



Meridiana

astroticino.ch

Miti celesti

Inizia il viaggio tra stelle e costellazioni,
il più antico libro di racconti. È laddove
osano gli occhi e gli strumenti degli astrofili

da pagina 22

Editoriale

Nonostante i suoi 45 anni di vita, Meridiana è giovane. E ancora più giovane, almeno dal punto di vista di questo incarico, è il suo staff. Pur potendoci basare su una serie di ingranaggi ampiamente rodati, la nuova grafica e l'approccio rinnovato richiedono correzioni in corso d'opera per migliorare costantemente il progetto. Alcune, piccole modifiche le abbiamo già previste in questa edizione, dopo che la prima 'nuova Meridiana' pubblicata a fine aprile ha fatto decisamente una buona impressione, stando ai messaggi giunti alla redazione (a proposito: grazie a tutti!).

Vi sarete poi accorti che il numero che avete tra le mani è decisamente più corposo rispetto alle normali edizioni. Lo è per due motivi. Il primo è l'entusiasmo con cui molti amici della Sat e delle altre società astronomiche attive in Ticino hanno risposto al nostro invito a voler condividere le proprie esperienze. Perché se questo periodico è - di principio - l'organo ufficiale della Società Astronomica Ticinese e dell'Associazione Specola Solare ticinese, la direzione e le due società editrici sono convinte che la passione per l'astronomia non abbia e non debba avere confini associativi. Il secondo motivo è legato al ritardo accumulato con l'introduzione della nuova grafica. Meridiana 265 è stata pubblicata a fine aprile, quando avrebbe teoricamente già dovuto andare in stampa la 266. Per recuperare lo svantaggio ci siamo quindi presi una 'licenza poetica' decidendo, eccezionalmente per l'anno 2020, di stampare un numero in meno, estendendo il 265 sino a fine maggio e facendo coprire a quello che state leggendo il periodo giugno-agosto. Un numero in meno non deve però significare meno contenuti. Per questo il totale delle pagine (40 di Meridiana 265 + 48 della presente Meridiana) equivale a poco più di tre edizioni 'standard' di 28 pagine.

In copertina

Autore: Nicola Beltraminelli - Le Pleiadi riprese dal massiccio del Vercors, in Francia nel febbraio 2020. Stacking di 27 foto di 120 secondi ad ISO 800 con una Canon 5D MkII accoppiata ad un C11 F/2.2 RASA. Trattamento con Deepsky Stacker, Light Room e Photoshop

Mailing-List

Condividi esperienze e mantieni aggiornato con la mailing list "AstroTi". Info e iscrizioni: www.astroticino.ch.

Diventare socio

L'iscrizione per un anno alla SAT richiede il versamento di una quota individuale pari ad almeno Fr. 40.- sul conto cor-

rente postale n. 65-157588-9 intestato alla Società Astronomica Ticinese. L'iscrizione comprende l'abbonamento a "Meridiana" e garantisce i diritti dei soci: prestito del telescopio e ccd, accesso alla biblioteca.

Telescopio e CCD

Il telescopio sociale è un Makstov da 150 mm di apertura,

Attività pratiche

Le seguenti persone sono a disposizione per rispondere a domande sull'attività e sui programmi di osservazione.

Stelle variabili

A. Manna

andreamanna@bluewin.ch

Pianeti e Sole

S. Cortesi

scortesii1932@gmail.com

Meteorite, Corpi minori, LIM

S. Sposetti

stefanosposetti@ticino.com

Astrofotografia

Carlo Gualdoni

gualdoni.carlo@gmail.com

Inquinamento luminoso

S. Klett

stefano.klett@gmail.com

Osservatorio 'Calina', Carona

F. Delucchi

fausto.delucchi@bluewin.ch

Osservatorio Mt. Generoso

F. Fumagalli

fumagalli_francesco@hotmail.com

Osservatorio Monte Lema

G. Luvini

079 6211 2053

Astroticino.ch

Anna Cairati

acairati@gmail.com

f=180 cm su una montatura equatoriale HEQ/5 Pro motorizzata. La CCD è una Moravian G2 1600 F5. Dettagli: www.astroticino.ch/telescopio-sociale.

Biblioteca

Si trova alla Specola Solare Ticinese. Per maggiori informazioni scrivere a: cagnotti@specola.ch.

Sommario

Numero 266 - Giugno - Agosto 2020



In copertina

Di orsi, lupi e cani

Ci sono tante storie disegnate in cielo. Ecco un viaggio tra i miti che disegnano le costellazioni. Si parte con l'Orsa maggiore.

Aggiornamenti

4 Astronotiziario

Le novità dal mondo astronomico.

Altri mondi

16 Risolto il paradosso di Fermi?

Forse la causa va cercata nelle supernovae.

Altri mondi

21 Lo Star Party parte

Tredicesima edizione dell'incontro in Piora confermato.

Ricerca in Ticino

28 Un database per il Sole e per il clima

La Specola solare ticinese partecipa a un progetto di interesse anche climatologico.

Fatto in casa

32 45 anni di astrofotografia

Viaggio spaziotemporale nella tecnica fotografica del cielo.

Dalla SAT

36 Sinfonia per asteroidi

A Bellinzona per studiare i corpi minori.

In pratica

38 C'è Giove! Osserviamolo... per Giove!

È il periodo migliore dell'anno.

In pratica

42 Tavolo da gioco celeste

Consigli pratici su come preparare una serata di osservazione.

Impressum
Specola Solare Ticinese
6605 Locarno Monti

Redazione
Luca Berti e Andrea Manna (co-direttori), Sergio Cortesi, Michele Bianda, Anna Cairati, Philippe Jetzer

Collaboratori
Alberto Ossola, Fausto Delucchi, Stefano Sposetti

Editore
Società Astronomica Ticinese

Stampa
Tipografia Poncioni SA, Losone

Abbonamenti
Importo minimo annuale Svizzera 30.- Fr. Estero 35.- Fr.

Materiale da pubblicare
Spedire la proposta di articoli all'indirizzo mail: meridiana@astroticino.ch

La responsabilità del contenuto degli articoli è degli autori

Astronotiziario

a cura di Coelum (www.coelum.com/news)

Addio al telescopio spaziale

Spitzer

Redazione Coelum Astronomia

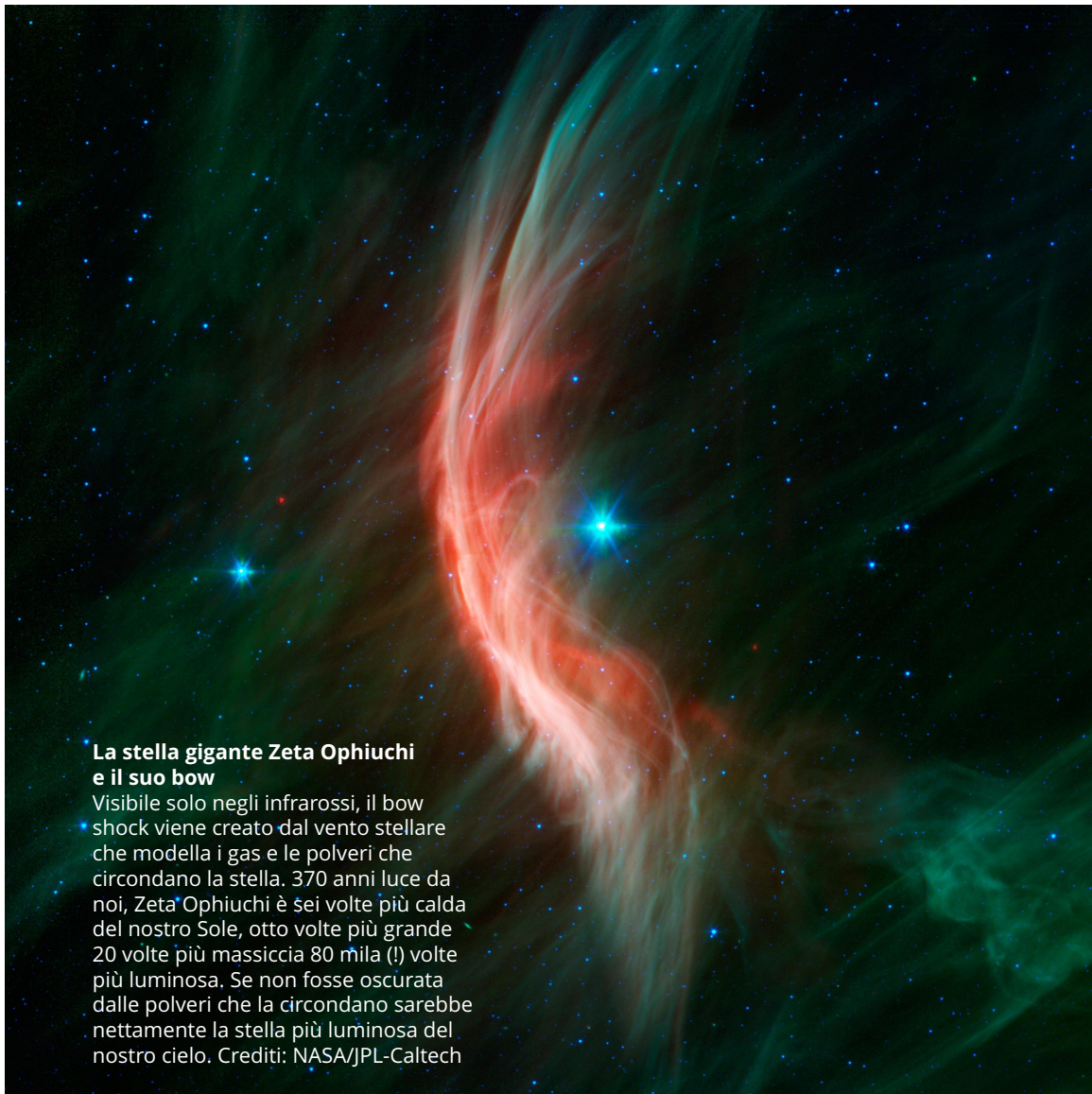
Spitzer, uno dei quattro grandi osservatori spaziali della NASA, ha studiato il cosmo in luce infrarossa, fornendo immagini mozzafiato che hanno rivelato la bellezza dell'universo infrarosso. Lanciato il 25 agosto del 2003 è ora arrivato alla fine della sua carriera e il 30 gennaio è stato definitivamente dismesso.

Come dicono alla NASA, è stato costruito per osservare "il freddo, l'antico e il polveroso".

L'osservazione nell'infrarosso permette infatti di osservare quegli oggetti che non emettono molta luce, ma calore sufficiente - anche se più freddi di stelle e gas caldi, come la nane brune, asteroidi e comete - ma anche il freddo mezzo interstellare. Questa tecnica ha anche dato un importante contributo nello studio delle atmosfere esoplanetarie e quindi nella caratterizzazione degli esopianeti. Alcuni dei primi studi in questa direzione hanno permesso, tra gli altri, di scoprire cinque dei sette pianeti di dimensioni terrestri attorno alla stella TRAPPIST-1: la più numerosa corte di pianeti mai scoperta attorno a una singola stella. Permette poi di penetrare quella cortina di polveri che oscura la vista di altri telescopi, principalmente nel visibile, consentendo di entrare nel cuore delle regioni di formazione stellare, per studiare come stelle e pianeti si formano, così come aprire una finestra su tutti quegli oggetti che si nascondono dietro le spesse nubi di polveri delle nebulose. Ma questo permette anche di osservare con maggior dettaglio più lontano nello spazio e quindi nel tempo.

