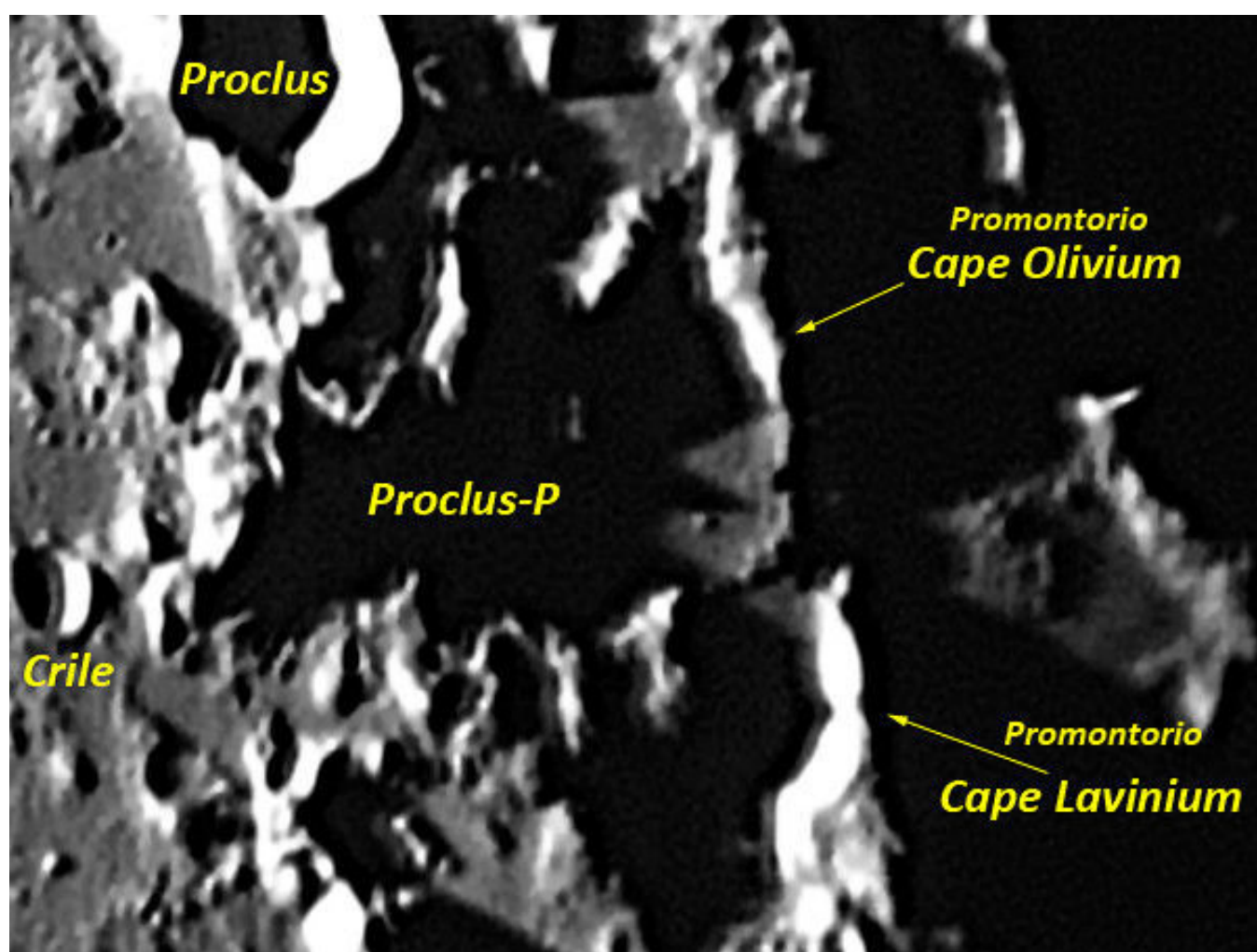
differenti altezze del Sole sull'orizzonte lunare potrebbe rivelarsi determinante per dettagli così elusivi. Oggi sappiamo che le ombre proiettate dai picchi lunari in luce radente possono alterare notevolmente la percezione di determinati dettagli ben oltre il loro reale aspetto. In ogni caso, una serie di osservazioni sistematiche

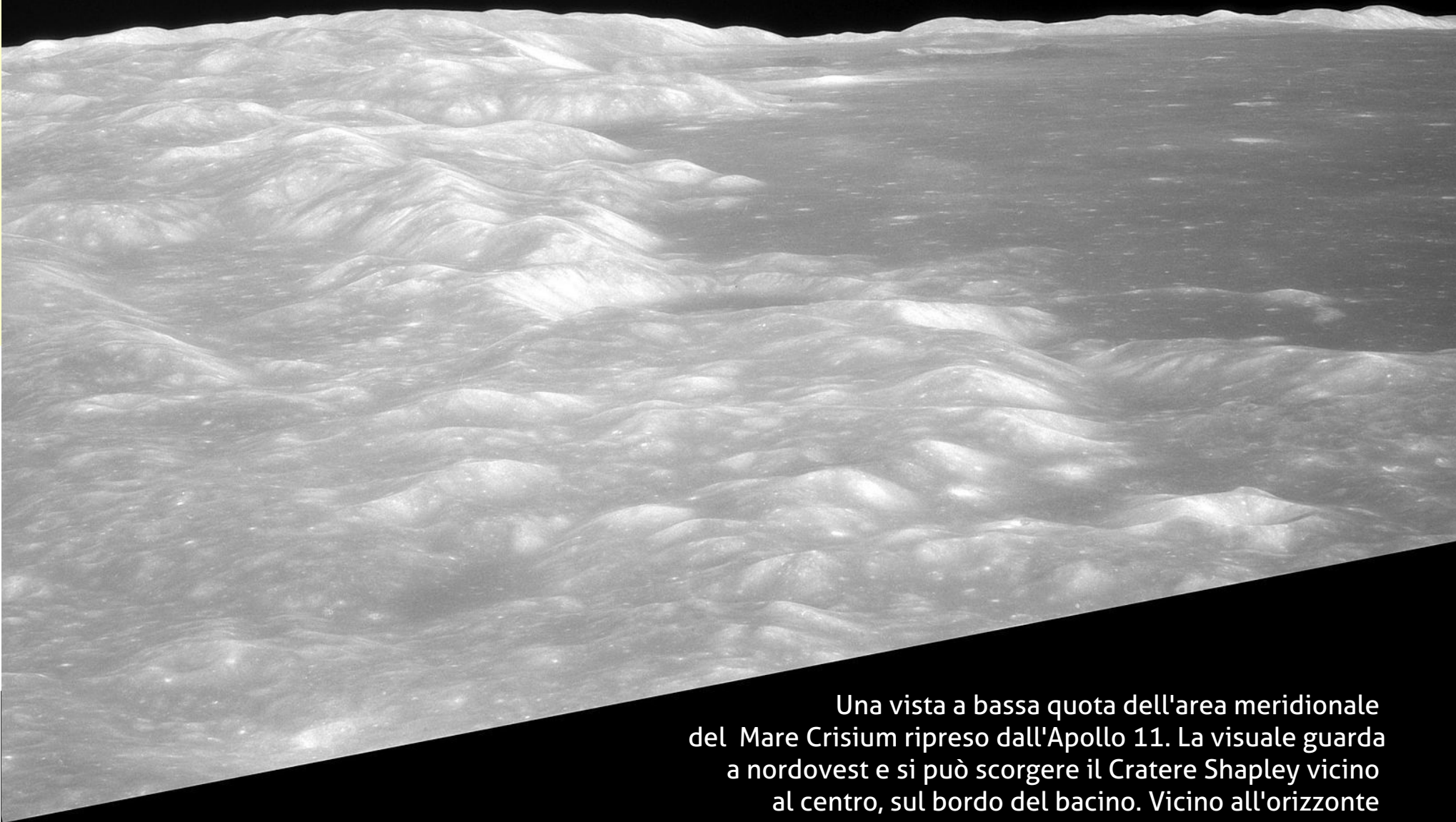
(anche se delicate e problematiche) della zona in oggetto, sarebbe un piccolo ma interessantissimo lavoro che potrebbe coinvolgere gli appassionati di osservazioni lunari alla "ricerca" del fantomatico "Ponte di O' Neill" andando a osservare in dettaglio le medesime strutture studiate dai selenologi del secolo scorso.

Da non perdere una sosta dalle parti del **monte Usov**, un rilievo isolato con lunghezza di 15 km situato in prossimità del margine meridionale a sudest del promontorio di Cape Agarum, e del cratere Proclus-P di 30 km situato fra Yerkes e i promontori Olivium-Lavinium, in cui si estende un interessante reticolo di solchi e piccoli craterini. Volendo estendere l'osservazione alle principali strutture situate immediatamente all'esterno di Crisium, visiteremo a nord il cratere **Cleomedes**, spettacolare struttura di 129 km con fondo relativamente piatto con un modesto sistema montuoso centrale e vari crateri interni fra cui Cleomedes-B e Cleomedes-J rispettivamente di 13 e 12 km, oltre a Cleomedes-E e Cleomedes-A rispettivamente di 22 e 14 km. Cleomedes è contornato da pareti terrazzate su cui spicca **Tralles**, cratere di 44 km incastonato proprio sul bastione di nordovest.

Interessante anche **Macrobius**, situato a nordovest di Crisium, cratere di 66 km con pareti terrazzate alte 3700 m e con rilievo montuoso centrale. Immediatamente a ovest attirerà la nostra attenzione **Proclus**, un cratere di 29 km contornato da pareti alte 2400 m. Questa struttura a elevata albedo diffonde un sistema radiale di raggi di alta riflettività, estesi in modo particolare in

direzione nord-nordovest e sud-sudest, interessando la Palus Somni e il nordest Tranquillitatis oltre a vari segmenti minori che si estendono nell'area di Crisium in direzione est-nord. Passando ora al lato orientale, a nord nei pressi del cratere **Eimmart** (48 km) è possibile osservare la sinuosa pianura del **mare Anguis** (10 000 km²) mentre a sudest, oltre ai crateri **Condorcet** (diametro 77 km) e **Firmicus** (diametro 58 km) entrambi con la platea ricoperta da scure e levigate rocce basaltiche, potremo osservare l'irregolare e allungata area pianeggiante del **mare Undarum** di 21 000 km². Ancora più a oriente ci si avvicina all'altro emisfero lunare non visibile dalla Terra fino ai bastioni più occidentali del **mare Marginis**, di cui potremo osservare piccole porzioni in Luna Piena in condizioni di librazione favorevole.



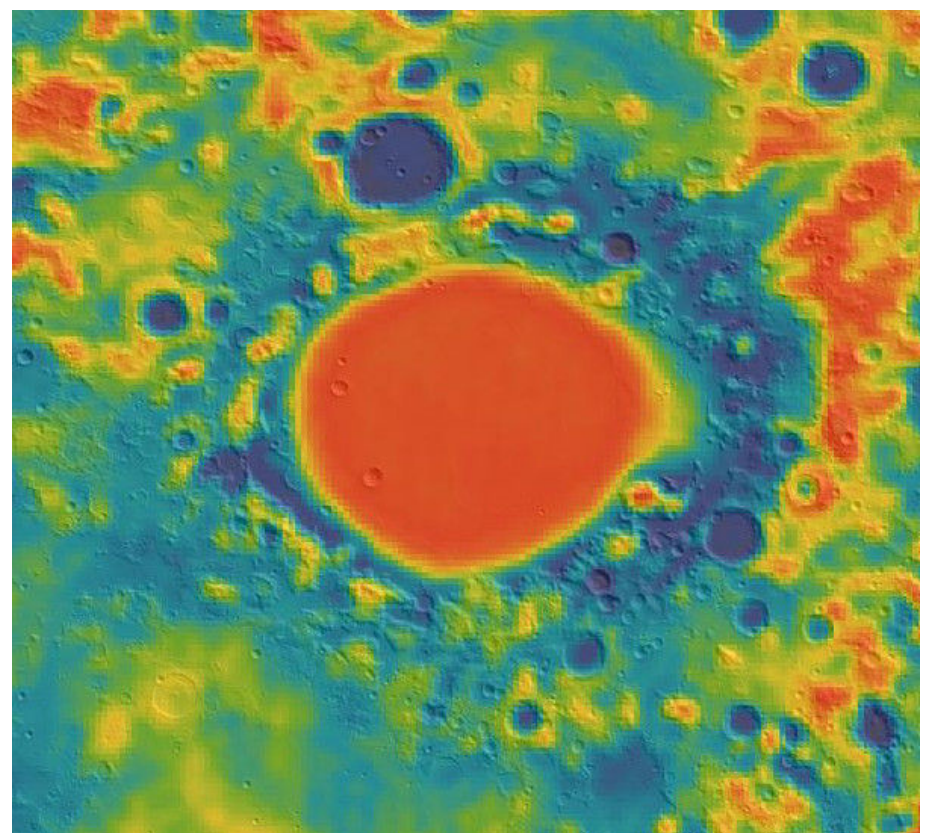


Una vista a bassa quota dell'area meridionale del Mare Crisium ripreso dall'Apollo 11. La visuale guarda a nordovest e si può scorgere il Cratere Shapley vicino al centro, sul bordo del bacino. Vicino all'orizzonte si può notare la parete del Cratere Greaves.

L'esplorazione del Mare Crisium

Per quanto riguarda l'esplorazione lunare, la sonda sovietica **Luna 23** nel 1974 scese sul mare Crisium senza portare a termine il campionamento programmato. Nel mese di agosto del 1976 nei pressi del cratere Fahrenheit atterrò un'altra sonda sovietica **Luna 24**, effettuando la perforazione del suolo lunare fino a una profondità di 2 metri e riportando sulla terra i relativi campioni estratti. Dai dati acquisiti dalle **sonde Grail** è si è resa possibile la realizzazione di una mappa gravimetrica a elevata risoluzione di entrambi gli emisferi lunari, determinando con grande precisione le variazioni della gravità in superficie con ulteriori preziose informazioni in merito alla sua struttura geologica.