Ma come si decide la fine di una missione di un telescopio così prolifico? In questo caso il problema è la sua energia e il tipo di cammino che sta seguendo.

Il vantaggio di Spitzer è stato la particolarità della sua orbita, ma questa stessa particolarità ne sta dettando la fine. Il telescopio ha seguito infatti la Terra lungo la sua orbita attorno al Sole, ma muovendosi più lentamente e allontanandosi pian piano dal sistema Terra Luna, perché la radiazione infrarossa emessa dal nostro sistema non interferisse nelle sue osservazioni. Spitzer ha quindi sempre più migliorato il suo punto di vista, ma ha dovuto utilizzare i suoi pannelli solari e la sua energia dividendola tra la ricarica delle batterie, le comunicazioni a Terra e il mantenimento di una temperatura di lavoro per la strumentazione. Se inizialmente questa gestione non ha pesato sulle osservazioni, man mano che si allontanava si è trovato a doversi "girare" sempre più per comunicare con la Terra, esponendo per sempre minor tempo i pannelli solari e per maggior tempo la strumentazione al Sole, questo ha richiesto maggiore energia per il raffreddamento e stressato le batterie che, quando finalmente riescono a caricarsi si scaldano, interferendo con le misurazioni del telescopio, che devono quindi attendere. Più passa il tempo e più ci vuole perché la strumentazione raggiunga la giusta temperatura di lavoro. Sarebbe arrivato



La stella gigante Zeta Ophiuchi e il suo bow

Visibile solo negli infrarossi, il bow shock viene creato dal vento stellare che modella i gas e le polveri che circondano la stella. 370 anni luce da noi, Zeta Ophiuchi è sei volte più calda del nostro Sole, otto volte più grande 20 volte più massiccia 80 mila (!) volte più luminosa. Se non fosse oscurata dalle polveri che la circondano sarebbe nettamente la stella più luminosa del nostro cielo. Crediti: NASA/JPL-Caltech

presto il momento in cui le sue energie sarebbero state tutte impiegate per trasmettere i dati a Terra, senza riuscire poi a ricominciare il ciclo di ricarica, raffreddamento e osservazione. Per non parlare del fatto che, a un certo punto, si sarebbe trovato dall'altra parte del Sole, rispetto alla Terra, per un lunghissimo tempo, senza poter quindi comunicare. A 16 anni dal lancio si trovava a un terzo di orbita dietro alla Terra ma riusciva ancora a comunicare. Avrebbe dovuto interrompere la sua missione (già estesa più di una volta) nel 2018, quando il James Webb Telescope avrebbe dovuto prenderne il posto, ma visti i continui ritardi per la messa in opera di quest'ultimo, la fine è stata più volte rimandata. Gli ingegneri hanno deciso però che non era il caso di andare oltre e il 30 gennaio hanno inviato gli ultimi comandi e la missione di Spitzer si è conclusa.

Il più grande spettacolo dopo il Big Bang

di Giuseppe Fiasconaro

È la più grande esplosione che sia mai avvenuta nell'universo dopo il Big Bang, almeno per quanto ne sappiamo. E a scoprirla è stato un team di astronomi guidato da Simona Giacintucci, un'astrofisica italiana – laurea e dottorato a Bologna – oggi a Washington, negli Stati Uniti, in forze al Naval Research Laboratory. L'esplosione ha avuto origine da un buco nero supermassiccio al centro di una galassia a centinaia di milioni di anni luce di distanza e ha rilasciato cinque volte più energia rispetto al precedente detentore del record. Il botto da Guinness è stato rilevato nell'ammasso di Ofouco, un enorme conglomerato cosmico a circa 390 milioni di anni luce da noi, formato da migliaia di galassie, gas caldo e materia oscura

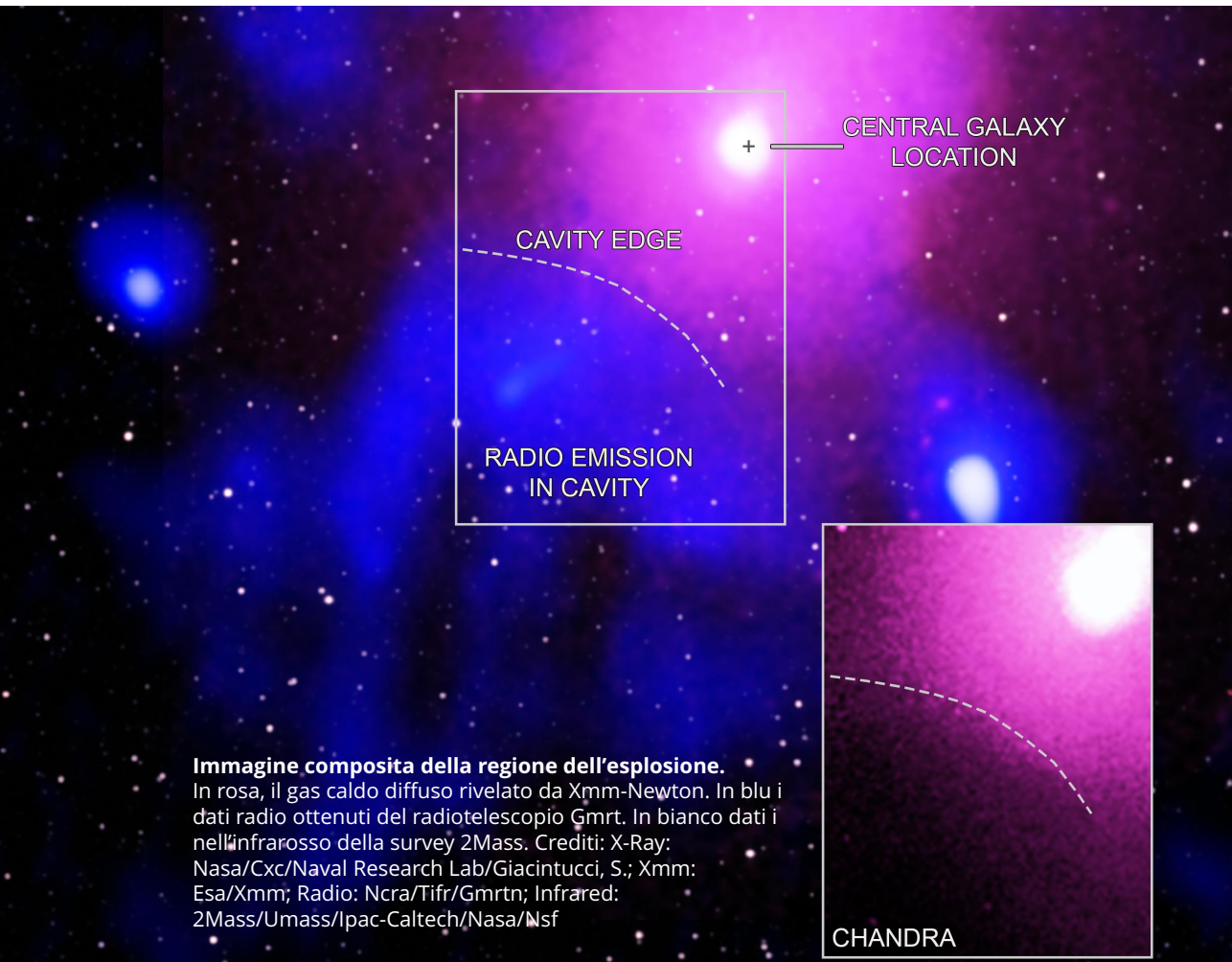


Immagine composita della regione dell'esplosione.

In rosa, il gas caldo diffuso rivelato da Xmm-Newton. In blu i dati radio ottenuti del radiotelescopio Gmrt. In bianco dati i nell'infrarosso della survey 2Mass. Crediti: X-Ray: Nasa/Cxc/Naval Research Lab/Giacintucci, S.; Xmm: Esa/Xmm; Radio: Ncra/Tifr/Gmrtn; Infrared: 2Mass/Umass/Ipac-Caltech/Nasa/Msf

tenuti insieme dalla gravità. Al centro dell'ammasso c'è una grande galassia, contenente a sua volta un buco nero supermassiccio: i ricercatori pensano che la fonte dell'eruzione sia proprio questo buco nero, che si nutre attivamente del gas circostante, espellendo occasionalmente grandi quantità di materia ed energia a velocità relativistiche.

La scoperta è avvenuta analizzando i dati in banda X raccolti con i telescopi spaziali Chandra della Nasa e Xmm-Newton dell' Esa, i dati radio del Murchison Widefield Array (Mwa), in Australia, e del Giant Metrewave Radio Telescope (Gmrt), in India.

Già osservazioni di Chandra del 2016, condotte da Norbert Werner e colleghi, avevano rivelato, per la prima volta, un indizio di questa immensa esplosione: un insolito "bordo curvo" nell'immagine X dell'ammasso. Presero in considerazione la possibilità che potesse trattarsi di una cavità nel gas caldo circostante, scavata dai getti provenienti dal buco nero supermassiccio. Ma alla fine abbandonarono l'ipotesi, anche perché sarebbe stata necessaria una quantità di energia enorme per dare luogo a una cavità così grande.

E invece, a quanto pare, era proprio così: un'esplosione talmente devastante da scavare una cavità nel plasma dell'ammasso, il gas incandescente che circonda il buco nero. Una dinamica simile a quella dell'eruzione del monte Sant'Elena del 1980, che strappò via la cima della montagna, dice Giacintucci. "La differenza è che, nel cratere prodotto da questa eruzione nel gas caldo dell'ammasso, ci si potrebbero far stare 15 galassie grandi come la Via Lattea una accanto all'altra".

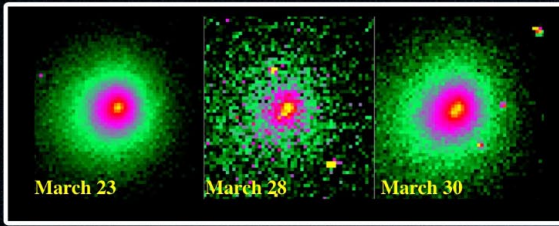
Lo studio, in uscita su *The Astrophysical Journal*, riporta che il bordo curvo della cavità osservata in precedenza da Chandra è in seguito stato rilevato anche da Xmm-Newton, confermando così l'osservazione. Cruciali sono stati inoltre i nuovi dati radio del radiotelescopio Mwa e quelli di archivio di Gmrt, per dimostrare che il bordo curvo, circondando una regione densa d'emissione radio, fa effettivamente parte della parete di una cavità. Emissione radio, spiegano gli autori, che proviene da elettroni accelerati – probabilmente dal buco nero supermassiccio – quasi alla velocità della luce.

Oh oh, abbiamo rotto la cometa aliena

Di Albino Carboognani

I lettori probabilmente ricorderanno la storica scoperta della prima cometa interstellare, avvenuta il 30 agosto 2019 grazie al lavoro dell'astrofilo Gennady Borisov e che da lui prende il nome: la 2I/Borisov.

Si tratta del secondo oggetto interstellare noto che si sta muovendo nel sistema solare, il primo a essere stato individuato fu l'asteroide 1I/'Oumuamua il 18 ottobre 2017. Attualmente la cometa Borisov, dopo avere fatto il passaggio al perielio a circa 2 unità astronomiche (Ua) dal Sole l'8 dicembre 2019, è in rapida fase di allontanamento sia dal Sole sia dalla Terra. Dal Sole dista già 500 milioni di chilometri, mentre dal nostro pianeta la separa una distanza di 400 milioni di chilometri. In effetti la cometa si trova già abbondantemente al di sotto del piano dell'eclittica (circa 2 Ua), ossia ha lasciato la zona di spazio dove si muovono i pianeti e si sta apprestando a rituffarsi nello spazio interstellare con una velocità residua che sarà di ben 32 chilometri al secondo – quasi il doppio della velocità della sonda Voyager 2, che sta lasciando il sistema solare



La cometa 2I/Borisov

Nell'immagine grande la cometa ripresa dall'Hubble Space Telescope in dicembre. Nel riquadro il nucleo ripreso il 23, 28 e 30 marzo 2020; si nota chiaramente un aspetto progressivamente più allungato. Crediti: Hubble Space Telescope

alla velocità di circa 17 chilometri al secondo.

In questi mesi gli astronomi hanno seguito la cometa per studiarla e confrontarla con le comete del sistema solare e ci sono degli sviluppi interessanti, per ora pubblicati sotto forma di telegrammi astronomici, ma a cui seguirà l'articolo scientifico vero e proprio. La vicenda inizia con il telegramma ATel #13611, pubblicato il 2 aprile 2020 da David Jewitt (Ucla) e colleghi, dove si fa un confronto fra alcune immagini della Borisov riprese con il telescopio spaziale Hubble (Hst) alla fine di marzo.

L'immagine del 23 marzo 2020 mostra, all'interno della chioma della cometa, un singolo nucleo luminoso simile a quello osservato in tutte le precedenti immagini di Hst. Al contrario, le immagini del 30 marzo 2020, mostrano un nucleo allungato di aspetto non stellare. Una morfologia di questo tipo è compatibile con la presenza di due componenti non risolte separate da 0,1 secondi d'arco (equivalenti a circa 180 chilometri alla distanza della cometa) e allineate con l'asse principale della chioma.

Va osservato che il nucleo visibile nelle immagini non è il vero nucleo della cometa (che ha un diametro stimato dell'ordine del 1 chilometro), ma la parte più interna e luminosa della chioma che avvolge direttamente il nucleo vero e proprio. Questa duplicità è compatibile con l'espulsione di un frammento macroscopico da parte del nucleo, fatto confermato anche dalle immagini Hst del 28 marzo. Evidentemente il nucleo della cometa – già abbastanza fragile di suo – non ha resistito all'attività di sublimazione dopo il passaggio al perielio e si è frammentato.

Venerdì 3 aprile 2020, un ulteriore telegramma di Bryce T. Bolin (Caltech/Ipac) e colleghi (ATel #13613) fa notare come il moto e la separazione angolare del frammento (che ha una dimensione stimata dell'ordine di 100 metri) sia compatibile con un'espulsione avvenuta il 7 marzo 2020, data in cui la cometa ebbe un improvviso aumento di luminosità di circa 0,7 magnitudini. In effetti, quando si stacca un frammento macroscopico da un nucleo cometario, nuovo materiale volatile viene esposto in superficie e si può avere un improvviso aumento del tasso di sublimazione che porta a un outburst dell'attività nucleare. Se l'espulsione si è verificata attorno al 7 marzo, la velocità stimata di allontanamento del frammento è dell'ordine di 0,5 metri al secondo. Velocità dello stesso ordine di grandezza si misurano anche nelle comete del sistema solare che

si frammentano quando passano al perielio, ed è paragonabile alla velocità di fuga del nucleo della Borisov.

Ma la vicenda non finisce qua. Un ulteriore telegramma risalente a lunedì 6 aprile 2020, a firma di Qicheng Zhang (Caltech) e colleghi (ATel #13618), riporta la scomparsa del frammento che non è più visibile in immagini riprese da Hst il 3 aprile 2020. Al suo posto è visibile una nebulosità diffusa, segno che questo pezzo del nucleo della Borisov si è disintegrato completamente. L'andamento della frammentazione del nucleo della Borisov viene continuamente monitorata dagli astronomi, non è esclusa l'espulsione di ulteriori frammenti.

Quanto daranno fastidio le costellazioni di satelliti?

Redazione Coelum Astronomia

Gli astronomi, ma anche il mondo amatoriale, si sono recentemente posti il problema dell'impatto che delle megacostellazioni satellitari hanno sulla ricerca scientifica e in generale sull'osservazione del cielo. Abbiamo visto immagini di decine di satelliti in fila che minacciano di rovinare intere sessioni osservative, per svago ma soprattutto nella ricerca astronomica effettuata dai grandi telescopi a Terra. Sappiamo infatti quanto si sta investendo ancora su questo fronte, che nonostante gli osservatori spaziali, resta di enorme importanza.

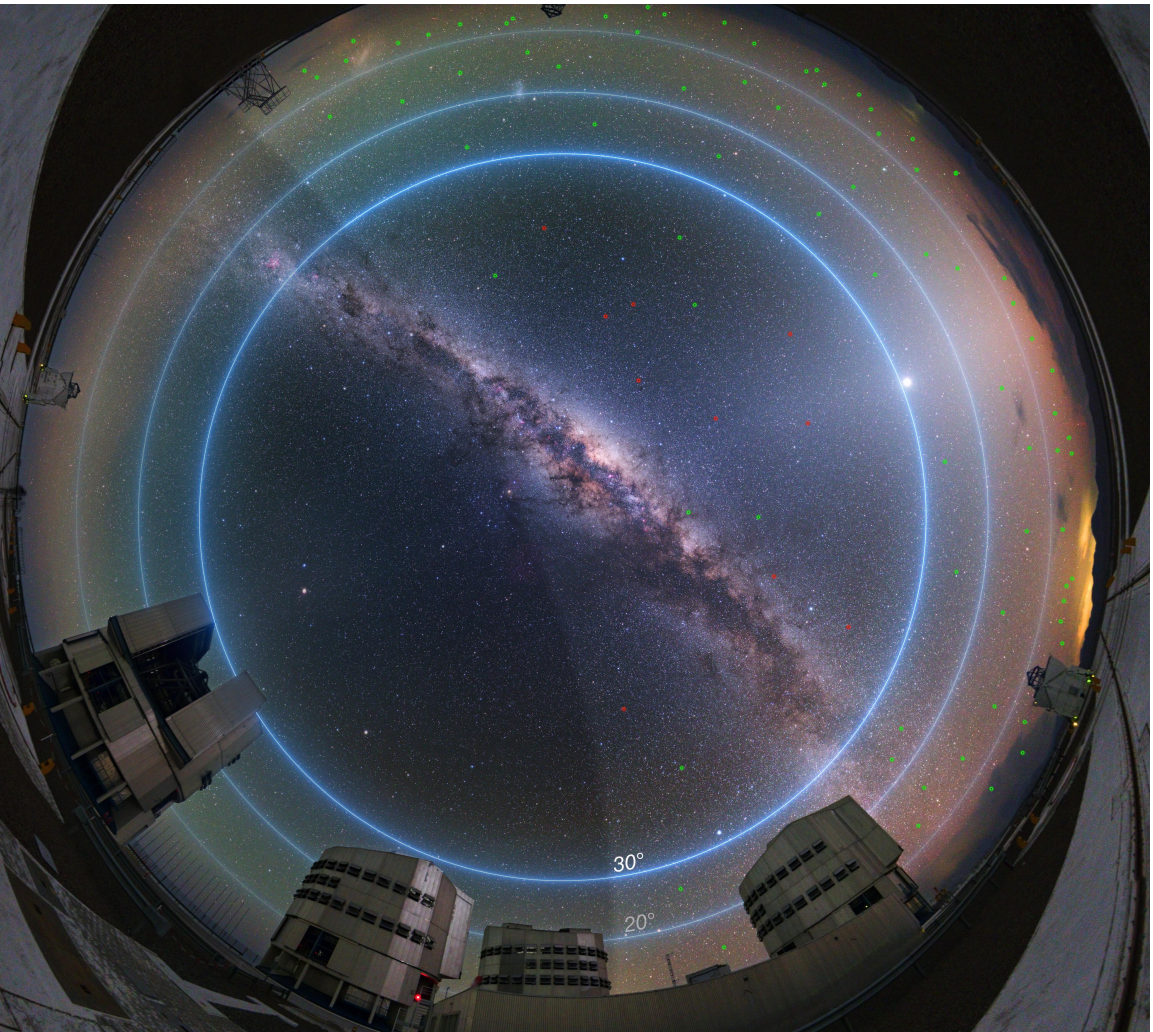
Per meglio comprendere l'effetto che queste costellazioni potrebbero avere sulle osservazioni astronomiche, l'ESO ha commissionato uno studio scientifico concentrandosi sulle osservazioni di telescopi dell'ESO nel visibile e nell'infrarosso, non senza tenere in conto anche altri osservatori. Lo studio, che considera un totale di 18 costellazioni satellitari, in fase di sviluppo da parte di SpaceX, Amazon, OneWeb e altri, per un totale di oltre 26 mila satelliti – numero medio preventivato al momento, ma che potrebbe essere molto più alto – è stato ora accettato per la pubblicazione dalla rivista *Astronomy & Astrophysics*.

Lo studio rivela che i grandi telescopi come il VLT (Very Large Telescope) e il prossimo ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO saranno solo "moderatamente influenzati" dalle costellazioni satellitari. L'effetto sarà invece più pronunciato per le lunghe esposizioni (sopra i 1000 secondi), arrivando a rovinare fino al 3 per cento durante il crepuscolo, mentre per le esposizioni più brevi arriverebbe a meno dello 0,5 per cento. Anche le osservazioni condotte durante la notte sarebbero le poco colpite, poiché i satelliti passano nell'ombra della Terra e non vengono quindi illuminati dal Sole. A seconda quindi della situazione, dal punto di vista scientifico, l'impatto potrebbe essere mitigato apportando modifiche ai programmi operativi dei telescopi.

Tali cambiamenti potrebbero però avere un costo: si passa dal calcolare la posizione dei satelliti per evitare di osservare in un dato momento la zona interessata dai passaggi, a chiudere l'otturatore del telescopio nel momento preciso in cui un satellite attraversa il campo di vista, fino a limitare le osservazioni ad aree di cielo nell'ombra della Terra, dove i satelliti non sono illuminati dal Sole. Metodi non applicabili a tutti gli scopi scientifici dell'osservazione.

Dalla parte delle industrie, invece, un passo efficace per mitigare l'impatto sarebbe quello di rendere scuri, non riflettenti, i satelliti.

Il maggiore danno graverebbe sulle survey a grande campo, in particolare quelle effettuate con grandi telescopi. Per fare un esempio, sarebbero "gravemente colpite", secondo lo studio, fino



Le zone dove dà più fastidio

In questa immagine vediamo indicate le zone in cui viene diviso il cielo per valutare l'impatto delle costellazioni satellitari sulle osservazioni. La maggioranza dei satelliti (punti verdi) si trovano bassi sull'orizzonte, e/o sono piuttosto deboli. Crediti: ESO/Y. Beletsky/L. Calçada

al 30 per cento delle esposizioni nella prima e ultima parte della notte e fino al 50 per cento delle esposizioni al crepuscolo, dell'osservatorio statunitense Vera C. Rubin della National Science Foundation (non una struttura dell'ESO).