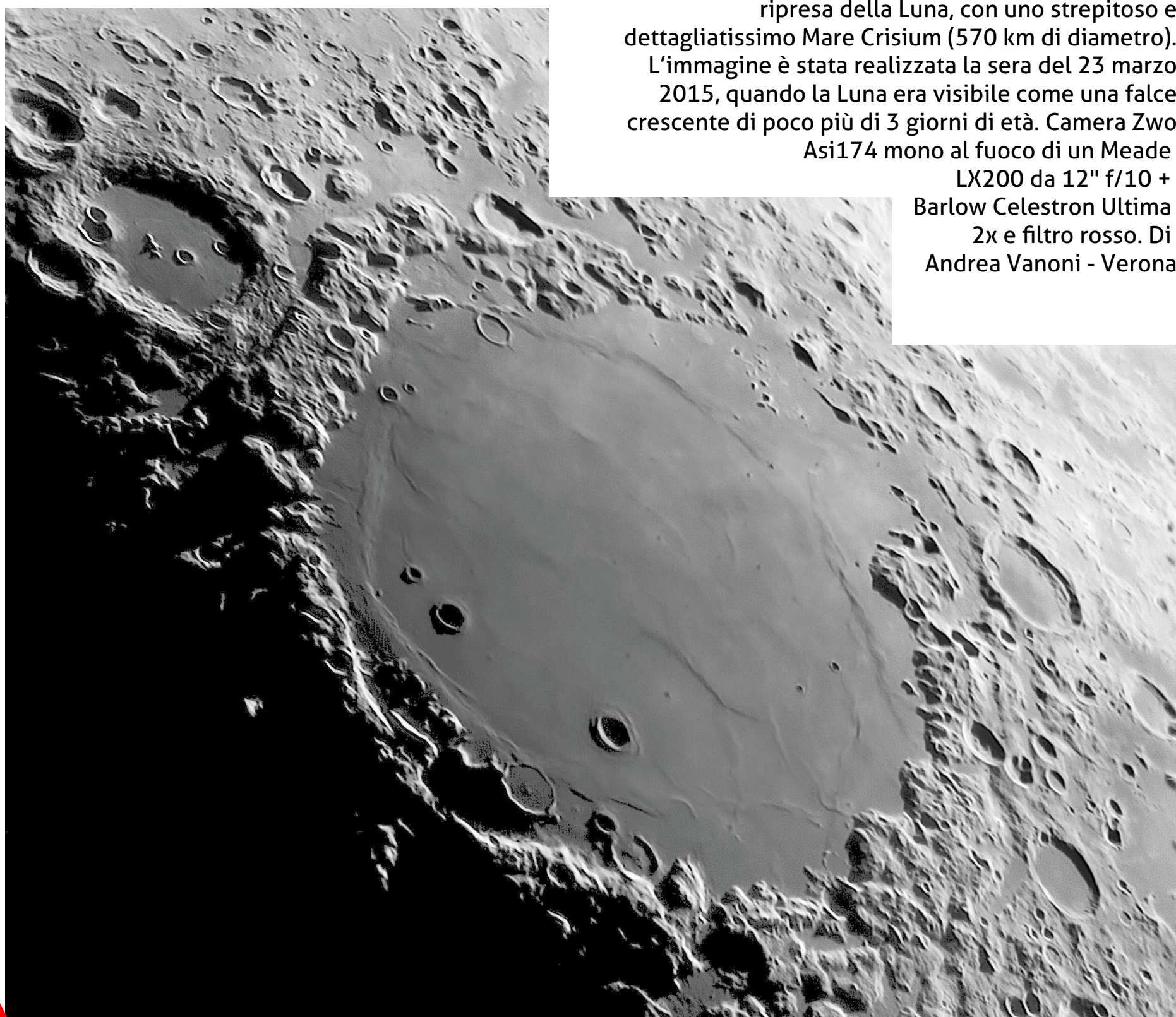
I dati scientifici ottenuti da questa missione consentiranno di chiarire molti degli aspetti ancora poco conosciuti della storia geologica del nostro satellite. Mentre in precedenza lo spessore



Sopra. La mappa gravimetrica ottenuta dalle sonde GRAIL. Le aree in rosso corrispondono alle zone con eccesso di massa che creano una maggiore gravità locale, mentre in blu/azzurro sono evidenziate le zone con deficit di massa che creano aree di minore gravità locale. Crediti: James Stuby / NASA / Arizona State Univ.

della crosta lunare veniva valutato intorno ai 50-60 km, i recenti dati indicherebbero uno spessore intorno ai 40 km. Lo spessore crostale dell'emisfero rivolto verso la Terra sarebbe inferiore di ben 20 km rispetto all'emisfero opposto, con la particolarità del mare Crisium, in cui lo spessore della crosta sarebbe inferiore a 1 km.

Un capitolo a parte riguarda i **mascon**, concentrazioni di massa rilevate in determinate regioni lunari caratterizzate da intense anomalie gravitazionali, tipiche dei bacini da impatto fra cui anche il mare Crisium. Tali anomalie furono rilevate dalla sonda sovietica **Luna 10**, successivamente confermate dal Jet Propulsion Laboratory studiando le perturbazioni subite dalle sonde Lunar Orbiter.



NOTA - Le immagini di queste pagine sono state ottenute dall'autore (salvo diversa indicazione) con un Telescopio Maksutov Cassegrain in configurazione Rumak diametro 255 mm F20 (tubo ottico con 7 diaframmi interni, Ottica Zen) a fuoco diretto e senza filtri + camera Imaging Source DBK41AU02.AS raw colori con risoluzione di 1280 x 960. Esposizione di 2'30" a 7,5 fps a 1/9". Formato video/codec Y800/RGB24. Montatura SW NEQ6/Pro potenziata con barra, due contrappesi e piastra Geoptik. Elaborazione video in Autostakkert 2.6.8, elaborazione immagini in Registax6 con filtri Wavelets + Color Mixing e ritocchi finali in Photoshop. Il telescopio si trova sul balcone al primo piano esposto a N-E-S fino a 15° oltre il meridiano. La postazione è semifissa e completamente protetta da uno specifico telo Geoptik.

Sotto. Meraviglioso Mare Crisium

A riprova di quanto detto a proposito del rinnovato impegno di molti appassionati verso la fotografia planetaria (che risente molto meno dell'inquinamento luminoso), ecco una spettacolare ripresa della Luna, con uno strepitoso e dettagliatissimo Mare Crisium (570 km di diametro).

L'immagine è stata realizzata la sera del 23 marzo 2015, quando la Luna era visibile come una falce crescente di poco più di 3 giorni di età. Camera Zwo Asi174 mono al fuoco di un Meade LX200 da 12" f/10 +

Barlow Celestron Ultima 2x e filtro rosso. Di Andrea Vanoni - Verona



Dove e quando osservare la Stazione Spaziale

La ISS – Stazione Spaziale Internazionale sarà rintracciabile nei nostri cieli a orari serali, quindi senza richiedere la sveglia al mattino prima dell'alba per osservarla. In particolare si presenteranno quattro transiti notevoli con magnitudini elevate durante il corso del mese più breve dell'anno, auspicando come sempre in cieli sereni.

Si inizierà il giorno **12 febbraio**, dalle 19:09 alle 19:14, osservando da nordovest a nord-nord-est. La ISS sarà ben visibile da tutto il paese con una magnitudine massima che si attesterà su un valore di $-3,4$. Un classico transito, individuabile senza alcun problema, anche se parziale: la stazione svanirà infatti all'apice del suo tragitto nel cielo.

Saltando al giorno dopo, avremo un nuovo transito il **13 febbraio**, dalle 18:16, da nordovest, alle 18:24 verso est. La visibilità migliore sarà per gli abitanti del Nord Est in questa occasione, con una magnitudine di picco di $-2,8$. Il transito sarà osservabile senza problemi anche dal resto del paese, anche se apparirà meno luminosa.

Passiamo al giorno **14 febbraio**, dalle 19:00 in direzione ovest-nordovest alle 19:07 in direzione

sud-sudest. Questo sarà un transito ottimamente osservabile dalle regioni occidentali italiane, in particolare dalle isole maggiori, con una magnitudine massima di $-2,5$. Sperando come sempre in cieli sereni.

L'ultimo transito notevole del mese, a completare il quartetto, sarà apprezzabile al meglio da tutta l'Italia, e osservabile da orizzonte a orizzonte, il **15 febbraio**, osservando dalle 18:08 alle 18:18, da nordovest a sudest. La magnitudine di picco sarà pari a $-3,4$.

I TRANSITI DELLA ISS IN GENNAIO

Giorno	Ora inizio	Direz.	Ora fine	Direz.	Mag. max
12	19:14	NO	19:14	NNE	-3,4
13	18:24	NO	18:24	E	-2,8
14	19:07	ONO	19:07	SSE	-2,5
15	18:18	NO	18:18	SE	-3,4

N.B. Le direzioni visibili per ogni transito sono riferite ad un punto centrato sulla penisola, nel Centro Italia, costa tirrenica. Considerate uno scarto $\pm 1-5$ minuti dagli orari sopra scritti, a causa del grande anticipo con il quale sono stati calcolati. Potrete controllare le corrette circostanze, inserendo il riferimento alla vostra località, al link <https://goo.gl/jm4150>.

DOVE SI TROVA LA ISS ORA?

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

Live stream dalla ISS

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

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



Immagine di Mario Marino - PhotoCoelum

IL CLUB DEI 100 ASTEROIDI

di Claudio Pra



Situazione al 31 dicembre

Dicembre, mese di ferie. Sembra sia stato così anche per i nostri osservatori di asteroidi, con un'unica eccezione, Jean Marc Lechopier che continua la sua marcia a tamburo battente portando a casa altri 8 asteroidi per raggiungere la quota di ben 64 bersagli centrati. Ecco quindi una persona sulla quale non nutriamo alcun dubbio sul fatto che entrerà a far parte del Club dei 100 asteroidi! Mi sono arrivate in ritardo anche le osservazioni di novembre di Dino Pezzella che sale a 8 osservazioni totali.

Coraggio dunque, fatevi sotto e centrate qualche bersaglio! Febbraio sarà un ottimo mese per conquistare nuovi punti e scalare la classifica!



La bandierina indica chi ha concluso l'impresa ed è ora a tutti gli effetti socio del Club dei 100 Asteroidi.



La freccia indica i partecipanti che hanno aumentato il loro punteggio.

Riassunto della situazione:

Ugo Tagliaferri	
Andrea Tomacelli - Valeria Starace	
Paolo Palma	
Giovanni Natali	
Luca Maccarini	
Giuseppe Pappa	99
Giuseppe Ruggiero	64
Jean Marc Lechopier	↑ 64
Edoardo Carboni	47
Adriano Valvasori	28
Dino Pezzella	↑ 8
Bruno Picasso	4

Forza, fatevi sotto! Partecipare è divertente e gratuito!

Partecipare all'iniziativa è davvero molto semplice! Non ci sono requisiti particolari da avere — se non la passione per l'osservazione del cielo e in particolare degli asteroidi — né è richiesta alcuna iscrizione. Semplicemente sarà sufficiente contattare il curatore del Club, Claudio Pra, all'indirizzo email club100asteroidi@coelum.com.

E' necessario dar prova delle proprie osservazioni? No! Come in un tacito accordo tra *gentlemen*, tutti i partecipanti si impegnano a non barare! Basterà quindi la parola data da ogni osservatore.

Ma quali sono i 100 asteroidi di cui è richiesta l'osservazione? Sono i primi 100 asteroidi scoperti, come puoi leggere nell'articolo da cui tutto nasce, un articolo pubblicato su Coelum Astronomia e che è possibile leggere liberamente sul nostro sito web.

Cosa aspetti dunque? Partecipa anche tu!

Gli Asteroidi in Febbraio

In febbraio ben 9 dei primi cento asteroidi catalogati transiteranno all'opposizione! Una ghiotta occasione dunque, oltre che per i nostri eroi, per chi decidesse di iniziare proprio nel mese più corto dell'anno la sua sfida. In tal caso non si esiti ad inviare una email all'indirizzo club100asteroidi@coelum.com per segnalare l'inizio delle osservazioni (vedi box per maggiori informazioni).

Ecco l'elenco completo degli asteroidi da osservare in febbraio, in ordine di raggiungimento dell'opposizione:

Nome	Data	Magnitudine	Costellazione
(75) Eurydike	04.02.17 05:50	+13,7	Cnc
(74) Galatea	07.02.17 23:40	+12,9	Cnc
(82) Alkmene	10.02.17 01:00	+10,6	Leo
(39) Laetitia	14.02.17 09:40	+10,1	Leo
(15) Eunomia	20.02.17 02:20	+9,2	Sex
(14) Irene	18.02.17 08:30	+9,0	Leo
(26) Proserpina	22.02.17 16:12	+10,9	Leo
(9) Metis	22.02.17 04:00	+9,0	Leo
(49) Pales	28.02.17 17:10	+12,5	Sex

Molti di questi oggetti raggiungeranno una buonissima luminosità. Tra loro **Irene**, **Eunomia**, e **Metis**, la cui magnitudine si aggirerà attorno alla nona grandezza. Il più difficile risulterà invece **Eurydike**, che sfiorerà la quattordicesima magnitudine. Tra i due estremi si posizioneranno tutti gli altri. In cielo, senza aspettare l'opposizione, si potranno in ogni caso trovare altri asteroidi alla portata, a cominciare dal "luminosissimo" **(4) Vesta**, che a fine febbraio brillerà ancora di settima magnitudine.