Le tecniche di mitigazione applicabili ai telescopi dell'ESO non funzionerebbero per il telescopio americano, ma verranno esplorate attivamente altre strategie. Sono necessari quindi ulteriori studi per comprendere appieno le implicazioni scientifiche della perdita di dati osservativi. Si tratta infatti di dati di grande valore, i telescopi per survey a largo campo come l'Osservatorio Vera Rubin possono scansionare rapidamente grandi regioni di cielo e sono perciò cruciali per

individuare fenomeni di breve durata, come le supernove o asteroidi potenzialmente pericolosi. Grazie alla loro capacità unica di generare insiemi di dati molto grandi e di trovare obiettivi di interesse per molti altri osservatori, le comunità astronomiche e le agenzie di finanziamento hanno classificato i telescopi per survey a largo campo una priorità assoluta per gli sviluppi futuri dell'astronomia.

E per gli astrofili?

Come dicevamo, anche il mondo amatoriale, non solo quello professionale, è preoccupato per l'effetto che queste mega-costellazioni satellitari potrebbero avere sulle osservazioni del cielo notturno. Lo studio mostra che ben 1'600 satelliti si troverebbero sopra l'orizzonte di un osservatorio alle medie latitudini, la maggior parte di loro si troverebbe sotto i 30 gradi ma fino a 250 potrebbero trovarsi al di sopra, in quella zona del cielo in cui si svolgono la maggior parte delle osservazioni astronomiche – per minimizzare la turbolenza atmosferica.

Per quanto riguarda l'orario delle osservazioni, ma anche l'osservazione del cielo a occhio nudo, mentre al tramonto e all'alba sarebbero tutti illuminati dal Sole, in realtà via via che ci si inoltra nella notte sempre più satelliti entrerebbero nell'ombra della Terra. Dallo studio si rileva che fino a circa 100 satelliti potrebbero essere abbastanza luminosi da essere visibili a occhio nudo durante le ore del crepuscolo, circa 10 dei quali sarebbero oltre i 30 gradi di elevazione, ma diminuirebbero velocemente a mano a mano che la notte diventa più scura.

Cosa significa in termini pratici per noi amanti del cielo? Complessivamente, queste nuove costellazioni satellitari arriverebbero a raddoppiare il numero di satelliti visibili a occhio nudo nel cielo notturno sopra i 30 gradi.

E i treni di decine di satelliti che abbiamo visto nelle immagini qualche tempo fa? Lo studio non ha preso in considerazione questo effetto, anche se spettacolare e molto luminoso, perché si tratta di un evento visibile solo in un periodo limitato dopo il lancio, e per lo più al crepuscolo: in orario notturno sarebbe visibile solo da aree molto limitate della Terra, impattando quindi in modo trascurabile nella globalità delle osservazioni possibili.

Lo studio dell'ESO utilizza semplificazioni e ipotesi per ottenere una stima degli effetti, che in realtà potrebbero essere più piccoli di quanto calcolato nell'articolo. Saranno comunque necessari modelli più sofisticati per quantificarli con maggiore precisione.

Osservazioni radio

Le costellazioni satellitari avranno anche un impatto sugli osservatori radio, millimetrici e sub-



millimetrici, tra cui ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) e APEX (Atacama Pathfinder Experiment), impatto che sarà preso in considerazione nei prossimi studi.

L'ESO, insieme con altri osservatori, l'Unione Astronomica Internazionale (IAU), l'American Astronomical Society (AAS), la UK Royal Astronomical Society (RAS) e altre società scientifiche, sta adottando misure per sensibilizzare sul tema le sedi internazionali come il Comitato delle Nazioni Unite per gli Usi Pacifici dello Spazio Esterno (COPUOS) e il Comitato Europeo per le Frequenze della Radioastronomia (CRAF).

Allo stesso tempo, con le compagnie spaziali, si esplorano soluzioni pratiche in grado di salvaguardare gli investimenti su larga scala effettuati nelle strutture astronomiche da terra all'avanguardia, sostenendo lo sviluppo di quadri normativi che, in definitiva, garantiscano l'armoniosa coesistenza del progresso tecnologico in orbita bassa (purché promettente negli effetti) in condizioni che consentano all'umanità di continuare l'osservazione e lo studio dell'universo.

Insomma... è il caso di dire che non tutto il male vien per nuocere? Diventeranno nel tempo uno di quegli eventi da immortalare, e attendere con impazienza, nelle nostre riprese del cielo come lo sono stati i satelliti Iridium o come è tutt'ora il passaggio della Stazione Spaziale Internazionale? Intanto stiamo in allerta e seguiamo l'evoluzione di questo fenomeno.

Guerre stellari

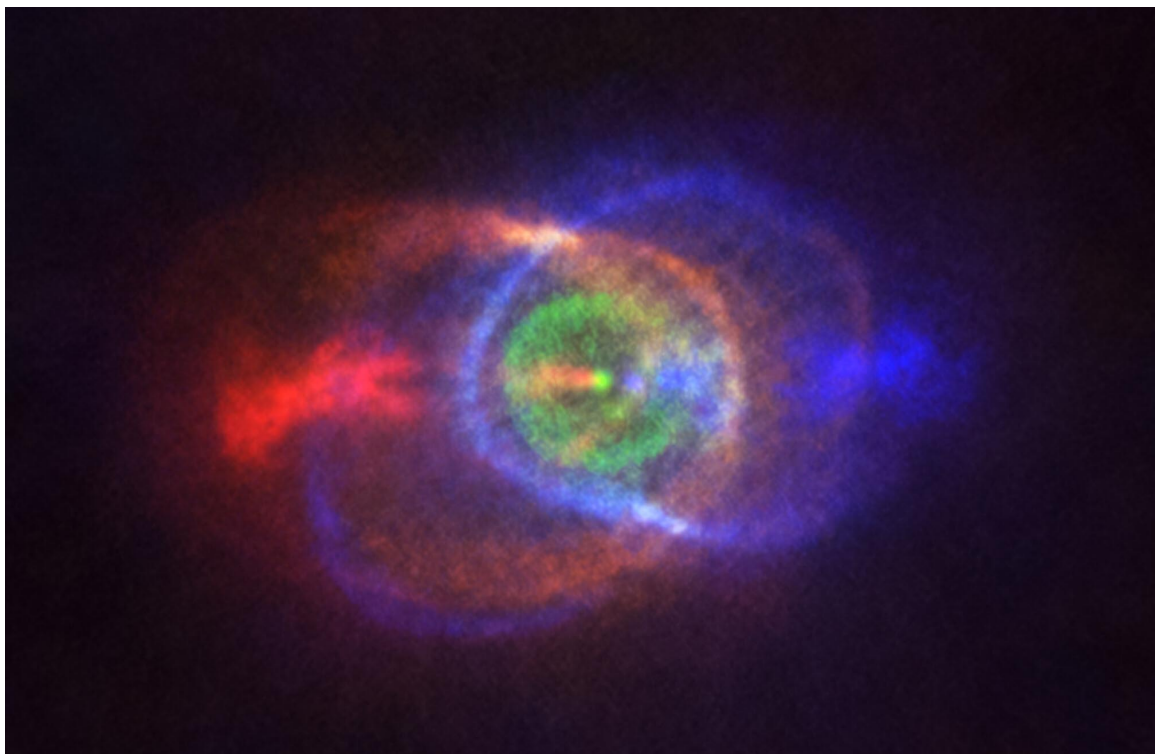
ESO, European Southern Observatory

Come le persone, anche le stelle cambiano con l'età e alla fine muoiono. Per il Sole e le stelle della sua stessa classe, questo cambiamento farà loro attraversare una fase in cui, dopo aver bruciato tutto l'idrogeno nel nucleo, si gonfieranno in una grande e luminosa gigante rossa. Alla fine, la stella morente perderà i suoi strati esterni, lasciando dietro di sé il nucleo: una stella calda e densa chiamata nana bianca.

"Il sistema stellare HD101584 è speciale, nel senso che questo 'processo mortale' è terminato prematuramente e drammaticamente a causa di una stella compagna di bassa massa inghiottita dalla gigante", ha affermato Hans Olofsson dell'Università Chalmers di Tecnologia, Svezia, che ha guidato un recente studio, pubblicato dalla rivista *Astronomy & Astrophysics*, su questo affascinante oggetto.

Grazie alle nuove osservazioni con ALMA, integrate dai dati di APEX (Atacama Pathfinder Experiment) gestito dall'ESO, Olofsson e il suo gruppo ora sanno che ciò che è accaduto nel sistema stellare binario HD101584 è molto simile a una "lotta stellare". Espandendosi in gigante rossa, la stella principale è diventata abbastanza grande da inghiottire la compagna di massa inferiore. In risposta, la stella più piccola ha iniziato a spiraleggiare verso il nucleo della gigante ma senza arrivare allo scontro. Invece, questa manovra ha fatto esplodere la stella più grande, disperdendone drammaticamente gli strati esterni di gas e lasciandone esposto il nucleo. La complessa struttura del gas nella nebulosa HD101584 sarebbe quindi dovuta alla spirale percorsa dalla stella più piccola verso la gigante rossa, nonché ai getti di gas che si sono formati nel processo. Portando un colpo mortale agli strati di gas già indeboliti, questi getti sono penetrati attraverso il materiale precedentemente espulso, formando gli anelli di gas e le luminose chiazze bluastre e rossastre che si vedono nella nebulosa. Il lato positivo di una lotta stellare è l'aiuto agli astronomi nel comprendere meglio l'evoluzione finale di stelle come il Sole.

"Attualmente, possiamo descrivere i processi che conducono alla morte molte stelle simili al



Battaglia stellare

Questa nuova immagine presa con ALMA mostra il risultato di una lotta stellare: un ambiente di gas complesso e sorprendente che circonda il sistema binario HD101584. I colori rappresentano la velocità: blu (il gas che si muove verso di noi), rosso (gas che si allontana). Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Olofsson et al. Acknowledgement: Robert Cumming.

Sole, ma non possiamo spiegare esattamente perché o come avvengano. HD101584 ci fornisce importanti indizi per risolvere questo enigma poiché è attualmente in una breve fase di transizione tra stadi evolutivi meglio conosciuti. Con immagini dettagliate dell'ambiente di HD101584 possiamo stabilire la connessione tra la stella gigante che è stata e il residuo stellare che presto diventerà", afferma la coautrice Sofia Ramstedt dell'Università di Uppsala, in Svezia.

La coautrice Elizabeth Humphreys dell'ESO in Cile ha sottolineato che ALMA e APEX, situati nella regione cilena di Atacama, sono stati fondamentali per consentire al gruppo di lavoro di sondare "sia la fisica che la chimica in azione" nella nube di gas. Ha inoltre aggiunto: "Questa straordinaria immagine dell'ambiente circumstellare di HD101584 non sarebbe stata possibile senza la squisita sensibilità e la risoluzione angolare fornite da ALMA".

Mentre gli attuali telescopi consentono agli astronomi di studiare il gas intorno al sistema binario, le due stelle al centro della complessa nebulosa sono troppo vicine tra loro e troppo lontane da noi per essere distinte. L'ELT (Extremely Large Telescope) dell'ESO, in costruzione nel deserto cileno di Atacama, consentendo agli astronomi di osservare da vicino la coppia in lotta "ci fornirà informazioni sul 'cuore' dell'oggetto", spiega Olofsson.