(9) Metis

Tornando agli asteroidi in opposizione, questo mese dedichiamo due parole al più brillante del periodo, vale a dire (9) Metis, che raggiungendo la nona magnitudine sarà alla portata perfino di piccoli binocoli. Questo grande asteroide fu scoperto il 25 aprile 1948 dall'astronomo irlandese Andrew Graham, che lo chiamò così in onore di Metide, figlia del titano Oceano e della titanide Teti. Metis è quindi a sua volta una titanide. L'asteroide Metis ha una forma allungata ed estremamente irregolare, tanto che alcuni decenni fa fu ipotizzata la presenza di un satellite, non risolvibile dal corpo principale, per spiegarne la forma. In seguito fu il Telescopio Spaziale Hubble a smentire tali ipotesi, ricavando delle immagini di Metis che appariva unico e non sdoppiato.



Segui Coelum Astronomia su
facebook

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



Due periodiche protagoniste

Finalmente dopo mesi di calma "che più piatta non si può" arriva un periodo interessantissimo per gli appassionati delle "stelle con la coda".

Seguo le comete da poco meno di un ventennio e sinceramente stento a ricordare un'annata così scialba come quella appena trascorsa. Nel 2017 le premesse per rifarsi però ci sono tutte e dunque in alto i cuori e... gli strumenti, a cominciare da subito, dato che in febbraio due belle e note periodiche saranno osservabili anche con strumenti modestissimi.

45P/Honda - Mrkos - Pajdusakova

Cominciamo con la **45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova**, che a fine dicembre è passata al perielio ed è stata valutata attorno alla settima magnitudine. In seguito è scomparsa alla nostra vista, fagocitata dalla luce solare che ha nascosto il suo avvicinamento al nostro pianeta. La ritroveremo però al termine della notte astronomica nei primissimi giorni di febbraio,

bassissima sull'orizzonte orientale. Il suo notevole moto da est verso nord ovest le permetterà ben presto di alzarsi in cielo, fino a culminare poco dopo mezzanotte a fine mese. L'**11 febbraio** passerà a 0,084 UA dal nostro pianeta, toccando la distanza minima. In quell'istante dovrebbe aver raggiunto il massimo splendore di questa apparizione (si prevede che possa raggiungere la sesta magnitudine). Nel periodo seguente comincerà il calo, che a fine mese l'avrà probabilmente ridotta a un oggettino di nona-decima magnitudine. La sua velocissima corsa mensile avrà inizio dalla costellazione dell'Aquila per terminare nel Leone dopo oltre 130° di spostamento attraverso ben 9 costellazioni!

2P/Encke

La **2P/Encke** è una celebre cometa periodica, con un periodo orbitale di poco superiore ai tre anni. Fu scoperta da Pierre Méchain, noto collaboratore di Charles Messier nella compilazione del più

Sotto. La cometa **45P/Honda-Mrkos-Pajdusáková** ripresa da **Rolando Ligustri** il 29 settembre 2011 alle 11:45 TU. Il campo, nella costellazione del Leone, è di circa 30'; il nord è in alto. La ripresa è stata effettuata in remoto dal Friuli alle 3:38 TU del 18 settembre scorso, utilizzando una camera CCD FLI 11002 al fuoco di un riflettore Dall-Kirkham 500/2250 situato nel New Mexico.



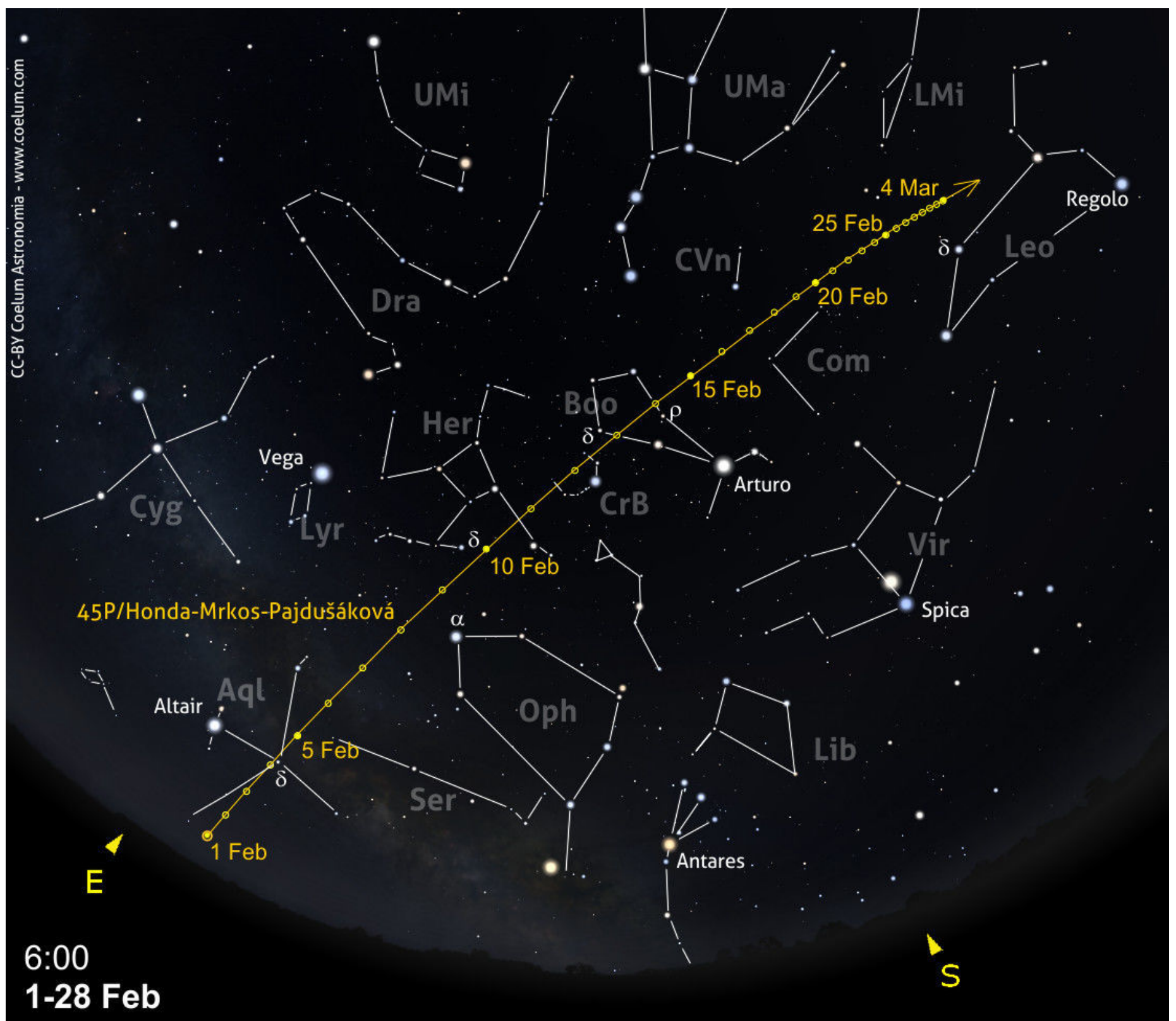
famoso catalogo di oggetti del cielo profondo. Ma la cometa, anziché del suo scopritore, ha preso il nome di colui che per primo ne ha calcolato l'orbita, ovvero dall'astronomo tedesco Johann Franz Encke.

L'oggetto passerà al perielio in marzo, arrivando presumibilmente a brillare di un'ottima sesta magnitudine, e forse addirittura qualcosa in meno. In quel momento sarà però prospetticamente troppo vicina al Sole e impossibile da osservare. Non ci resta dunque che seguire il suo avvicinamento all'astro diurno nel corso di febbraio, cercandola tra le stelle dei Pesci prima e del Pegaso in seguito. Localizzarla non dovrebbe essere difficile, dato che si manterrà

nelle vicinanze di Venere. Inizialmente dovrebbe presentarsi di decima magnitudine, per scendere attorno alla settima a fine mese.

C/2015 V2 Johnson

Infine la **C/2015 V2 Johnson** continua il suo avvicinamento. Predestinata ad essere protagonista fra qualche mese, si muoverà nel Boote risultando circumpolare per le regioni settentrionali dell'Italia. Ma come lo scorso mese, sarà altissima in cielo poco prima dell'alba per tutta la penisola. Dall'iniziale decima magnitudine dovrebbe scendere alla nona.



Sopra. Il percorso della cometa 45P/Honda - Mrkos - Pajdusakova durante il mese di febbraio. Si noti il suo notevole moto da est verso nordovest che le permetterà ben presto di alzarsi in cielo, fino a culminare poco dopo mezzanotte a fine mese. La sua velocissima corsa mensile avrà inizio dalla costellazione dell'Aquila per terminare nel Leone dopo oltre 130° di spostamento attraverso ben 9 costellazioni!

Due supernovae per concludere il 2016 in bellezza

Il 2016 si è concluso con altre due scoperte italiane che portano il bilancio dell'anno a quota 18. Il nostro ISSP ne ha collezionate 15 e anche quest'anno riesce a salire sul podio, terminando dietro al POSS di Tim Puckett con 24 scoperte e al BOSS di Stu Parker, che ne ha realizzate 23.

La prima delle due scoperte è stata messa a segno nella notte del 22 dicembre da **Fabrizio Ciabattari, Emiliano Mazzoni e Giorgio Petroni** dell'Osservatorio di Monte Agliale (LU). Il team ha individuato un nuovo transiente di mag. +18,2 nella piccola galassia a spirale **UGC 2993** posta nella costellazione del Perseo, distante circa 280 milioni di anni luce e situata a circa 3° a sudest dalla famosa Nebulosa California. Da quando è nato l'ISSP, nel giugno del 2011, questo successo

è particolarmente speciale perché rappresenta la **scoperta n. 100!**

Nella notte del 27 dicembre, dall'Osservatorio di Kitt Peak in Arizona, con il famoso telescopio Mayall da 4 metri, è stato poi ripreso lo spettro che ha permesso di classificare la supernova di tipo IIP scoperta circa 10 giorni prima del massimo di luminosità. Alla supernova è stata perciò assegnata la sigla definitiva **SN2016jah**.

Poiché UGC 2993 sfiora praticamente la parte sudest della Nebulosa California, **forse qualche astrofotografo potrebbe aver ripreso la bella nebulosa nei giorni antecedenti la scoperta e magari aver immortalato anche la galassia con la supernova: provate a controllare nel vostro archivio!** Naturalmente per riprendere la California in tutta la sua estensione è necessario

Sotto. SN2016jah - Immagine realizzata da **Paolo Campaner** con un riflettore da 400mm F.5,5.



uno strumento a largo campo e la galassia, se presente nell'immagine, sarebbe di piccole dimensioni con la magnitudine della supernova intorno alla +18,5. Non è facile perciò coniugare il largo campo e la profondità dell'immagine, ma lanciamo ugualmente l'appello.

Attenzione!

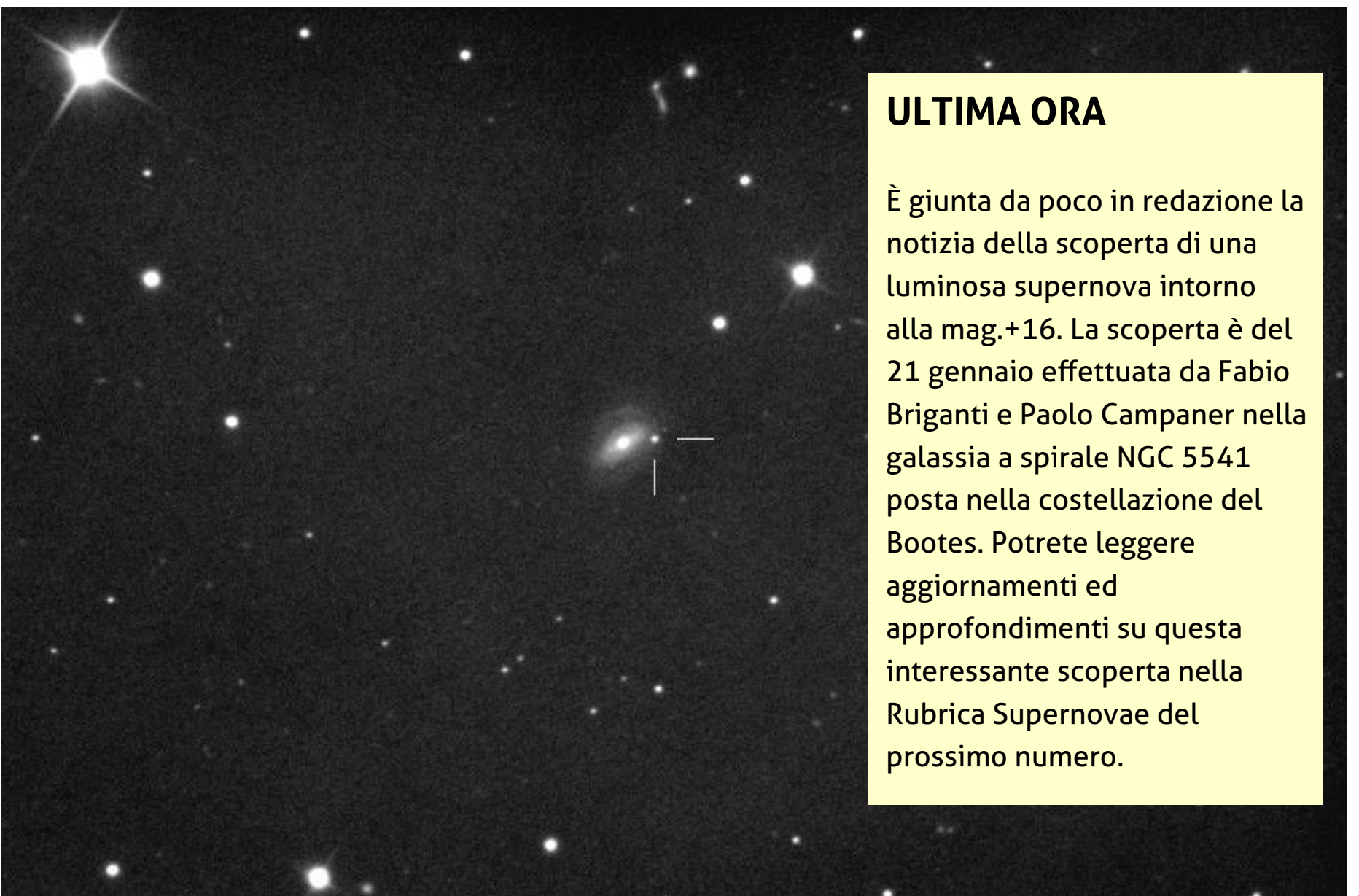
La supernova SN2016jah è situata nella galassia UGC 2993 che sfiora praticamente la parte sud-est della Nebulosa California: **forse qualche astrofotografo potrebbe aver ripreso la bella nebulosa nei giorni antecedenti la scoperta e magari aver immortalato anche la galassia con la supernova: provate a controllare nel vostro archivio!**