Urano e Nettuno: gemelli diversi

di Maura Sandri

Urano e Nettuno sono i pianeti più esterni del sistema solare. Per dimensioni, probabile composizione del nucleo e grande distanza dal Sole, sono effettivamente simili e chiaramente molto diversi dai pianeti terrestri interni e dai giganti gassosi, Giove e Saturno. "Tuttavia, tra i due pianeti ci sono anche notevoli differenze che richiedono spiegazioni", osserva Christian Reinhardt, che si è dedicato allo studio di Urano e Nettuno con Alice Chau, Joachim Stadel e Ravit Helled – tutti membri del PlanetS che lavorano all'Università di Zurigo, Institute for Computational Science. "Ad esempio, Urano e i suoi principali satelliti sono inclinati di circa 97 gradi rispetto al piano orbitale e la rotazione del pianeta è retrograda", spiega Joachim Stadel. Oltre a questo, i sistemi dei satelliti dei due pianeti sono diversi. I principali satelliti di Urano giacciono su orbite regolari e inclinate come il pianeta, suggerendo che si sono formati da un disco simile a quello che ha portato alla formazione della Luna. Tritone invece, il più grande satellite di Nettuno, è molto inclinato (mostra un'inclinazione di 157 gradi rispetto all'asse di Nettuno, a sua volta inclinato di 30 gradi rispetto al piano dell'orbita) e quindi molto probabilmente è un oggetto che è stato catturato dal pianeta stesso. Infine, anche i flussi di calore e la struttura interna potrebbero essere molto diversi.

"Spesso si assume che entrambi i pianeti si siano formati in modo simile", spiega Alice Chau. Questo spiegherebbe facilmente le loro masse molto simili, la separazione orbitale media dal Sole e la possibile composizione. Ma allora da dove vengono le differenze riscontrate? Poiché all'epoca della formazione dei pianeti e durante le prime fasi della loro evoluzione, gli impatti dovevano essere piuttosto comuni, all'origine di questa dicotomia potrebbe esserci stato un gigantesco impatto. Tuttavia, studi precedenti hanno studiato esclusivamente impatti su Urano oppure sono stati limitati a causa di forti semplificazioni nei calcoli dell'impatto stesso. Per la prima volta, un team di scienziati dell'Università di Zurigo ha studiato una serie di collisioni su entrambi i pianeti, utilizzando simulazioni al computer ad altissima risoluzione. A partire da due pianeti prima dell'impatto – Urano e Nettuno – molto simili tra loro, hanno dimostrato che l'impatto di un corpo con una massa di 1-3 volte quella terrestre potrebbe spiegare questa dicotomia. Nel caso di Urano, una collisione radente è in grado di inclinare il pianeta ma non influisce sull'interno del pianeta stesso. Nel caso di Nettuno, una collisione frontale modifica la struttura interna ma non è in grado di formare un disco, risultando quindi coerente con l'assenza di grandi lune su orbite regolari. Tale collisione, capace di alterare le profondità del pianeta, è supportata anche dal maggiore flusso di calore osservato per Nettuno.

"Con questo lavoro", conclude Ravit Helled, "siamo riusciti a dimostrare che un percorso di formazione planetaria inizialmente molto simile può portare alla dicotomia osservata nelle proprietà di questi affascinanti pianeti esterni". Le future missioni Nasa ed Esa su Urano e Nettuno potrebbero fornire nuovi vincoli fondamentali per tale scenario, migliorare la nostra comprensione della formazione del sistema solare e fornire una migliore comprensione degli esopianeti in questo regime di masse.

Il battito di cuore di Betelgeuse

Redazione Coelum Astronomia e Meridiana

Finora Betelgeuse è stata un faro nella notte per chiunque osservasse le stelle, ma verso la fine dell'anno scorso ha iniziato a diventare più debole. A metà febbraio era circa al 36 per cento della sua luminosità normale, un cambiamento evidente anche a occhio nudo. Sia gli appassionati di astronomia che gli scienziati sono stati incuriositi da questo affievolimento senza precedenti.

Un'equipe guidata da Miguel Montargès, astronomo della KU di Lovanio in Belgio, ha osservato la stella con il VLT (Very Large Telescope) dell'ESO. Tra le prime osservazioni emerse dalla campagna vi è quella della superficie di Betelgeuse, scattata alla fine dell'anno scorso con lo strumento SPHERE. La stessa équipe aveva anche osservato per caso la stessa stella con SPHERE nel gennaio 2019, prima che iniziasse la diminuzione di intensità, dandoci un'immagine "prima e durante" il calo di Betelgeuse. Scattate in luce visibile, le immagini hanno mostrato i cambiamenti che si sono verificati sulla stella, sia in termini di luminosità che di forma apparente. Altre immagini da VISIR mostravano la concentrazione di gas e polveri attorno alla stella e il forte oscuramento di più di metà della superficie.

Dopo un piccolo ulteriore calo, Betelgeuse è subito tornata a risplendere. Niente supernova galattica quindi, almeno per il momento. La supergigante rossa infatti si avvia comunque verso quel destino, ma il "quando" resta ancora un'incognita. I dati raccolti indicano che la sua luminosità avrebbe raggiunto un minimo tra il 7 e il 13 febbraio, con una magnitudine attorno alla +1.

Questo minimo ora rivelato, sarebbe coerente con il periodo di variabilità della stella, che è calcolato tra 420-430 giorni. Anche se il calo particolarmente repentino e profondo aveva stupito tutti gli osservatori, rientrerebbe nella norma della turbolenta fase del fine vita di una stella di sequenza, com'è Betelgeuse, che si trova ormai verso il termine della sua vita. Un ulteriore bollettino, del 24 febbraio, aveva però rivelato come l'energia totale della stella, misurata negli infrarossi, non sia in realtà sostanzialmente cambiata negli ultimi 50 anni se non di molto poco (al netto degli errori della strumentazione utilizzata nelle diverse misurazioni), il calo repentino nella magnitudine visuale sarebbe dunque dovuto a fenomeni locali, probabilmente nella linea di vista.

"I due scenari a cui stiamo lavorando sono: un raffreddamento della superficie dovuto a un periodo di attività stellare eccezionale e l'espulsione di polvere nella nostra direzione", aveva detto a febbraio Montargès. "Naturalmente, la nostra conoscenza delle supergiganti rosse rimane incompleta e il nostro lavoro è ancora in corso, quindi non possiamo escludere sorprese a priori". La superficie irregolare di Betelgeuse, infatti, è costituita da gigantesche cellule convettive che si muovono, si restringono e si gonfiano, la stella inoltre pulsa, proprio come un cuore, con un mutamento periodico di luminosità. L'attività stellare è composta proprio da questi mutamenti dovuti alla convezione e alla pulsazione in Betelgeuse. Inoltre le supergiganti rosse creano ed espellono enormi quantità di materia ben prima di diventare supernove.

Potrebbe ancora esplodere domani come entro 100 mila anni, ma di sicuro questo piccolo default non indica l'imminente esplosione della stella. Ora si dovrà continuare a monitorare la stella con osservazioni possibilmente in tutte le lunghezze d'onda, non solo per comprendere la natura di questo calo, ma anche per capire cosa combinerà adesso... segretamente sperando sempre in una esplosione in supernova che sarebbe tanto strabiliante da osservare quanto importante per lo studio dell'evoluzione stellare!

Risolto il paradosso di Fermi?

'Se l'universo e la nostra galassia pullulano di civiltà sviluppate, perché la loro presenza non si è mai manifestata?' (Enrico Fermi, 1950)

E se fosse colpa delle supernove?

di Sergio Cortesi

Naturalmente la premessa generale è che le leggi fisiche della “nostra” scienza siano valide in tutto l’universo osservabile.

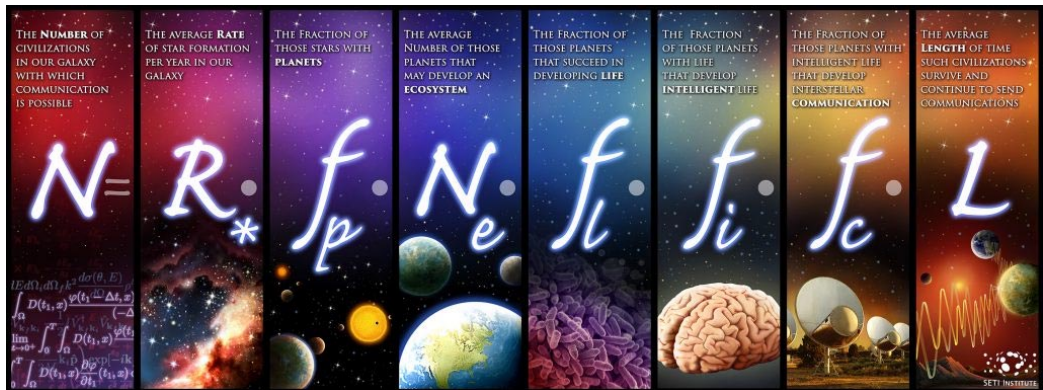
L’equazione di Drake aggiornata

L’equazione di Drake (nota anche come equazione o formula di Green Bank) è una formula matematica utilizzata per stimare in modo probabilistico il numero di civiltà extraterrestri esistenti oggi, in grado di comunicare, nella nostra galassia.

Quasi tutti i termini di questa equazione, soprattutto quelli non astrofisici, sono conosciuti ancora oggi con un tale margine di errore pro-

babilistico da poter generare risultati estremamente differenti. La versione classica dell’equazione (1961) concludeva, ma con grandi incertezze, che esistessero alcune migliaia di civiltà evolute presenti attualmente nella nostra galassia (vedi Carl Sagan e Isaac Asimov). Revisioni più moderne dell’equazione, con i dati più accurati delle conoscenze di oggi (primi decenni del terzo millennio), arrivano sempre a risultati molto contraddittori: da una sola a 10 mila civiltà evolute nella nostra galassia (e, probabilmente, anche in ogni altra galassia dell’universo osservabile).

Ecco una rappresentazione grafica dell’equazione di Drake aggiornata:



Nuova ipotesi

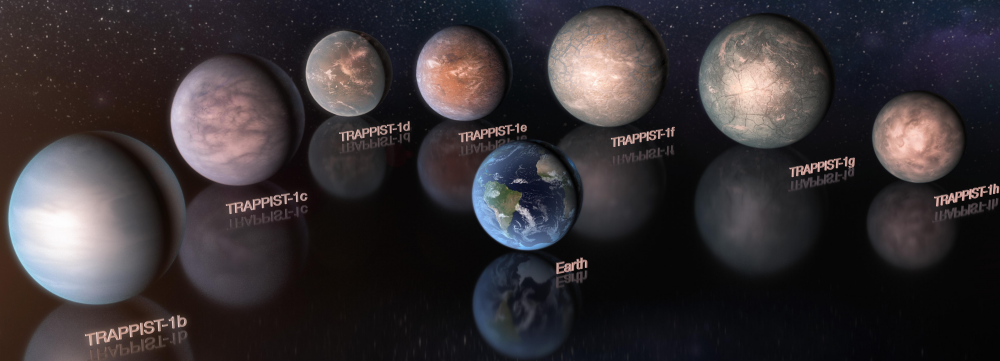
Il nostro ragionamento e la nostra ipotesi si basano invece sull’esistenza di un fenomeno conosciuto da tempo, ma che non è considerato dai cultori dell’equazione di Drake, ossia: l’effetto di esplosioni stellari catastrofiche, (supernovae di tipo Ia) capaci di “sterilizzare” completamente, entro un determinato raggio d’azione, qualsiasi pianeta esposto ed eliminare tutte le forme di vita eventualmente esistenti su di essi.

Questo fenomeno, che può essere peggiorato da altri ancora più letali pur se meno frequenti (per esempio: Lampi Gamma, o GRB, ipernovae, ecc.) arriverebbe quindi a eliminare ogni forma di vita eventualmente presente in una intera galassia

entro un certo lasso di tempo. Quest’ultimo si può calcolare semplicemente dividendo il volume della galassia per il volume distruttivo di una supernova (di tipo Ia) e moltiplicare il risultato per l’inverso della frequenza con cui avvengono le esplosioni.

La base aritmetica sulla quale si fonda il nostro ragionamento per arrivare a rispondere al quesito posto è quindi relativamente semplice. Si parte:

- dal volume (V) della nostra galassia (presa come modello medio di ogni altra galassia dell’universo)
- dal volume (v) “sterilizzante” di una supernova Ia



Al confronto

I sette pianeti di Trappist-1 a confronto con la Terra. Crediti: ESO/M. Kornmesser

c) dagli anni che separano ogni esplosione dall'altra in ogni galassia (F)
Ecco la semplice equazione che esprime tale ipotesi, dove T_s è il tempo totale di sterilizzazione di ogni galassia

$$T_s = V/v \cdot F$$

Questi tre parametri e i dati che permettono di dedurli sono noti con sufficiente precisione alla scienza attuale e sono riportati in numerose pubblicazioni anche recenti (vedi i riferimenti bibliografici dell'enciclopedia Wikipedia sotto i vari argomenti che si occupano della questione):

- Il volume della nostra galassia (V , che può essere preso come volume medio di una qualsiasi galassia del nostro universo visibile) è di 78 mila miliardi di anni-luce al cubo (diametro 100 mila anni-luce, spessore medio 10 mila anni-luce)
- Si sono osservate e si osservano, nella nostra e nelle altre galassie dell'universo visibile,

le esplosioni di stelle arrivate alla fine della loro esistenza. Questo fenomeno è stato battezzato col nome di "supernove".

Tra le supernove ve ne sono alcune, particolarmente potenti (dette di tipo 1a), che possono arrivare a una luminosità equivalente a cento e più miliardi di stelle di media grandezza per la durata di qualche mese. Le supernove di questo tipo presentano un picco che dura poche ore e che emette energia corrispondente a miliardi di volte quella del nostro Sole, così da diventare visibili a occhio nudo in pieno giorno (per giorni o anche per settimane) se avvenissero nella nostra galassia, e da lasciarsi osservare facilmente con i telescopi se avvengono in lontane galassie. Tenendo conto della struttura delle galassie con le nubi interstellari che indeboliscono o impediscono la visione, si calcola che la frequenza di queste esplosioni sia da una a tre al secolo (ossia $F =$ da 100 a 33) in ogni galassia.

Si calcola che la radiazione proveniente da una supernova di tipo 1a sia letale per ogni forma di

vita (elementare o evoluta che sia) se avviene a una distanza uguale o inferiore a un certo valore, variabile tra i 30 e i 100 anni-luce (R_v , raggio di v).

- In particolare la radiazione gamma proveniente dalla supernova provoca la distruzione dello strato di ozono che protegge la vita dall'azione mortale dei "raggi cosmici" oppure da quelli che emette normalmente la stella attorno alla quale questi pianeti ruotano, oltre alle radiazioni provenienti dalla supernova stessa. Quindi la distruzione di ogni forma di vita da parte delle supernove sarebbe non solo diretta, ma anche indiretta.

- In questo calcolo non si tiene conto dell'esplosione di altre supernove o di più frequenti nove che sono molto meno potenti e che hanno un raggio di distruzione molto inferiore - Il tempo d'evoluzione della vita, per arrivare alla complessità che permetta l'esistenza di una

civiltà evoluta, si calcola che sia di circa 3,7 miliardi di anni (purtroppo abbiamo un solo esempio: il nostro, in cui i primi 3 miliardi di anni sono stati occupati da forme primitive in lentissima evoluzione).

Quindi, per un determinato volume galattico (V), il valore del tempo totale di estinzione (T_s) aumenta con il diminuire del volume distruttivo di una supernova $1a$ (v) e diminuisce con l'aumentare del numero di supernove che avvengono in un'unità di tempo ($1/F$).

Nella tabella seguente sono calcolati i casi con i valori ammessi dalle moderne conoscenze delle due variabili (v e F). R_v è il raggio della sfera di estinzione di una supernova $1a$.

Conclusione

Nei casi indicati coi numeri 7, 8, 10, 11, 12 nella tabella, il valore di " T_s " non permette alla vita di svilupparsi fino alla fase di "ci-

	Variabili ammesse nell'equazione " T_s "						
	V (a.l) ³	R_v (a.l)	v (a.l) ³	V/v	$1/F$	F (anni)		$T_s$ (anni)
1	$7,8 \cdot 10^{13}$	30	$1,1 \cdot 10^5$	$709 \cdot 10^6$	3 al secolo	33	23 miliardi
2	"	30	"	"	2 al secolo	50	35 miliardi
3	"	30	"	"	1 al secolo	100	71 miliardi
4	"	45	$3,6 \cdot 10^5$	$217 \cdot 10^6$	3 al secolo	33	7 miliardi
5	"	45	"	"	2 al secolo	50	11 miliardi
6	"	45	"	"	1 al secolo	100	22 miliardi
7	"	67	$12 \cdot 10^5$	$65 \cdot 10^6$	3 al secolo	33	2.1 miliardi
8	"	67	"	"	2 al secolo	50	3.3 miliardi
9	"	67	"	"	1 al secolo	100	6.5 miliardi
10	"	100	$40 \cdot 10^5$	$19,5 \cdot 10^6$	3 al secolo	33	644 milioni
11	"	100	"	"	2 al secolo	50	1 miliardo
12	"	100	"	"	1 al secolo	100	2 miliardi

viltà evoluta”, quindi tutti i ragionamenti legati all’equazione di Drake vengono a cadere e si risponde anche al perché del paradosso di Fermi:

Nella nostra galassia (e nell’intero universo) non possono ragionevolmente esistere civiltà evolute, né oggi né mai.

Come mai allora noi esistiamo?

A dire il vero ci possono essere delle serie obiezioni a simile drastica conclusione.

- 1) Una obiezione maggiore alla nostra ipotesi sarebbe che la vita, su pianeti con caratteristiche leggermente diverse da quelle esistenti sulla Terra, necessiti di tempi evolutivi minori.
- 2) Un altro argomento che viene in mente sarebbe che il calcolo delle supernove necessarie alla “sterilizzazione” di ogni galassia (V/v) può non essere molto realistico nello spazio tridimensionale galattico, dove potrebbero esistere “angoli nascosti” non raggiunti dalle radiazioni mortali.
- 3) Il ragionamento semplicistico che le esplosioni di supernove di tipo Ia avvengano in modo regolare in tutte le regioni di una galassia potrebbe essere contraddetto dalle osservazioni di galassie molto lontane, che mettessero in evidenza per esempio una minore frequenza del fenomeno nei bracci spirali (precisamente dove si trova la nostra stella, il Sole, coi suoi pianeti) piuttosto che nei nuclei delle galassie. Oppure che in un lontano passato (miliardi di anni fa) la frequenza di supernove fosse minore di quella odierna. In questo caso bisognerebbe però tener conto del fatto che le osservazioni di lontane galassie sono testimonianze di fenomeni pure lontani nel tempo oltre che nello spazio.
- 4) L’estinzione totale di ogni forma di vita, anche primitiva (alghe, batteri, ecc.) non sarebbe sicura in assoluto su ogni pianeta. Potrebbero sopravvivere esseri situati in luoghi molto protetti (interno di grotte profonde o di abissi marini). Da lì riprenderebbero l’evoluzione, magari favorita da una minore frequenza di fenomeni distruttivi come quello da noi descritto.

- 5) Vi sarebbe un’altra ipotesi che si può definire sicuramente fantascientifica: è quella che, nel caso esistessero, civiltà molto più evolute tecnologicamente della nostra siano arrivate alla scoperta di viaggi iperspaziali (tecnologia attualmente impossibile per noi, ma permessa teoricamente dalla nostra fisica quantistica). In tal caso si potrebbero ipotizzare migrazioni di intere civiltà minacciate di estinzione verso altri pianeti situati, in quel momento, in zone lontane da stelle potenzialmente pericolose. Saremmo forse noi gli eredi lontanissimi della “migrazione” di una civiltà aliena che ci ha “colonizzato” in un remotissimo passato? (vedi per esempio autori come E. Von Daeniken e P. Colosimo). Purtroppo non sembra esserci nessuna evidenza paleontologica, antropologica o storica accertata scientificamente in tal senso.
 - 6) C’è anche la spiegazione del fatto che noi esistiamo comunque: saremmo il risultato di un caso eccezionalmente fortunato (ma magari non unico nell’universo: vedi, sotto, il “principio antropico debole”).
 - 7) Un’ultima ipotesi, che ci sentiamo in dovere di citare, sarebbe l’esistenza del famoso “Disegno Intelligente” (ID) come l’atto volontario di un’entità superiore esistente fuori dalla natura (Dio creatore), nel quale l’uomo di questo pianeta costituisce il fine ultimo della creazione (detto anche “Principio antropico forte”).
- Vi è anche una teoria, detta “Principio antropico debole”, che non postula un ente creatore ma tiene conto delle più moderne teorie probabilistiche circa l’esistenza di un’infinità di universi separati nello spazio e nel tempo, retti da un’infinità di costanti fisiche diverse da quelle che osserviamo nel “nostro” universo. A parte il fatto che queste ipotesi rappresenterebbero uno spreco incredibile di spazio, tempo e materia, mi sembra inutile dire che esse siano oggi scientificamente indimostrabili. Le obiezioni ragionevoli alla presente ipotesi, in particolare i punti 1-2-3-4, ci lasciano comunque un ampio margine di ottimismo, indipendentemente da considerazioni squisitamente filosofiche o teologiche.

Lo Star Party parte

Il 13° incontro estivo sotto le stelle della Svizzera Italiana sfida anche la superstizione

Anche quest'anno la Società Astronomica Ticinese sarà ospite del Centro di Biologia Alpina di Piora. Lo Star Party Estivo si svolgerà dal 21 al 23 agosto 2020.

È necessaria la prenotazione del pernottamento, anche solo per una notte. Il costo del pernottamento (senza la prima colazione) di una persona per una notte è di 25 franchi per i non soci della SAT e di 20 franchi per i soci. Poiché il Centro non è una capanna ma un ostello, è disponibile una piccola cucina per chi vorrà cucinare i propri pasti. In alternativa, si potrà mangiare in compagnia presso la Capanna Cadagno, raggiungibile in pochi minuti a piedi.

Importante: il Centro di Biologia Alpina può essere raggiunto dai veicoli solo fra le 17 e le 9. Durante il giorno, fra le 9 e le 17, sulla strada tra la diga e il Centro non è permesso il transito. Durante la permanenza i veicoli dovranno essere lasciati al parcheggio a pagamento presso il Canvetto.

L'iscrizione può essere effettuata tramite Internet, compilando il formulario on-line: www.specola.ch/starparty/pren.php. Ogni notte saranno disponibili solo 26 posti e verrà rispettato l'ordine cronologico di iscrizione. L'iscrizione potrà essere effettuata dal 15 luglio al 10 agosto. Tutte le prenotazioni dovranno essere inoltrate alla

SAT e non direttamente al Centro di Biologia Alpina. Non sarà necessario effettuare alcun versamento preliminare: le quote saranno rimosse al momento dell'arrivo a Piora.