La seconda scoperta è stata ottenuta in extremis il 31 dicembre dal forlivese **Giancarlo Cortini**, dell'Osservatorio di Monte Maggiore (FC), che ha individuato un luminoso oggetto di mag. +16,7 nei bracci esterni della galassia a spirale barrata

UGC 5198 posta nella costellazione dell'Orsa Maggiore a circa 250 milioni di anni luce. Per Giancarlo – che, agli inizi degli anni Novanta, diede vita insieme all'amico **Mirko Villi** alla ricerca amatoriale italiana di supernovae – si tratta del successo numero 26. La notte seguente la scoperta, ben due Osservatori professionali ne hanno ripreso lo spettro di conferma. Il primo è stato il Xinglong Observatory, con il telescopio da 2,16 metri situato sui Monti Yanshan in Cina, mentre il secondo è stato il Yunnan Observatory, con il telescopio Lijiang da 2,4 metri situato sempre in Cina. Entrambi gli spettri hanno permesso di classificare la supernova di tipo II molto giovane, cioè scoperta prima del massimo di luminosità con i gas eiettati dall'esplosione che viaggiano a una velocità di circa 9900 km/s. A questa supernova è stata pertanto assegnata la sigla definitiva **SN2016jft**.

Ti interessano le supernovae? Leggi l'articolo "A Caccia di Supernovae - come fare: il ruolo degli astrofili", a pagina 60.

Sotto. SN2016jft - Immagine realizzata da **Paolo Campaner** con un riflettore da 400mm F.5,5.



ULTIMA ORA

È giunta da poco in redazione la notizia della scoperta di una luminosa supernova intorno alla mag.+16. La scoperta è del 21 gennaio effettuata da Fabio Briganti e Paolo Campaner nella galassia a spirale NGC 5541 posta nella costellazione del Bootes. Potrete leggere aggiornamenti ed approfondimenti su questa interessante scoperta nella Rubrica Supernovae del prossimo numero.

FEBBRAIO

03 febbraio 1966 - Anniversario

La sonda sovietica Luna 9 atterra nell'Oceano delle Tempeste: è il primo veicolo a effettuare un atterraggio "morbido" sulla Luna. La capsula d'atterraggio di Luna 9 pesava 99 kg e conteneva un sistema televisivo per la raccolta di immagini, una radio, un sistema di controllo della temperatura, batterie ed altri apparati scientifici.

Apertisi i quattro petali che proteggevano la sonda e dispiegate le antenne, il sistema televisivo, grazie a degli specchi orientabili, iniziò a riprendere il panorama lunare. Furono inviate alla Terra sette sessioni di riprese per un totale di 8 ore e 5 minuti.

Una volta elaborate ed assemblate al centro di controllo produssero una vista panoramica del sito di allunaggio con l'orizzonte lunare distante 1,4 km. (Foto cortesia Luigi Pizzimenti)



1

2

3

4

1 febbraio 2016
00:30 - Giove (h = 11; m = -2,2) passa 3,6° a nordest di Spica (alfa Virginis; m = +1,0).

2 febbraio 2016
18:20 - La Luna (h = 49°; fase = 34%) passa 5,3° a est di Urano (m = +5,9).
20:24 - La Luna (h = 32°; fase = 35%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella nu Piscium (SAO 110065; m = +4,5) con AP = 100°. L'occultazione termina alle 21:22 (h = 22°; AP = 220°).

3 febbraio 2016
00h - Giove alla massima declinazione sud (-7° 35').
18:30 - Venere (h = 32°; m = -4,8) passa 5,4° a sudovest di Marte (m = +1,1).

4 febbraio 2016
02:14 - L'asteroide (106) Dione in opposizione nel Cancro (dist. Terra = 2,227 UA; m = +11,9; el. = 174°).
05:18 - Luna al Primo Quarto.

Ti piace la Guida Osservativa di Coelum? Condividila con i tuoi amici!

5 febbraio 2016

00:11 - La Luna (h = 17°; fase = 59%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 93532** (m = +6,7) con AP = 34°. L'occultazione termina alle 00:49 (h = 10°; AP = 309°).

11:36 - La Luna alla massima librazione nord (6,9°; AP = 355°); favorita l'osservazione del Mare Frigoris.

18:57 - La Luna (h = 63°; fase = 67%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **theta1 Tauri** (SAO 93955; m = +3,8) con AP = 92°. L'occultazione termina alle 20:14 (h = 63°; AP = 241°).

19:03 - La Luna (h = 63°; fase = 68%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **theta2 Tauri** (SAO 93957; m = +3,4) con AP = 114°. L'occultazione termina alle 20:07 (h = 63°; AP = 219°).

19:19 - La Luna (h = 64°; fase = 68%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 93961** (m = +6,7) con AP = 57°. L'occultazione termina alle 20:34 (h = 62°; AP = 210°).

20:12 - La Luna (h = 63°; fase = 68%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 93975** (m = +4,8) con AP = 68°. L'occultazione termina alle 21:29 (h = 55°; AP = 270°).

20:17 - La Luna (h = 63°; fase = 68%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **SAO 93981** (m = +6,5) con AP = 80°. L'occultazione termina alle 21:36 (h = 54°; AP = 259°).

23:21 - La Luna (h = 37°; fase = 70%) occulta (immersione lembo oscuro) **Aldebaran** (alfa Tauri; m = +0,9) con AP = 41°. L'occultazione termina alle 00:08 del 6.02 (h = 29°; AP = 309°), **vedi Il Cielo del Mese a pagina 119.**

Le scintillanti stelle e gli sbuffi di gas creano uno scenario mozzafiato in cui trova dimora la testimonianza della morte di una stella, la supernova 1987A, esplosa il 23 febbraio 1987 nella Grande Nube di Magellano, una galassia vicina.

L'immagine, che mostra al centro il resto di supernova, con i caratteristici anelli interni ed esterni di materiale, ripresa in tricromia, è composta da diversi scatti della supernova e della sua regione confinante, effettuati con la Wide Field Planetary Camera 2 dell'Hubble Space Telescope nel settembre 1994, febbraio 1996 e luglio 1997.

Crediti: Hubble Heritage Team (AURA/STScI/NASA/ESA).

8 febbraio 2016

00:42 - La Luna (h = 45°; fase = 88%) passa 2,0° a nordovest di **Alhena** (gamma Geminorum; m = +2,0).

21:21 - L'asteroide **(135) Hertha** (m = +12,8) occulta la stella **TYC 1881-00690-1** (m = +11,4). Si prevede una caduta di luminosità di 1,7 magnitudini per una durata di 17,4 secondi. La linea teorica attraversa il Centro-sud e la Sardegna (www.asteroidoccultation.com).

5

6

7

8

6 febbraio 2016

01:00 - **Giove** stazionario in ascensione retta: il moto da diretto diventa retrogrado.

15:11 - Inizia la rotazione di Carrington n. 2187.

17:30 - Per circa 3,5 ore è osservabile la "maniglia '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 mostrato nella foto: di un arco brillante che si staglia sul terminatore.



20:32 - La Luna al perigeo: minima distanza dalla Terra (363 034 km; diam. = 32' 54").

7 febbraio 2016

15:24 - **Mercurio all'afelio**: massima distanza dal Sole (0,467 UA; dist. Terra = 1,277 UA; diam. = 5,3"; m = -0,3; el. = 19°; **Capricorno**).

21:20 - La Luna alla massima declinazione nord (+18° 29').

Osserva i fenomeni del mese e carica le tue foto!

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

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

10 febbraio 2016

01:00 - L'asteroide **(82) Alkmene** in opposizione nel Leone (dist. Terra = 1,760 UA; $m = +10,6$; $el. = 175^\circ$).

08:32 - L'asteroide **(103) Hera** in opposizione nel Leone (dist. Terra = 1,933 UA; $m = +11,5$; $el. = 179^\circ$).

22:13 - La Luna ($h = 50^\circ$; fase = 100%) occulta la stella **SAO 98624** ($m = +6,9$) con $AP = 160^\circ$. L'occultazione termina alle 23:00 ($h = 56^\circ$; $AP = 233^\circ$).

23:18 - Minima librazione lunare.

23:32 - Inizia l'Eclisse di Luna di Penombra: primo contatto.

11 febbraio 2016

00:19 - La Luna ($h = 61^\circ$; fase = 100%) occulta la stella **SAO 98624** ($m = +6,8$) con $AP = 138^\circ$. L'occultazione termina alle 01:30 ($h = 57^\circ$; $AP = 264^\circ$).

01:43 - Massimo dell'Eclisse di Luna di Penombra: **Saros n. 114**; magnitudine dell'eclisse = 0,988; durata della fase di penombra = 263 minuti).

02:10 - Minimo dell'Equazione del Tempo.

03:55 - Termina l'Eclisse di Luna di Penombra.

08:44 - La cometa **45P Honda-Mrkos-Pajdusakova** alla minima distanza dalla Terra (0,083 UA pari a 32,4 LM; vel. relat. = 22,9 km/s; $m = +7,8$ (?); $el. = 83^\circ$; Ercole).

19:30 - La Luna ($h = 12^\circ$; fase = 99%) passa $3,5^\circ$ a sud di **Regolo** (alfa Leonis; $m = +1,4$).

23:32 - Luna Piena.

9

10

11

12

9 febbraio 2016

00:18 - La Luna ($h = 57^\circ$; fase = 95%) occulta (immersione lembo oscuro) la stella **74 Geminorum** (SAO 97120; $m = +5,0$) con $AP = 82^\circ$. L'occultazione termina alle 01:27 ($h = 46^\circ$; $AP = 303^\circ$).

08:40 - Il diametro apparente di **Giove** supera i 40" ($m = -2,2$).

12 febbraio 2016

04:02 - La Luna ($h = 41^\circ$; fase = 99%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **49 Leonis** (SAO 118380; $m = +5,6$) con $AP = 99^\circ$. L'occultazione termina alle 05:09 ($h = 30^\circ$; $AP = 308^\circ$).

11:53 - La Luna al nodo ascendente.

13 febbraio 2016

18:46 - L'asteroide **(1510) Charlois** ($m = +15,8$) occulta la stella **TYC 2395-00849-1** ($m = +11,2$). Si prevede una caduta di luminosità di 4,6 magnitudini per una durata di 2,7 secondi. La linea teorica attraversa le regioni tirreniche della penisola italiana (www.asteroidoccultation.com).

23:06 - L'asteroide **(406) Erna** ($m = +15,1$) occulta la stella **TYC 1394-00556-1** ($m = +8,9$). Si prevede una caduta di luminosità di 6,2 magnitudini per una durata di 3,2 secondi. La linea teorica attraversa il Centronord Italia (www.asteroidoccultation.com).

15 febbraio 2016

00:10 - La **Luna** ($h = 26^\circ$; fase = 84%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **SAO 139072** ($m = +6,7$) con $AP = 102^\circ$. L'occultazione termina alle 01:24 ($h = 37^\circ$; $AP = 310^\circ$).

01:53 - La **Luna** ($h = 39^\circ$; fase = 83%) occulta (immersione lembo illuminato) la stella **46 Virginis (SAO 139096)** ($m = +6,2$) con $AP = 150^\circ$. L'occultazione termina alle 03:04 ($h = 44^\circ$; $AP = 266^\circ$).

23:40 - La **Luna** ($h = 12^\circ$; fase = 76%) passa $4,4^\circ$ a sudest di **Giove** ($m = -2,2$).

14 febbraio 2016

09:40 - L'asteroide **(39) Laetitia** in opposizione nel Leone (dist. Terra = 2,006 UA; $m = +10,1$; el. = 177°).

16 febbraio 2016

10:36 - **Giove all'afelio**: massima distanza dal Sole (5,457 UA; dist. Terra = 4,831 UA; diam. = 40,8"; $m = -2,3$; el. = 125° ; Vergine).

13

14

15

16

13 febbraio 1879 - Anniversario

Nasce l'astronomo italiano **Guido Horn d'Arturo** (1879-1967), direttore dell'osservatorio di Bologna e fondatore del periodico *Coelum* da cui ha tratto l'ispirazione e il nome l'attuale testata **Coelum Astronomia**.

A destra. Una vecchia foto di Horn-d'Arturo ritratto durante la spedizione italiana da lui organizzata nell'Oltregiuba per osservare l'eclisse totale di Sole del 14 gennaio 1926. Cortesia Dipartimento di Astronomia dell'Università di Bologna.



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.

18 febbraio 2016

05:55 - La Luna all'Ultimo Quarto.

08:30 - L'asteroide (14) Irene in opposizione nel Leone (dist. Terra = 1,239 UA; $m = +9,0$; $el. = 165^\circ$).

18:08 - La Luna all'apogeo: massima distanza dalla Terra (410 000 km; diam. = 29' 08").

19 febbraio 2016

08:20 - L'asteroide (471) Papagena in opposizione nel Leone Minore (dist. Terra = 2,064 UA; $m = +11,1$; $el. = 160^\circ$).

02:44 - La Luna alla massima librazione sud ($6,7^\circ$; AP = 182°); favorita l'osservazione del Polo Sud.

02:47 - Venere alla massima luminosità ($m = -4,85$).

20 febbraio 2016

02:20 - L'asteroide (15) Eunomia in opposizione nel Sestante (dist. Terra = 1,851 UA; $m = +9,2$; $el. = 169^\circ$).

18:00 - Venere al perielio: minima distanza dal Sole (0,718 UA; dist. Terra = 0,405 UA; diam. = 42"; $m = -4,9$; $el. 39^\circ$; Pesci).

17

18

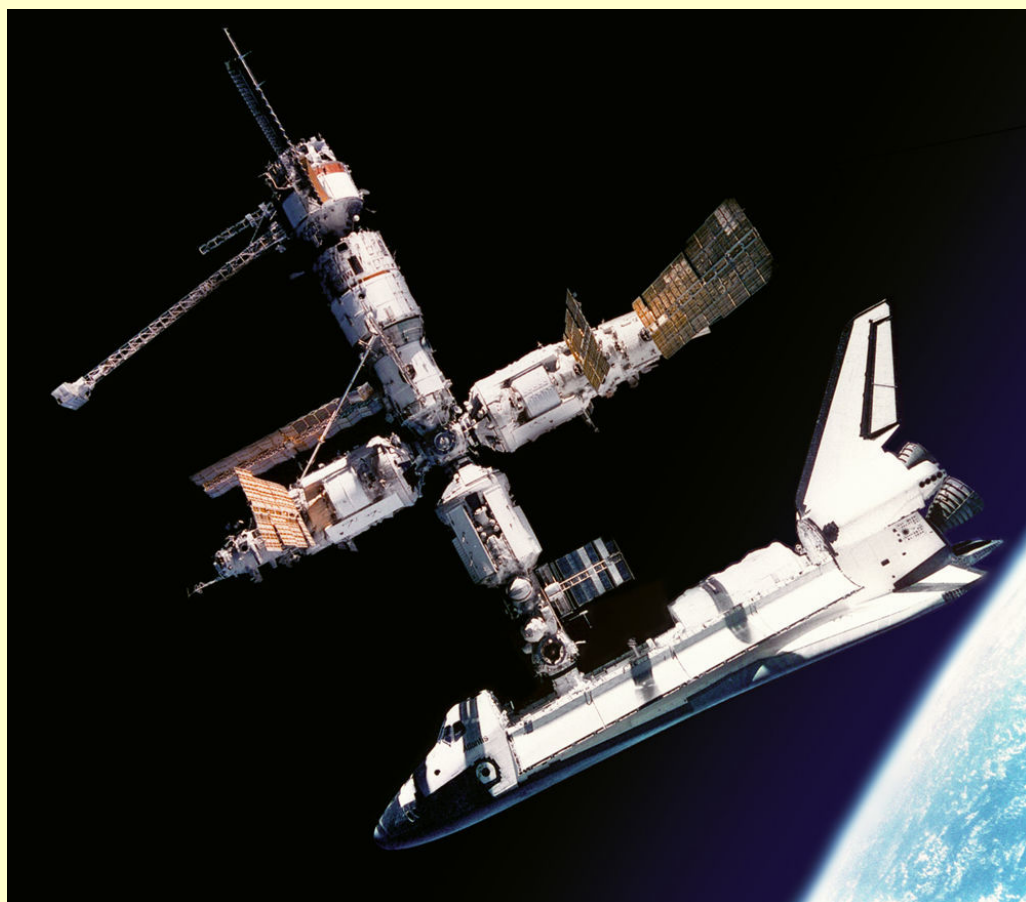
19

20

19 febbraio 1986 - **Anniversario**

Viene lanciata la MIR (che in russo significa sia "mondo" che "pace"), una stazione spaziale - prima sovietica e poi russa - del tipo modulare, cioè composta da diversi moduli lanciati separatamente e successivamente assemblati nello spazio, il cui completamento impegnò oltre un decennio. La Mir era posta in orbita terrestre bassa e la sua altitudine variava da 296 km a 421 km, la sua velocità media era di 27 700 km/h che le permetteva di completare 15,7 orbite al giorno. La stazione fece il suo rientro distruttivo programmato in atmosfera il 23 marzo 2001.

A destra. Lo Space Shuttle Atlantis e la Mir nel giugno 1995 - durante la missione STS-71 - ripresi dall'equipaggio EO-19 a bordo della Soyuz TM-21. Crediti: NASA).



21 febbraio 2016

03:30 - La Luna (fase = 29%) sorge 3,56° a est di Saturno (m = +0,5).

06:49 - La Luna alla massima declinazione sud (-19°44').

10:36 - L'asteroide (386) Siegena in opposizione nel Sestante (dist. Terra = 2,134 UA; m = +11,8; el. = 172°).

14:36 - L'asteroide (275) Sapientia in opposizione nel Leone (dist. Terra = 1,351 UA; m = +11,5; el. = 177°).

19:00 - Marte (h = 29°; m = +1,2) passa 1,2° a est di epsilon Piscium (SAO 109627; m = +4,3).

23:10 - L'asteroide (182) Elsa in opposizione nel Leone (dist. Terra = 1,389 UA; m = +11,9; el. = 178°).

22 febbraio 2016

04:00 - L'asteroide (9) Metis in opposizione nel Leone (dist. Terra = 1,314 UA; m = +9,0; el. = 170°).

12h - Nettuno (m = +8,0) in transito nel campo del coronografo LASC0 C3 fino al 10 marzo.

16:12 - L'asteroide (26) Proserpina in opposizione nel Leone (dist. Terra = 1,629 UA; m = +10,9; el. = 175°).

24 febbraio 2016

20:13 - L'asteroide (285) Regina (m = +16,2) occulta la stella TYC 0822-00863-1 (m = +11,2). Si prevede una caduta di luminosità di 5,0 magnitudini per una durata di 2,9 secondi. La linea teorica attraversa il Centro Nord Italia (www.asteroidoccultation.com).

23 febbraio 2016

04:20 - Saturno (h = 11; m = +0,5) passa 24' a sudovest di 58 Ophiuchi (SAO 185660; m = +4,9).

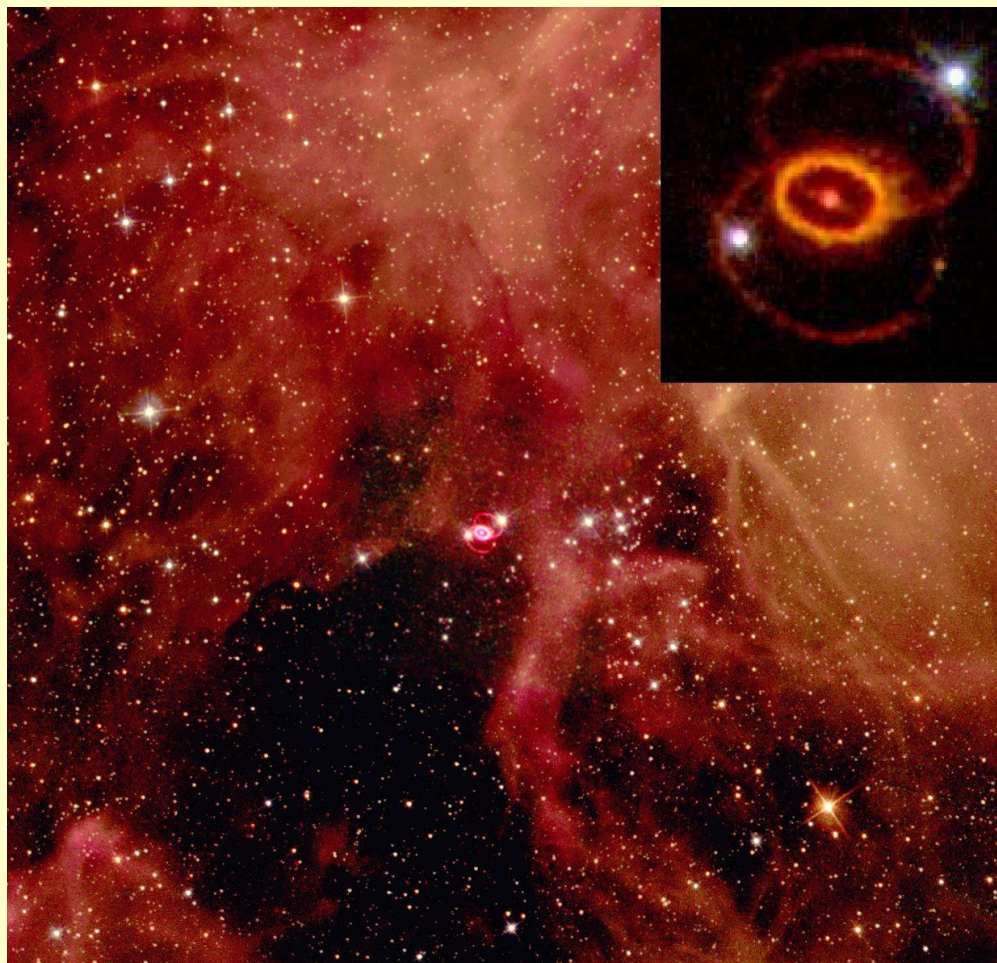
21

22

23

24

23 febbraio 1987 - Anniversario



Esattamente 30 anni fa veniva identificata la **SN 1987A**, la prima supernova ad essere stata visibile a occhio nudo avendo raggiunto nel maggio 1987 la magnitudine +3. Si tratta di una supernova di tipo II esplosa circa 168.000 anni fa nella **Grande Nube di Magellano**, una galassia satellite della Via Lattea: è la supernova più vicina ad essere stata osservata dopo quella del 1604, e dopo l'invenzione del telescopio.

Per maggiori informazioni sulla supernova SN1987A e ciò che gli astronomi hanno appreso da essa, leggi l'articolo di Claudio Elidoro SN1987A: "La supernova dietro l'angolo" a pagina 32.

Crediti immagine: ESA/Hubble.

25 febbraio 2016

09:36 - La cometa **73P Schwassmann-Wachmann** alla minima distanza dalla Terra (1,380 UA; $m = +12,8$ (?); el. = 47° ; Sagittario).

12h - **Mercurio** ($m = -2,0$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C3** fino al 15 marzo.

13:19 - La Luna alla massima librazione ovest ($5,4^\circ$; AP = 258°).

28 febbraio 2016

12h - **Nettuno** ($m = +8,0$) in transito nel campo del coronografo **LASCO C2** fino al 3 marzo.

25

26

27

28

26 febbraio 2016

02:10 - La Luna al nodo discendente.

13:10 - Inizia l'Eclisse Anulare di Sole (non osservabile dall'Europa).

15:53 - Massimo dell'Eclisse Anulare di Sole (Saros n. 140; durata = 44s; Magnitudine = 99,3%; oscuramento = 98,6%).

17:31 - Termina l'Eclisse Anulare di Sole.

17:31 - Luna Nuova.

20:00 - **Marte** ($h = 18^\circ$; $m = +1.3$) passa 38' a est di **Urano** ($m = +5.9$).

27 febbraio 2016

08:17 - **Marte** al nodo ascendente

09:23 - Librazione lunare minima.

Note all'utilizzo del calendario degli eventi: nella tabella vengono fornite data e ora (in TMEC = Tempo Medio dell'Europa Centrale) dei principali fenomeni celesti del mese, nonché le ricorrenze di avvenimenti storici correlati all'astronomia e all'esplorazione spaziale. Dove non diversamente specificato, gli orari e i dati degli eventi riportati sono da intendersi topocentrici, ovvero riferiti alla posizione geografica di un osservatore posto a Long. 12° est; Lat. 42° nord; inoltre, le congiunzioni sono in riferimento altazimutale. Si prenda nota del fatto che gli istanti relativi a fenomeni quali le occultazioni asteroidali e lunari, possono variare di qualche minuto per un osservatore la cui posizione si discosti da quella indicata. Le distanze angolari degli oggetti celesti sono da intendersi calcolate da centro a centro. Sono riportate le opposizioni di tutti gli asteroidi la cui luminosità apparente risulti inferiore alla mag. +12; per dist. si intende la distanza dalla Terra. Dove si riporta l'Angolo di Posizione AP di un oggetto rispetto ad un altro si deve intendere contato a partire da nord, in senso antiorario.

MOSTRE E APPUNTAMENTI

Gruppo Astrofilari Lariani

Ricomincia il consueto appuntamento con le osservazioni aperte al pubblico del **Corso invernale di astronomia pratica**.

L'obiettivo è quello di conoscere il cielo e imparare la geografia astronomica a occhio nudo, con l'astrolabio, il binocolo e il puntatore laser. Il ritrovo è all'ora indicata presso la vecchia sede in via Cantù ad Albavilla per poi trasferirsi all'Alpe del Viceré (Località Campeggio). Al termine dell'osservazione in programma pizzata in compagnia. In caso di maltempo proiezione in sede con simulazione del cielo. In caso di impraticabilità dell'Alpe per neve, l'osservazione si terrà presso il piazzale antistante la sede.