Ricordiamo che lo Star Party è aperto a tutti gli interessati. Sul posto saranno presenti degli astrofili con relativo telescopio pronti a mostrare le meraviglie del firmamento e a fornire tutte le spiegazioni necessarie


Disposizioni Covid-19: potrà partecipare allo Star Party solo chi, al momento dello svolgimento, sarà in buona salute. Sarà **necessario** portare con sé: lenzuolo fix, sacco a pelo, federa del cuscino, asciugamano, disinfettante e mascherine.

Di orsi, lupi e cani

Ci sono tante storie disegnate in cielo. Ecco un viaggio tra i miti che disegnano le costellazioni. Si parte con l'Orsa maggiore.

di Anna Cairati





I miti rispondono alla necessità delle civiltà classiche di dare una risposta alle grandi domande che affliggevano e ancora affliggono l'uomo. Erano necessari per spiegare, e forse anche giustificare, le consuetudini o i dogmi della società. Per rendere chiare a tutti le conseguenze sociali o morali per chi osa sfidare le consuetudini, i dogmi o e divieti. Non tutti i miti però hanno un intento educativo o morale, alcuni sono poco più che dei pettegolezzi per rendere gli dei umani, amichevoli, forse benevoli e anche un pochino capricciosi. Gente come noi, insomma.



Madre e figlio vicini in cielo

In questa rappresentazione del cielo di contenuta nel Prodomus Astronomiae di Johannes Hevelius (postumo, 1690) sono messe in evidenza le tre costellazioni: Orsa Maggiore, Cani da caccia e Boote. La rappresentazione è stata adattata con rotazione della carta celeste di 90° in senso antiorario per migliore lettura.

Spesso i miti sono giunti fino a noi come brandelli di racconto, in varie versioni e interpretazioni di diversi autori più o meno antichi, così da formare un insieme pasticciato, pieno di incoerenze, alternative e ramificazioni. Inoltre la mitologia greca è stata ripresa dai latini e in alcuni casi adattata, aggiungendo confusione.

In questa rubrica vi presento le versioni dei miti legati alle costellazioni boreali che più mi piacciono, quelle che hanno colpito maggiormente la mia fantasia e mi piace presentarveli

con un registro scanzonato e colloquiale, un po' come se vi facessi il racconto della mia telenovela preferita. Non vogliatemene.

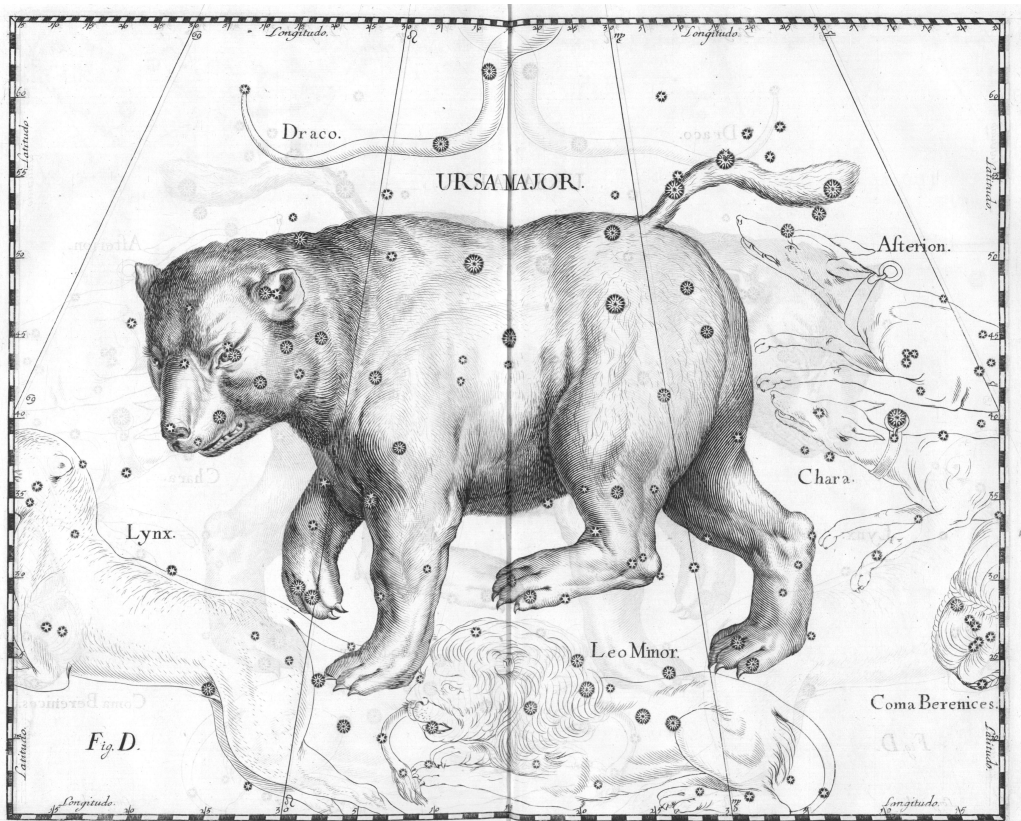
Zeus, la ninfa e l'Orsa

L'Orsa Maggiore rappresenta la ninfa Callisto, una delle tante, tantissime amanti – consenzienti o meno - di Zeus, il re degli dei. Callisto è un'ancella di Artemide, la dea della caccia, e porta nel nome la descrizione del suo aspetto fisico: kallisté, infatti, in greco significa “bellissima”. Un giorno, mentre Artemide si sta



Zeus seduttore con inganno

In questo quadro dipinto nel 1759 del pittore francese François Boucher viene ritratto Zeus, con sembianze di Artemide, mentre seduce Callisto.



Nella pelle dell'orso

La costellazione dell'Orsa Maggiore inseguita dai Cani da caccia in una tavola del *Prodromus Astronomiae* dell'astronomo polacco Johannes Hevelius (1690)

svagando rincorrendo qualche animale da uccidere, Callisto si allontana dalle altre ninfe e dopo aver fatto il bagno in uno stagno si sdraia languida a riposare sotto un albero, appisolandosi. In quel mentre Zeus passa di lì e la adocchia.

È noto che Zeus ami, come dire, le distrazioni e i passatempi carnali: in pratica non se ne fa scappare una. O uno.

E una ninfa bellissima di nome e di fatto stesa a riposare all'ombra non può che destare il suo ingordo e lubrico interesse. Tanto più che queste ninfe avevano la brutta abitudine di mettersi a riposare seminude. Ettepareva.

Zeus, famoso per inventarsi sempre nuovi sistemi di abordaggio (non tanto per la sua intrinseca fantasia, ma perché a casa lo aspetta Hera, la moglie, immagino pronta a pestarlo con un mattarello) dopo aver pensato a lungo decide di prendere le sembianze di Artemide: in modo da non far insospettare Callisto. E per avere eventualmente la scusa pronta e poter dire di non essere stato lui. Classico.

Ecco quindi che Zeus si avvicina e si sdraia accanto a lei. Su quel che succede dopo non ci sono fonti attendibili, ma una vaga idea ci viene dal fatto che nove mesi dopo nasce Arcas, un bel bambino. A questo punto l'in-

ghippo non può più essere nascosto. Al pari del marito, anche Hera è piuttosto fantasiosa, ma nell'escogitare punizioni e vendette: fantasia che le deriva da una lunga, lunga esperienza. Tanto più si incavola, tanto più si scatena con l'immaginazione.

Questa volta si inventa di trasformare Callisto in un'orsa. Per una donna bellissima ritrovarsi nella pelliccia di un plantigrado potrebbe già essere una punizione sufficiente, ma Hera strafà e le lascia la coscienza e l'anima umana, con tutti i suoi sentimenti e ricordi. In pratica questa povera disgraziata si ritrova a vagare per i boschi sapendo di essere una donna e di avere un figlio, ma senza poterlo comunicare a nessuno perché tutto quel che può fare è rugliare e bramire.

Secondo altre fonti è Artemide stessa che punisce la ninfa con la metamorfosi, le sue ancelle infatti erano tenute alla castità e quando, alcuni mesi dopo il fattaccio, il gruppetto sta spogliandosi per fare un altro bagno, la dea si accorge della gravidanza di Callisto. Non sembra che Artemide sia incline al perdono, visto che Callisto non ha alcuna colpa della suo essere incinta. Di fatto però la dea va su tutte le furie e la trasforma comunque.

Mentre Callisto si strugge, probabilmente meditando vendetta nei confronti di Hera, nemmeno Arcas se la passa benissimo. Un giorno, quando è ancora un bambino, suo padre Zeus viene invitato a pranzo da Licaone, padre di Callisto e quindi suocero di Zeus. Trattandosi di uomini, il menù non va oltre una bella grigliata mista e una birra. Vista la vocazione al trasformismo degli dei, Licaone, per non tirarsi in casa sconosciuti, si assicura dell'identità del suo ospite. In mancanza di documenti e impronte digitali, non trova di meglio che fare a pezzi quel povero innocente di Arcas, mescolare le sue carni a costine e cosce di pollo e sfidare il suo ospite a riconoscerle. Zeus, che non è un dio mica per niente, non ha

alcuna difficoltà a riconoscere i pezzi di suo figlio, ma probabilmente non prende bene la mancanza di fiducia nei suoi confronti da parte di chi l'ha invitato. Quindi nell'ordine: prima si infuria (e come dargli torto), poi – dente per dente – uccide i figli di Licaone. Infine trasforma quest'ultimo in un lupo. Tié.

L'animale scelto non è stato preso a caso: "lȳcos" in greco significa "lupo". Nomen omen. Dopo essersi dato una calmata, raccoglie i pezzi di Arcas, lo ricompone e lo affida, tutto intero, a Maia, una delle Pleiadi, perché lo allevi in una regione del Peloponneso al sicuro da qualsiasi vendetta.

Maia fa un ottimo lavoro perché Arcas cresce bene - anche se, presumo, un pelo traumatizzato (non a tutti capita di essere smembrato e ricomposto, soprattutto in giovane età) – e diventa un adolescente forte e intraprendente, che presto si appassiona alla caccia, passando molto tempo a girovagare per le foreste con arco e faretra. Un giorno, era inevitabile, si trova faccia a faccia con un'orsa: se siete stati attenti, non avrete difficoltà a immaginare di chi stiamo parlando. Naturalmente Callisto lo ha riconosciuto e non sta più nella pelliccia: vuole avvicinarsi, abbracciarlo. Gli si avventa quindi contro grugnendo per la felicità. Arcas, che nemmeno immagina di essere figlio di un'orsa, non solo non la riconosce, ma - interpretato il comportamento della bestia in maniera leggermente diversa – reagisce come un buon cacciatore: le aizza contro i cani e tende l'arco.

Dall'alto dell'Olimpo, Zeus che tutto vede e controlla, per impedire la tragedia di un matricidio, proprio un minuto prima che la freccia venga scagliata, provoca un forte vento che porta tutti quanti tra le stelle. E ancora oggi sono tutti lì, vicini: Arcas è rappresentato da Bootes, i segugi che lo aiutano nella caccia dalla costellazione dei Cani da Caccia e Callisto dall'Orsa Maggiore.