Suggeriamo di controllare il sito dopo le ore 12:00 del giorno stesso dell'osservazione, per verificare l'eventuale annullamento o spostamento dell'appuntamento!

05.02, ore 18:00: Pianeti e satelliti da osservare: Luna al Primo Quarto, Marte e Venere. Oggetti del profondo cielo da osservare:

Nebulosa di Orione (M42), Ammasso delle Pleiadi (M45), Doppio Ammasso in Perseo (Ngc 869/884), Ammasso "Albero di Natale" nei Gemelli (M35).

05.03, ore 18:00: Pianeti da osservare: Marte e Venere. Altri oggetti da osservare: Luna all'Ultimo Quarto, Nebulosa di Orione (M42), Ammasso delle Pleiadi (M45), Doppio ammasso in Perseo (NGC 869/884), Ammasso "Albero di Natale" nei Gemelli (M35), Ammassi nell'Auriga M36, M37, M38.

Sede operativa: Via Patrizi, c/o Villa Giamminola, Via Cavour, 13 - Albavilla (Como)

Per informazioni: Tel 347 6301089 - info@astrofililariani.org
Facebook www.facebook.com/gal.gruppoastrofililariani
Twitter @astrofilicomo
www.astrofililariani.org

Gruppo Astrofilari DEEP SPACE

Il Planetario di Lecco, Corso Matteotti 6, è aperto sabato e domenica con due proiezioni: ore

15:00 e ore 16:30, il primo sabato del mese è dedicato ai bambini.

Proiezioni serali, inizio ore 21:00:
10.02: "I gioielli del cielo d'inverno" di Roberto Ratti, gruppo Deep Space.

03.03: "Il firmamento di marzo" di Gianpietro Ferrario, gruppo Deep Space.

Le **conferenze serali** iniziano alle ore 21:00, dopo le quali è possibile osservare gli oggetti del Cielo con i Telescopi del Gruppo.

27.01: "Errori e serendipità: la forza del caso nel progresso dell'astronomia" di Loris Lazzati, gruppo Deep Space.

03.02: "Strafalcioni da fantascienza: sbagli scientifici tra cinema e televisione" di Stefano Covino, astronomo dell'Osservatorio di Merate.

17.02: "Serenata per un satellite: il cosmo nella storia della musica" di Angelo Rusconi, musicologo.

24.02: "Nel paese di Planck: giochiamo con il mondo assurdo dei quanti" di Lorenzo Caccianiga, ricercatore dell'Università degli

Astrofotografia con la fotocamera digitale



CORSO ON LINE

Da febbraio 2017



- 03 febbraio: Occhi alla Luna (Organizzazione DFM Roma Tre)
- 04 febbraio: Serata astronomica al Castello dei Conti di Ceccano
- 09 febbraio: LIFT-OFF - Diretta streaming
- 16 febbraio - Corso di astrofotografia on line
- 23 febbraio: OCCHI AL CIELO - Diretta streaming



Dettagli: www.astronomiamio.it

Studi di Milano.
Per info: Tel. 0341.367584
www.deepspace.it

ATA - Associazione Tuscolana di Astronomia "Livio Gratton"

AstroIncontri all'Osservatorio "Fuligni" Sotto le Stelle dei pratoni di Vivaro (Rocca di Papa - RM). All'insegna del cosmo e delle sue meraviglie, con i telescopi dell'Osservatorio astronomico "Franco Fuligni", accompagnati dagli esperti astrofili e astronomi dell'ATA... nel cuore del Parco dei Castelli Romani. Ogni appuntamento a tema avrà una durata di 3 ore circa e si articolerà in una presentazione/conferenza seguita da un'osservazione (meteo permettendo), a occhio nudo e con il telescopio. Inizio ore 21:00.

27.01: "La Macchina di Anticitera, uno Stellarium ante-litteram".

04.02: "A zozzo per Pianeti e... Esopianeti!" Stelle in Famiglia (fascia di età preferenziale 6-10 anni).

17.02: "Hubble e i telescopi spaziali, quando l'aria...è di troppo"

(Stelle & Scienza).

24.02: "Ascoltiamo le stelle cadenti".

04.03: ore 17:30: "Lo Zoo delle Costellazioni" Stelle in Famiglia (fascia di età preferenziale 6-10 anni).

Per motivi organizzativi è **OBBLIGATORIA** la prenotazione (richiesta anche ai Soci ATA), da effettuarsi entro le ore 12:00 del giorno precedente l'attività, anche scrivendo una mail a segreteria@ataonweb.it
<http://lnx.ataonweb.it>

Al Planetario di Ravenna

Attività del Planetario di Ravenna (V.le Santi Baldini 4/a) in collaborazione con l'Associazione Ravennate Astrofili Rheyta. Le osservazioni si tengono presso i Giardini Pubblici con ingresso libero, meteo permettendo.

Inizio ore 21:30, prenotazione consigliata.

Tutti i lunedì mattina, ore 10:30: Il cielo per i più piccoli: le costellazioni estive, spettacolo in cupola adatto ai bambini a partire da 6 anni.

31.01: "Il cielo 'della merla'" di

Giuliano Deserti.

03.02: Osservazione della Luna al telescopio (ingresso libero - Cielo Permettendo)

04.02, ore 17:30: **Moonwatch in centro.** Osservazione della Luna in Piazzetta Unità d'Italia (ingresso libero - Cielo Permettendo).

05.02, ore 10:30: Osservazione del Sole (ingresso libero, cielo permettendo).

07.02: "La notte di Galileo" di Oriano Spazzoli.

14.02: "Gli Stralunati: dialogo semiserio con la Luna" di Stefano Cavina, Paolo Morini (ingresso libero).

18.02, ore 16:30: ...un pomeriggio al Planetario "Alla scoperta del cielo di primavera" di Marco Garoni (attività adatta a bambini a partire da 6 anni).

21.02: "La Terra vista dalla Luna" di Claudio Balella.

28.02: "Le stelle nelle bandiere del mondo" di Paolo Alfieri.

Per info: tel. 0544.62534 - info@arar.it

www.racine.ra.it/planet - www.arar.it

AdS Accademia delle Stelle.org

A FEBBRAIO, a Roma, RIPRENDONO I CORSI DI ASTRONOMIA DELL'Accademia delle Stelle:

- **CORSO COMPLETO DI FOTOGRAFIA ASTRONOMICA**
DALL'ACQUISIZIONE ALL'ELABORAZIONE, PER IMPARARE A FOTOGRAFARE IL CIELO CON QUALSIASI STRUMENTO
- **CORSO TEORICO DI ASTRONOMIA e ASTROFISICA**
APPROFONDIMENTI DEI TEMI FONDAMENTALI DELL'ASTRONOMIA.

Le conferenze di FEBBRAIO:

Lunedì 6 FEBBRAIO 2. "Now you see me..." La CURVATURA IN FISICA, ASTRONOMIA e... FANTASCIENZA Da che altezza è possibile vedere la curvatura della Terra ad occhio nudo? Le maree: da cosa dipendono e come agiscono La SPAGHETTIFICAZIONE ATTORNO ai BUCHI NERI.	Lunedì 13 FEBBRAIO 2. "GIRA IL MONDO GIRA... Momento angolare e teorema di NOETHER" PROVE DELLA ROTAZIONE TERRESTRE La LEGGENDA DEI LAVANDINI CHE SI SVUOTANO con VORTICI OPPOSTI nei due emisferi L'UNIVERSO GIRA su se stesso? IL PRINCIPIO di MACH IL TEOREMA di NOETHER	Lunedì 20 FEBBRAIO 3. "IL COLLASSO DELL'UNIVERSO" La LEGGE di GRAVITAZIONE UNIVERSALE di NEWTON L'ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE e i suoi EFFETTI: QUASAR, SUPERNOVE e BUCHI NERI.	Lunedì 27 FEBBRAIO 4. "Le LEGGI di KEPLERO e La MATERIA OSCURA": ne vedremo la FORMULAZIONE, L'AVVINCENTE DERIVAZIONE dai PRINCIPI PRIMI, e L'INCREDIBILE UTILITÀ in ASTRONOMIA e ASTRODINAMICA. Nonchè... una famosa e CRUCIALE eccezione dovuta alla MISTERIOSA MATERIA
---	--	---	--

Riduzioni per i lettori di Coelum

INFO: <http://www.accademiadellestelle.org/corsi>

Coelum
ASTRONOMIA



LA RETE DEGLI
ASTROFILI
ITALIANI

ASTROINIZIATIVE UAI

Unione Astrofili Italiani - www.uai.it

Tutti i primi lunedì del mese:

UNA COSTELLAZIONE SOPRA DI NOI

In diretta web con il Telescopio Remoto UAI Skylive dalle ore 21:30 alle 22:30, ovviamente tutto completamente gratuito. Un viaggio deep-sky in diretta web con il Telescopio Remoto UAI - tele #2 ASTRA Telescopi Remoti. Osservazioni con approfondimenti dal vivo ogni mese su una costellazione del periodo. Basta un collegamento internet, anche lento. Con la voce del Vicepresidente UAI, Giorgio Bianciardi telescopioremoto.uai.it

12 marzo - Giornata internazionale dei

Planetari A cura dell'Associazione dei Planetari Italiani con il patrocinio della UAI <http://www.planetari.org/it/>

24-26 marzo - XXI Meeting Nazionale di

Gnomonica L'immane appuntamento nazionale per tutti gli appassionati di gnomonica e quadranti solari, promosso dalla Sezione UAI Quadranti Solari, si svolgerà quest'anno a cura del Gruppo Gnomonisti Trevigiani presso l'Auditorium del Palazzo Celestino Piva a Vadobbiadene (TV). Per maggiori info ed invio di proposte di memorie e relazioni, consultare il sito web di sezione. <http://quadrantisolari.uai.it>

Gruppo Astrofili Cremonesi

Gli Astrofili Cremonesi propongono un ciclo di conferenze ad ingresso libero per la cittadinanza e gli studenti. Aula magna Istituto per Geometri Vacchelli, Viale Trento e Trieste, 21, dalle ore 21 alle 22.30. Ingresso libero.

03.02, ore 21:30: "L'atmosfera elettrizzante" di Prof. Cristian Gambarotti - Politecnico di Milano.

03.03: "I cieli in una stanza" di Prof. Bruno Cordani - Università degli Studi di Milano.

Durante il periodo del corso in aggiunta agli usuali terzi venerdì la Specola di Viale Trento e Trieste 21 sarà aperta anche tutti i secondi venerdì del mese dalle ore 21 alle 23 per **osservazioni guidate del cielo** (In caso di cielo coperto verranno tenute conversazioni di astronomia amatoriale).

Per info: gac@astrofili-cremona.it
www.astrofili-cremona.it

Associazione Romana Astrofili

Aperture Pubbliche dell'Osservatorio astronomico di Frasso Sabino: **venite con noi ad osservare le stelle!**

Durante le aperture pubbliche, si possono effettuare visite gratuite e senza prenotazione. L'osservatorio di norma viene aperto al pubblico anche in caso di meteo incerta o avversa.

Le prossime aperture sono programmate per il **4 febbraio** e il **4 marzo**.

Le visite saranno strutturate nel seguente modo:

17:45 Entrata del pubblico

18:00/18:30 – Conferenza o video proiezione o osservazioni solari

18:30/19:00 – Visita al Museo

19:00/19:30 – Sessione al nuovo Planetario digitale. A seguire osservazioni al Telescopio.

20:30 – Chiusura

In caso di conferenze ed eventi speciali, l'ingresso è anticipato alle 17.30 se non diversamente specificato. Consultare il sito per aggiornamenti.

Per maggiori informazioni: Fabio Anzellini 339-7900809

www.ara.roma.it

Planetario Civico "Ulrico Hoepli" di Milano

Situato nei Giardini Pubblici "Indro Montanelli" presso Porta Venezia, il Planetario è a poca distanza da altri luoghi di ritrovo per gli appassionati di scienza e natura di ogni età: il Museo Civico di Storia Naturale, il PaleoLab e il BioLab. Le conferenze domenicali e gran parte di quelle del sabato sono dedicate all'osservazione e alla conoscenza della volta stellata (vedi programma nel sito). Il martedì e il giovedì sera, incontri a tema con astronomi ed esperti.

Conferenze a tema, inizio ore 21:00:

31.01: "Balle spaziali: cosa sappiamo dello spazio ma non dovremmo sapere" di Luca Perri.

02.01: "Le applicazioni della

Relatività: dai buchi neri al navigatore satellitare" 100 anni di Relatività in 3 puntate, tutto quello che avresti voluto sapere, ma non hai mai osato chiedere di Marco Potenza.

07.02: "Il cielo di febbraio" di Giovanni Turla.

09.02: "Biglie su Marte e galassie con anelli" di Luigi Bignami.

14.02: "Quel latin lover di Zeus: amori, tradimenti e passioni stellari" di Stefania Ferroni, Riccardo Vittorietti - staff Associazione LOfficina.

16.02: "L'astronomia è... di moda? - Immaginario scientifico e tecnologia da indossare" di Ilaria Arosio.

17.02: "Il Sole, l'acqua, le pietre: archeoastronomia dei templi di Angkor" di Giulio Magli - Politecnico di Milano

21.02: "La Luna, silenziosa compagna delle nostre notti" di Davide Cenadelli (OAVdA).

23.02: "Prime foto dirette di pianeti extrasolari" di Cesare Guaita.

28.02: "Casa, questa sconosciuta - Ciò che non sappiamo o che abbiamo appena scoperto sulla Terra e sul Sistema Solare" di Luca Perri.

Manifestazioni speciali, inizio ore 21:00 (dove non specificato diversamente):

22.02: Stelle e musica: viaggio tra le galassie con Monica Aimone.

11 febbraio 2017 - ore 20:00

Galileo Galilei

Serata dedicata al padre della Scienza moderna

Un'occasione molto particolare per conoscere la vita di un grande maestro. Nei giorni dell'anniversario della sua nascita si parlerà di Galileo Galilei presso la **Casa Della Partecipazione a Maccarese**. Una conferenza tenuta da Gabriele Spaziani porterà tutti i partecipanti in un viaggio attraverso gesti, scoperte, curiosità e sorprese che lo scienziato italiano ha regalato al mondo intero. Si potrà osservare la Luna attraverso una fedele riproduzione in cartone del telescopio storico che Galileo costruì nel 1610, facendo vivere a tutti coloro che vorranno essere presenti, l'emozione di guardare con i propri occhi proprio come egli faceva.

A seguire osservazione del cielo con i telescopi moderni del Gruppo Astrofilo Palidoro.

L'evento è patrocinato dal Comune di Fiumicino ed ha come media sponsor Coelum Astronomia e Frascati Scienza.

Per informazioni info@astrofilipalidoro.it - cell. 3475010985

www.astrofilipalidoro.it

il Gruppo Astrofilo Palidoro presenta
CITTÀ DI FIUMICINO

Galileo Galilei

Serata dedicata al padre della Scienza Moderna

Conferenza sulla vita di Galileo
Osservazioni della Luna
con una replica del telescopio storico
Osservazione della Luna e di altre meraviglie con telescopi moderni

453 ANNI DALLA NASCITA DI GALILEO

INGRESSO LIBERO
INFO
info@astrofilipalidoro.it
347-5010985

11 ore 20.00
febbraio 2017

Casa della Partecipazione
Via del buttero, 10 - Maccarese (RM)
www.astrofilipalidoro.it

Coelum ASTRONOMIA
Frascati Scienza

Sergio Cocchi: voce e tastiere.
Lucio Enrico Fasino: contrabbasso e tastiere.

Scarica il programma in formato PDF.

Per informazioni: Tel. 02

88463340 - c.

planetario@comune.milano.it

www.comune.milano.it/planetario

Associazione Astronomica del Rubicone

L'Associazione Astronomica del Rubicone, ha come scopo quello di far partecipare più persone possibile senza limiti di età né di livello di istruzione alla Scienza più facile e più alla portata di tutti: l'Astronomia. Svolge incontri con il pubblico e iniziative educative che hanno l'obiettivo di coinvolgere i cittadini nell'osservazione del Cielo.

Gli incontri si tengono, salvo diversamente specificato, a Savignano sul Rubicone (FC), presso la Sala Galeffi Del Palazzo Comunale. Inizio ore 21:00.

31.01: "ELETTROMAGNETISMO - I lezione" di Oriano Spazzoli

03.02: "Radioastronomia" di Daria Guidetti (INAF-IRA)

10.02: "ELETTROMAGNETISMO - II Lezione" di Oriano Spazzoli

17.02: "I corpi minori del Sistema Solare" di Emanuele Cambiotti.

Presso Sala Romagna Est BCC, Corso Giulio Perticari, 25.

24.02: "Introduzione all'astrofotografia"

03.03: "Il clima che cambia. La Romagna tra passato, presente e futuro" di Pier Luigi Randi (Meteo Romagna). Presso Sala Romagna Est BCC, Corso Giulio Perticari, 25.

Per informazioni:
info@astrofilirubicone.it

www.astrofilirubicone.it

Unione Astrofilo Bresciani

L'Osservatorio Serafino Zani di Lumezzane chiude per la stagione invernale, ci rivediamo a maggio 2017. La **Specola Cidnea** di Brescia invece continua le attività ed è liberamente aperta al pubblico rispettivamente il venerdì, sempre alle ore 21. L'ingresso è gratuito. Sul sito tutti i dettagli di ogni serata.

27.01: "Il catalogo di Messier" di M. Casali.

03.02: "Recenti scoperte sulla struttura della nostra galassia" di U. Donzelli.

10.02: "Il futuro dei telescopi in orbita" di M. Casali.

17.02: "La Luna" di W. Marinello.

24.02: "Invito al firmamento" di C. Bontempi.

Per gli altri appuntamenti consultare il programma aggiornato al sito.

Per informazioni: Tel.

3485648190.

e-mail: osservatorio@serafinozani.it - segnala@astrofilibresciani.it

www.astrofilibresciani.it

Circolo Astrofilo Veronesi "Antonio Cagnoli"

Sede: Sale della III Circoscrizione, via Filippo Brunelleschi, 12 Verona (zona Stadio). Inizio ore 21:00.

27.01: "La materia oscura" di Fernando Marziali.

04.02, dalle 19:00 alle 23:00 La Luna in Piazza Bra. Osservazione gratuita con i telescopi della Luna al primo quarto e dei pianeti.

10.02: "I Terremoti in Italia e il nuovo sismografo in Osservatorio" con Laura Agostini.

13.01: "La vita nel Sistema Solare" di Sergio Moltomoli.

03.03: "L'uomo e le stelle" di Annalisa Prina.

05.03, dalle 19:00 alle 23:00 La Luna in Piazza Bra. Osservazione gratuita con i telescopi della Luna al primo quarto e dei pianeti.

Per info: tel. 3347313710 - info@astrofiliveronesi.it

Viaggio nel Cosmo

La vastità della ricerca e la profondità del rapporto tra l'uomo e la volta celeste.

Fondazione Culturale Hermann Geiger

Piazza Guerrazzi 32, Cecina (LI)

Tutti i giorni dalle 16 alle 20. Ingresso libero



Un percorso alla scoperta dell'Universo, inteso come luogo reale e come frontiera del fantastico. La mostra, organizzata dalla **Fondazione Culturale Hermann Geiger**, percorre la storia dell'astronomia attraverso l'esposizione di strumenti scientifici e antiche mappe celesti e di opere letterarie, cinematografiche e artistiche ispirate dall'immaginario sullo spazio, prima ancora che l'uomo potesse davvero raggiungerlo. Nell'ultima sezione presenta invece la conquista fisica delle frontiere del cosmo, dimostrando che talvolta la realtà raggiunge e supera le aspettative della fantasia.

11.02, ore 18:00: "L'esplorazione del Sistema solare e la scoperta dei pianeti che ruotano intorno a stelle lontane". Relatore: Ruggero Stanga. Presso il Palazzetto dei Congressi.

Con la collaborazione di Osservatorio EGO dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare all'Osservatorio Astrofisico di Arcetri; MUFANT, Museo del Fantastico e della Fantascienza di Torino; Maison d'Ailleurs di Yverdon-les-Bains (Svizzera).

Per informazioni: info@fondazionegeiger.org / 0586 635011

A colorful poster for the 'I Venerdì dell'Universo 2017' event. At the bottom, a cartoon figure with a yellow shirt and red pants stands on a green hill, holding an open book. Above the figure, a large, green, funnel-shaped beam of light descends from the top. The background is a dark blue space with stars and colorful particles. The text on the poster includes: 'I Venerdì dell'Universo 2017' in large, stylized letters; 'Incontri e Seminari su Astronomia, Fisica e Scienze'; 'Università degli Studi di Ferrara'; 'SALA ESTENSE'; 'piazza Municipale'; 'INGRESSO GRATUITO'; 'Fino ad esaurimento posti disponibili'; and 'Streaming' with the URL 'http://www.fe.infn.it/venerdi/streaming'.

Tornano anche quest'anno **I Venerdì dell'Universo**, organizzati dal **Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università degli studi di Ferrara** e dall'**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare** in collaborazione con il **Gruppo Astrofili Columbia** e **Coop. Sociale Camelot**. L'iniziativa, nata come una serie di seminari di approfondimento e aggiornamento su temi di Astronomia e Astrofisica, si è progressivamente evoluta diventando una manifestazione dedicata alla divulgazione scientifica nel senso più ampio del termine. I Venerdì dell'Universo si rivolgono a tutta la cittadinanza, in particolar modo ai giovani, nella speranza che possano aiutarli a maturare non solo curiosità ma anche spunti per i loro studi professionali e amatoriali.

03.02: "Onde gravitazionali: come si rivelano, cosa potremo imparare" di Francesco FIDECARO.

10.02: "Uomini, Web-Bot e Robot: chi controlla chi? Dino LEPORINI.

24.02: "Origine e conseguenze del sisma in Italia centrale" di Mario TOZZI.

10.03: "Interfacce tra il cervello e i computer" di Luciano FADIGA.

24.03: "Antartide: un anno su Marte Bianco, tra curiosità e scienza" di Luciano MILANO.

31.03: "Nello spazio alla ricerca dell'universo invisibile" di Giuseppe MALAGUTI.

Per informazioni: Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra via G. Saragat, 1 - Tel. 0532/ 974211 - venerdiuniverso@fe.infn.it - fst.unife.it - www.fe.infn.it

Le conferenze possono essere seguite anche in streaming dal sito dell'Università: www.fe.infn.it/venerdi/streaming



22 dicembre 2016 - 19 marzo 2017

Astronomia e Fisica a Firenze Dalla Specola ad Arcetri

La mostra **Astronomia e Fisica a Firenze dalla Specola ad Arcetri** ricostruisce, attraverso documenti, fotografie e strumenti, le tappe fondamentali delle due discipline scientifiche, dall'apertura al pubblico dell'Imperiale e Reale Museo di Fisica e Storia Naturale, nel 1775, alla vigilia del secondo conflitto mondiale. Le cattedre di Astronomia e Fisica, stabilite presso il Museo negli anni Trenta dell'Ottocento, ebbero un ruolo determinante nella nascita dell'Istituto Superiore di Studi pratici di Perfezionamento, trasformato nel 1924 in Università.

L'esposizione ripercorre inoltre le tappe della carriera scientifica di Donati. Pioniere della spettroscopia astronomica ha contribuito alla nascita dell'astrofisica: suo è il primo tentativo di catalogo spettrale delle stelle mai realizzato, sua la prima osservazione dello spettro di una cometa. In mostra a disposizione dei visitatori le pubblicazioni e i documenti riguardanti la grande cometa da lui scoperta nel 1858, le osservazioni degli spettri di stelle e comete, le osservazioni delle eclissi solari e gli spettroscopi da lui concepiti e realizzati dalla Officina Galileo, che contribuì a fondare.

La mostra, curata da Fausto Barbagli, Simone Bianchi, Roberto Casalbuoni, Daniele Dominici, Massimo Mazzoni, Giuseppe Pelosi è organizzata dal Museo di Storia Naturale, dal Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università degli Studi di Firenze e da INAF- Osservatorio Astrofisico di Arcetri, in collaborazione l'Archivio Storico del Comune di Firenze,

l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, la Biblioteca di Scienze dell'Università di Firenze, il Museo Galileo, l'Istituto Nazionale di Ottica e Pianeta Galileo.

Il percorso espositivo nel Museo "La Specola" si articola in tre sezioni che comprendono due splendidi monumenti di gusto neoclassico fondamentali per la storia dell'Astronomia e della Fisica a Firenze: la Tribuna di Galileo e il Torrino della Specola.

Tribuna di Galileo: L'Imperiale e Reale Museo di Fisica e Storia Naturale e le prime osservazioni astronomiche

1° piano – ingresso libero

Collezione Zoologica/Corridoio Mostre

Temporanee: La Fisica dalla Specola ad Arcetri

2° piano: ingresso € 6/3

Torrino: La Strumentazione astronomica: visite guidate: ore 11; 12.30; 15. La visita è inclusa nel biglietto di ingresso. (Max 25 p. I gruppi si formano alla biglietteria del 2° piano. Non è richiesta la prenotazione).

Orari: La mostra è aperta fino al 19 marzo 2017 e visitabile dal martedì alla domenica dalle 9.30 alle 16.30.

Info: 055 2756444

Museo di Storia Naturale Università di Firenze
www.msn.unifi.it



Per 26 anni, il telescopio spaziale Hubble - missione congiunta Nasa ed Esa - ha espanso i nostri orizzonti cosmici. Grazie alle sue innumerevoli immagini, Hubble ha svelato nel dettaglio la bellezza, la meraviglia e la complessità dell'Universo, condividendole con il grande pubblico. E ora, dal primo febbraio, la mostra **Our Place in Space** apre le sue porte a Venezia offrendo non solo un viaggio visivo mozzafiato attraverso il nostro Sistema

Solare e ai confini dell'Universo conosciuto, ma anche i lavori di alcuni artisti italiani ispirati proprio dalle immagini di Hubble.

La nuova mostra itinerante **Our Place in Space** sarà aperta al pubblico a Venezia **dal primo febbraio al 17 aprile 2017**, a **Palazzo Cavalli Franchetti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti**, lungo il Canal Grande. Grazie a un'integrazione perfettamente riuscita tra le diverse prospettive offerte da artisti e astronomi, la mostra invita a riflettere nel profondo sul posto occupato dall'umanità nel grande schema dell'Universo.

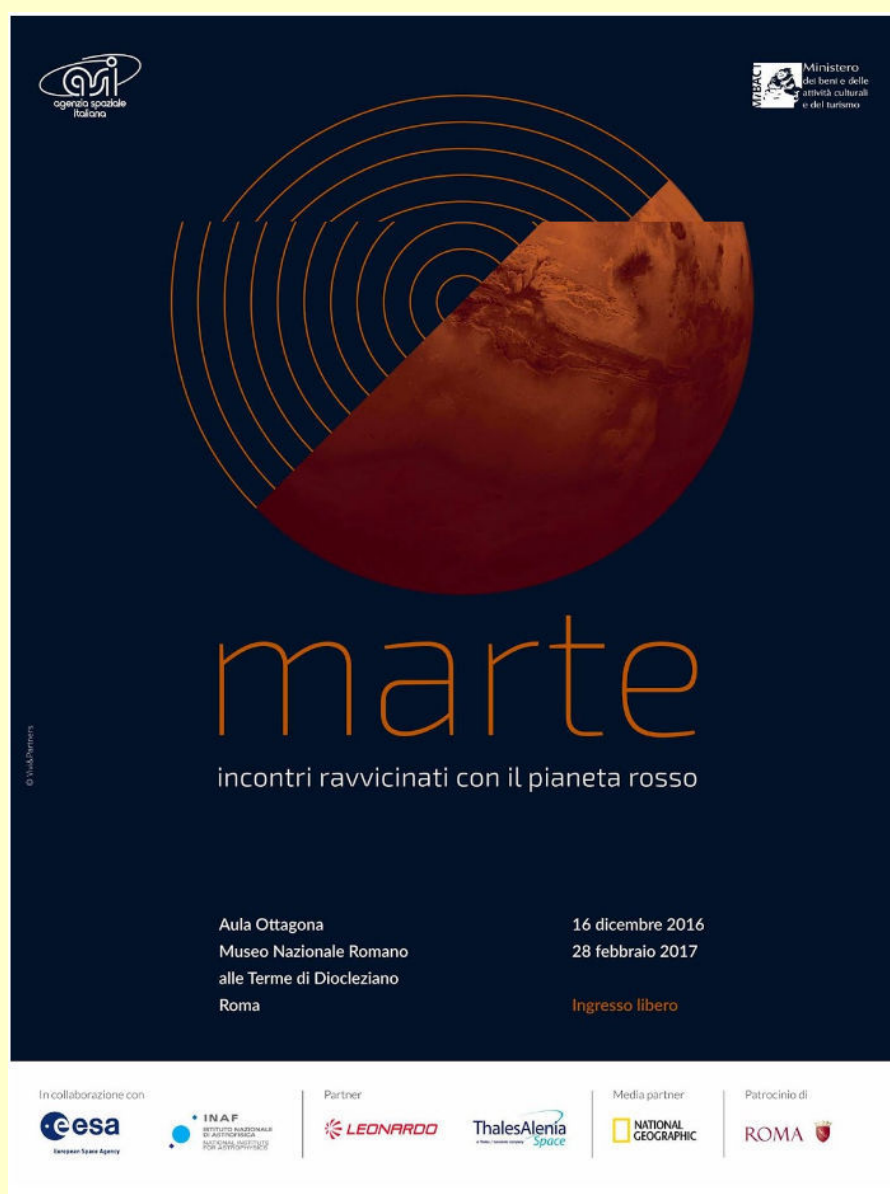
Mostra a Roma fino al 28 febbraio 2017

Marte - Incontri ravvicinati con il Pianeta Rosso

Sempre al centro dell'attenzione per le numerose missioni esplorative, tra cui **ExoMars**, che vede la collaborazione di **ESA** e **Roscomsos** e la significativa partecipazione del nostro Paese attraverso l'**ASI**, il pianeta Marte è il protagonista di una mostra organizzata a Roma dall'**ASI** in partenariato con il **Ministero dei Beni, delle Attività Culturali e del Turismo**.

La rassegna sarà aperta al pubblico, con ingresso libero, presso l'**Aula Ottagona del Museo Nazionale Romano alle Terme di Diocleziano (Via Giuseppe Romita 8, Roma)**.

A questa esposizione hanno fornito il loro prezioso contributo, l'**Agenzia Spaziale Europea**, l'**Istituto Nazionale di Astrofisica**, oltre a **Leonardo Finmeccanica**, **Thales Alenia Space** e **National Geographic Channel**.





Galileo

Premio letterario per la divulgazione scientifica

PADOVA 2006 | 2017

11^a edizione

Al via l'edizione 2017 del Premio Galileo, organizzato dal Comune di Padova, che decreta la migliore pubblicazione nell'ambito della divulgazione scientifica e che lo scorso anno ha celebrato il decennale di attività con una partecipazione sempre più interessata degli editori e delle scuole italiane.

Il **18 gennaio 2017** presso il **Centro culturale Altinate San Gaetano a Padova**, la **Giuria Scientifica** del Premio letterario Galileo, presieduta dal chimico e scrittore **Dario Bressanini**, ha selezionato la cinquina delle opere finaliste che saranno votate nei prossimi mesi dalla Giuria popolare.

«Sono molto soddisfatto dei lavori della Giuria – ha sottolineato il Presidente Dario Bressanini – ne è uscita una cinquina molto legata all'attualità, sia ai problemi del nostro presente sia alle recentissime scoperte della scienza».

La **Giuria popolare** sarà formata da studenti delle classi IV degli istituti superiori di tutte le province italiane e determinerà, nell'ambito della cinquina, l'opera da premiare. La cerimonia di premiazione del vincitore si terrà, anche questa in forma pubblica, il **5 maggio 2017** a Padova, presso il **Palazzo della Ragione** a partire dalle ore **16.00**. Lo

stesso 5 maggio, giornata della premiazione, il Comune di Padova conferirà la cittadinanza onoraria al fisico **Antonino Zichichi**.

Questi i cinque volumi scelti:

- **Andrea Grignolio** con **"Chi ha paura dei vaccini?"**, Codice Edizioni, 2016;
- **Alessandro Amato** con **"Sotto i nostri piedi. Storie di terremoti, scienziati e ciarlatani"**, Codice Edizioni, 2016;
- **Guido Tonelli** con **"La nascita imperfetta delle cose"**, Rizzoli Editore, 2016;
- **Silvia Bencivelli e Daniela Ovadia** con **"È la medicina, bellezza!"**, Carocci Editore, 2016;
- **Guido Barbujani** con **"Gli africani siamo noi. Alle origini dell'uomo"**, Editori Laterza, 2016.

Ricordiamo poi **Recensire la scienza**, l'atteso concorso parallelo al Premio Galileo che da anni è seguito e apprezzato da un vastissimo pubblico. Tutti potranno, per una volta, diventare critici letterari e cimentarsi in una recensione dei cinque libri finalisti pubblicando il loro scritto sulla pagina facebook ufficiale del Premio Galileo. I "mi piace" decreteranno i vincitori (**regolamento e info a breve alla pagina facebook.com/premio.galileo.padova/**).

Incontri con gli autori finalisti e eventi collaterali presso il Centro culturale Altinate/San Gaetano, via Altinate, 71 – Padova

Anche quest'anno a partire dal **mese di marzo** si terranno gli incontri con gli autori dei libri finalisti. Studenti e cittadini avranno la possibilità di conoscere più da vicino i cinque studiosi selezionati dalla giuria scientifica in altrettante giornate dedicate ciascuna ad una pubblicazione con l'ormai sperimentata modalità dei due incontri: quello del mattino dedicato alle scuole superiori della città (trasmesso in diretta streaming per le scuole di tutta Italia) e quello pomeridiano aperto al pubblico (**il calendario**

verrà comunicato a fine gennaio).

Gli incontri con gli autori saranno accompagnate da più **incontri a cadenza quindicinale in collaborazione con il CICAP**:

La scienza dei Mostri "di carta"

Fondamenti scientifici e fantasie irrazionali sulle creature letterarie del mistero

Inizio incontri: ore 21.00

1 febbraio: Marco Ciardi "Ippogrifi, draghi e unicorni: scienza e magia da Galileo a Harry Potter".

15 febbraio: Lorenzo Montali "Leggende, gatti alati e fantasmi: il fascino del mistero".

8 marzo: Massimo Polidoro "Sherlock Holmes e il mistero di Jack lo Squartatore".

15 marzo: Lorenzo Rossi "Dal Kraken a Moby Dick: quando i mostri diventano veri".

5 aprile: Luigi Garlaschelli "Misteri macabri: da Frankenstein agli zombi".

19 aprile: Andrea Ferrero "Chi ha paura delle streghe?".

Sul nostro sito web puoi trovare le schede dei cinque libri in concorso. Invitiamo tutti i lettori a leggerli e a esprimere la propria opinione.

Pieghevole informativo
Pagina facebook
Padovacultura.padova.net



"ROSSO MARTE La grande avventura dell'uomo nello spazio"

di **Giovanni Caprara**

Utet, 2016

Formato: pp. 264; ebook compreso nel prezzo

Prezzo: € 16,00

Con inserto fotografico a colori

Nell'antichità si riteneva che il pianeta Marte – osservato, temuto e ammirato per il suo colore, un rosso inquietante e minaccioso – potesse scatenare guerre, conflitti e passioni fra gli uomini. La vicenda che lo riguarda comincia all'alba del genere umano, già nel III millennio a.C., con racconti e leggende, e da allora il Pianeta Rosso non ha mai cessato di esercitare il suo fascino, accendendo l'ardore conoscitivo e dando impulso a sperimentazioni scientifiche e tecnologiche via via più avanzate.

A partire dalle osservazioni di Giovanni Schiaparelli, che grazie alla scoperta dei "canali" nella seconda metà dell'Ottocento avanzò l'ipotesi della presenza di vita (addirittura intelligente secondo alcuni), passando attraverso la febbrile ricerca dell'acqua, che impegnò generazioni di studiosi, fino alle missioni che consentiranno all'uomo di sbarcare direttamente sulle sabbie rosse, Marte oggi rappresenta sempre più "il pianeta della porta accanto", oggetto dello sforzo intellettuale così come dell'immaginario collettivo terrestre. Il pianeta diventa non solo metafora dell'altrove, gemello possibile e affine alla Terra, ma ricettacolo di speranze e sforzi, campo di prova delle potenze mondiali, simbolo di dimostrazione tecnologica e, in tempi recentissimi, concreta possibilità di sopravvivenza.

Con Rosso Marte Giovanni Caprara, testimone diretto di numerose missioni dai centri di controllo negli Stati Uniti e in Russia, offre una ricognizione attenta sul passato e sui progetti attuali e futuri della scienza: fra i successi delle sonde "Mariner" e i tonfi delle sovietiche "Mars", fra le moderne rover, ovvero i robot che perlustrano autonomamente il pianeta, e i piani di Terraforming, la trasformazione dell'ambiente marziano in una specie di "seconda Terra", si va alla scoperta di come il sogno su Marte sia diventato realtà scientifica. Con un'attenzione speciale per l'Italia (numerosi sono gli scienziati e i tecnologi italiani protagonisti), che, da Schiaparelli in poi, non ha mai smesso di guardare il cielo e, soprattutto, il rosso Marte.



"NOI UN PUNTO NELL'UNIVERSO Storia semplice dell'astronomia"

di **Raffaella Ranise**

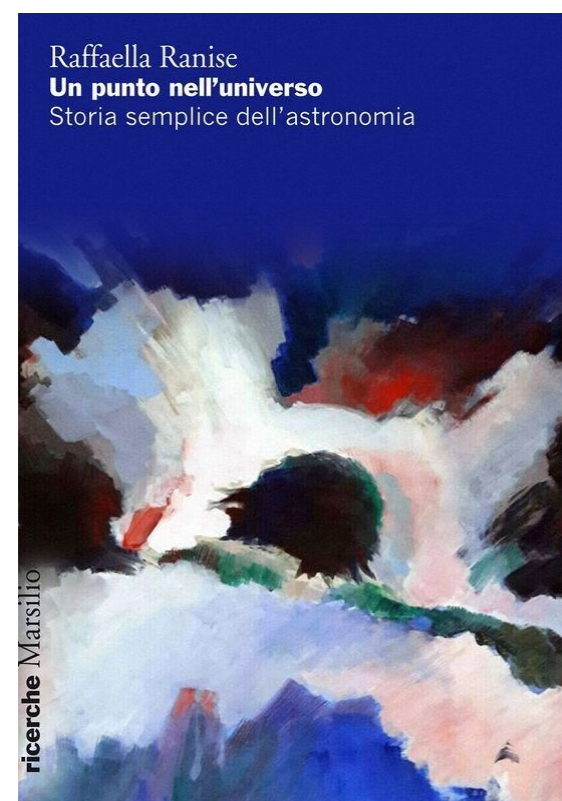
Marsilio Editore, novembre 2016

Formato: illustrato

Prezzo: € 13,00

Ebook disponibile

Se pensiamo alla vastità dell'universo e al nostro essere infinitamente piccoli, in un infinitesimo angolo dello spazio, non possiamo che rimanere turbati. Le domande sull'universo hanno accompagnato la storia dell'uomo: quando e come si è formata la Terra? Perché ad un certo punto le condizioni sono mutate e la vita è divenuta possibile? Siamo il risultato di una casualità? Oppure siamo figli di Dio? Qualunque sia il nostro punto di vista, conoscere l'universo è un buon punto di partenza, perché le risposte della scienza possono rappresentare una certezza nella nostra vita e ci possono aiutare a ridimensionare paure e false credenze.



ASTRO PHYSICS

STATE-OF-THE-ART INSTRUMENTS

NOVITÀ!

MONTATURA
EQUATORIALE
MACH1GTO

MONTATURA
EQUATORIALE
1100GTO

SKYPOINT®
DISTRIBUTORE
ESCLUSIVO
PER L'ITALIA



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

WWW.SKYPOINT.IT

Qui si respira Astronomia!

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

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

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

THE COSMOS
FROM
MAUNAKEA HAWAII

2017
ASTRONOMY
CALENDAR

E' il nuovo
calendario
CFHT

Lo trovate in COELUM ASTROSHOP
e presso tutti i NEGOZI SPECIALIZZATI
dal 20 ottobre

a **14,90**

Canada-France-Hawaii
TELESCOPE