Un database per il Sole e per il clima

La Specola Solare Ticinese partecipa a un progetto per la catalogazione e l'archiviazione di osservazioni astronomiche del passato, di grande interesse per la fisica solare ma soprattutto per la climatologia.

«**M**a a che serve?»: la consueta domanda delle persone quando parli loro di astronomia. Non che non abbia senso: la ricerca scientifica ha un costo in termini di strumenti e lavoro. Costo che, per la ricerca fondamentale, è finanziato dalla collettività. Perciò la domanda è legittima. E la risposta è molteplice. L'astronomia serve ad acquisire conoscenza, che è un arricchimento culturale per la specie umana poiché la inserisce nel quadro più ampio del cosmo. Inoltre anche una scienza così lontana dalle esigenze quotidiane può avere ricadute concrete: sono numerose le tecnologie sviluppate per la ricerca e poi brevettate e utilizzate in apparecchi che troviamo nella vita di ogni giorno. Quindi sì, l'astronomia serve.

Se poi ci rivolgiamo alla fisica solare, ci troviamo a occuparci dell'astro più importante non solo per la civiltà umana, ma per tutta la vita sulla Terra. La quasi totalità dell'energia impiegata dagli umani e dagli altri esseri viventi ha origine nella nostra stella. Ma soprattutto il clima del pianeta è influenzato, anzi determinato anzitutto dal Sole. E mai come in questi anni proprio il clima è oggetto di grande interesse. Interesse, non controversia scientifica: fatta eccezione per i negazionisti politici per ignoranza o malafede, dalla comunità scientifica i mutamenti climatici sono considerati fattuali e rientrano in un paradigma condiviso nel quale la causa predominante è rappresentata dalle attività antropiche. In breve: è l'immissione in atmosfera di gas serra di origine umana a provocare il riscaldamento globale. Eppure, proprio per capire

1897.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6.26	.	.	5.22	3.3*	4.17	2.9	2.16	2.5*	3.27	4.0	.	.
6.13	.	.	5.24	4.36	3.27	2.2	2.23	2.3*	4.31	5.12	.	.
3.14	.	.	5.28	5.28	3.50	2.4	3.22	2.5*	6.55	.	.	.
4.60	5.75	.	5.33	.	.	2.8	2.9	1.10*	4.24*	5.11	1.1	.
4.14*	5.38	.	5.15	5.44	2.4	2.8	1.9*	5.89	.	.	1.1	.
.	.	.	.	.	1.1	2.6	2.12*	.	.	2.3*	1.3	.
3.49	5.45	6.32	.	.	.	1.1	3.14	2.14*	5.56	.	.	.
4.69	4.20	6.19	7.44	2.31	1.1	3.14	2.14*	5.56	.	.	.	.
3.50	.	4.10	.	2.34	0.0	4.28	2.30	5.35*	3.3	.	.	.
3.65	1.3*	5.27	9.57	2.16	0.0	4.19	4.30	5.106	1.5	.	.	3.42
.	.	.	7.64	2.13	0.0	4.12	3.32	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	0.0	3.8	3.19	.	.	2.14	0.0*	4.30*
.	.	.	.	.	0.0	3.8	3.19	.	.	1.5	0.0*	3.63
.	.	.	.	.	1.6	2.12	4.33	.	.	4.15	3.7	2.8
2.45	.	3.6	6.32	2.2	1.6	2.12	4.33	.	.	1.1	1.3	2.68
.	.	2.6	6.38	0.0	1.22	3.9	.	.	.	.	.	.
.	1.7	.	6.11	0.0	1.21	4.22	3.36	.	.	2.8	.	.
.	1.2*	1.2	4.8	0.0	1.15	4.24	2.13	.	.	.	.	.
.	.	2.28	.	.	.	.	.	.	.	1.8	0.0	3.60
.	.	.	.	.	0.0	1.5	4.18	2.6	.	1.1	1.8	1.5
.	.	.	2.42	2.4	0.0	1.1	3.9	2.4	.	4.17	1.6	1.2
.	.	1.1	4.28	1.2	0.0	0.0	2.10	1.1	.	.	0.0	1.1
.	1.16	.	1.1	0.0	0.0	0.0	2.7	.	.	.	.	.
.	1.8	1.23	.	1.1	1.3	.	.	.	.	.	.	.
.	1.2	.	.	2.18	1.1	.	3.5	1.3	.	.	.	1.1
.	.	.	.	2.10	1.11	.	.	.	.	5.50	2.6	1.1
.	.	.	.	2.10	1.11	.	.	.	.	1.7	0.0	1.1
.	.	.	.	2.10	1.11	.	.	.	.	1.7	0.0	1.1

quanto siano determinanti le attività umane per il clima della Terra, è indispensabile comprendere l'influenza dei fattori naturali. Fra questi, il Sole. La nostra stella presenta macchie più scure e più fredde sulla fotosfera scoperte da Galileo Galilei all'inizio del XVII secolo. Verso la metà del XIX secolo si scoprì che le macchie mostrano un ciclo di attività di durata circa undecennale. Lo studio di questo ciclo, iniziato a Zurigo da Rudolf Wolf, per quanto condiviso da molti Osservatori nel mondo, è stato per più di un secolo una specialità svizzera. E nel 1957 ha portato alla creazione del primo Osservatorio astronomico professionale nel nostro Cantone: la Specola Solare Ticinese, emanazione dell'Osservatorio federale di Zurigo per volontà dell'allora direttore, Max Waldmeier. A partire dal 1981, con il pensionamento di Waldmeier, la Specola è diventata un'istituto di ricerca indipendente e privato, e la sua attività scientifica da quasi 40 anni è coordinata dal SIDC, oggi SILSO (Sunspot Index and Long-term Solar Observations), un centro di ricerca dell'Osservatorio reale del Belgio, a Bruxelles. All'interno del network mondiale di Osservatori astronomici coordinati dal SILSO, la Specola ricopre tuttora il ruolo di pilot station, ovvero di Osservatorio di riferimento, in quanto erede diretta del

metodo sviluppato a Zurigo per la determinazione quotidiana del numero di Wolf, oggi definito come Sunspot Number (SSN), che permette di quantificare l'attività fotosferica e di studiare l'andamento del ciclo solare.

Il risultato di questi studi è un immenso patrimonio di decine di migliaia di osservazioni, disegni e appunti conservati in parte a Zurigo, presso gli Archivi del Politecnico federale e dell'Università, e in parte tuttora presso la Specola. Un patrimonio che documenta l'attività solare durante 170 anni e che merita di essere conservato, archiviato, protetto, messo a disposizione della comunità scientifica per studi e indagini non solo in fisica solare ma anche in climatologia, alla ricerca di eventuali, possibili correlazioni causali fra il ciclo solare e il clima terrestre. In maniera autonoma, a partire dal 2016 la Biblioteca del Politecnico federale ha iniziato, presso il proprio DigiCenter, un progetto di digitalizzazione. Le immagini digitalizzate vengono messe a disposizione del pubblico e dei ricercatori man mano che sono pronte sul sito <https://www.e-manuscripta.ch/>. Per i propri documenti di fisica solare, la Biblioteca ha chiesto la consulenza della Specola. I disegni effettuati presso la Specola dal 1981 fino a oggi sono già in forma digitalizzata e liberamente

consultabile nel sito dell'Osservatorio (specola.ch). L'intenzione era perciò quella di instaurare una collaborazione fra la Specola e la Biblioteca del Politecnico, trasferendo l'intero archivio ticinese a Zurigo, dove avrebbe dovuto essere nuovamente scansionato con le apparecchiature più moderne per garantire una qualità più elevata di quella attualmente disponibile e poi custodito negli archivi, in condizioni ambientali controllate e con le migliori garanzie di conservazione a lungo termine. Naturalmente tutte queste operazioni di digitalizzazione e di trasferimento avrebbero avuto dei costi. Perciò nel 2018 è stato richiesto e ottenuto un finanziamento dal GCOS (Global Climate Observing System), istituito dopo la 2. Conferenza internazionale sul clima a Rio de Janeiro nel 1992. Il GCOS è finanziato dalla WMO (World Meteorological Organization), dalla IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission) dell'UNESCO, dall'UNEP (United Nations Environment Programme) e dall'ICSU (International Council for Science). Fra gli scopi del GCOS vi è anche la raccolta e la condivisione di raccolte sul lungo termine temporale di dati e di misure di interesse per gli studi di climatologia. Una richiesta di finanziamento congiunta al GCOS, da parte della Specola e del Politecnico federale di Zurigo, è stata dunque accolta, poiché la pluridecennale serie di osservazioni e misure sul ciclo solare è stata considerata utile e significativa per le ricerche sul clima. Il finanziamento ammonta a 130 mila franchi complessivi, erogati sull'arco di 5 anni e condivisi fra i due istituti. Il progetto ha preso avvio a metà del 2018 sotto la supervisione e con il coordinamento per la Specola di Renzo Ramelli, ricercatore presso l'IRSOL (Istituto Ricerche Solari Locarno). Lo scopo principale del progetto consiste nel rendere disponibile alle comunità scientifiche dei fisici solari e dei climatologi un database consultabile e liberamente scaricabile. Il nucleo originale del database, per le osservazioni dal 1981 al 2008, è stato fornito dal SILSO di Bruxelles e sarà aggiornato fino al presente, sarà integralmente rivisto e controllato per verificare la compatibilità fra i metadati registrati e le osservazioni effettuate e infine sarà reso internamente coerente. Nelle intenzioni iniziali si pensava di poter trovare indicate sui disegni dei primi anni

di attività della Specola almeno le principali informazioni sui gruppi di macchie solari. Così non è stato: quei disegni contengono solo il conteggio delle macchie. Si è dunque rivelato provvidenzialmente utile il software DigiSun, sviluppato dal SILSO e fornito gratuitamente alla Specola, per estrarre dalle scansioni di quei disegni già eseguite a Zurigo i principali metadati dei singoli gruppi.

Alla conclusione del progetto, la versione finale del database conterrà le scansioni ad alta risoluzione dei disegni effettuati a Locarno a partire dal 1957, ciascuna delle quali accompagnata dal maggior numero possibile di metadati relativi al disegno (data, ora, osservatore, qualità del cielo) e quelli relativi ai singoli gruppi di macchie solari (numero, conteggi ponderato e non ponderato, coordinate fotosferiche, tipologia secondo la classificazione di Zurigo). Il database finale verrà reso disponibile sia dalla Specola sia dal SILSO, per aumentare la visibilità e la conoscenza nella comunità scientifica, e potrà essere utilizzato dai fisici solari e dai climatologi: dai primi per ricostruire nel dettaglio l'andamento del ciclo solare, dai secondi per verificare la possibilità di una correlazione causale fra la ciclicità dell'attività fotosferica e i mutamenti del clima terrestre. Sempre nell'ambito del progetto, i disegni attualmente a Locarno, opportunamente identificati per mezzo di una segnatura unica, saranno trasferiti, archiviati e conservati a Zurigo, dove troveranno una collocazione definitiva e protetta. Sempre a Zurigo verranno trasferiti anche altri documenti di valore storico oggi presenti in Specola e nel frattempo inventariati.

Il progetto ha appena superato il secondo anno e sta sostanzialmente rispettando la tabella di marcia, pur con le difficoltà conseguenti alla pandemia, che hanno rallentato alcune attività. In questi due anni si sono svolti diversi incontri di coordinamento fra gli staff della Specola e della Biblioteca del Politecnico federale, sia a Zurigo sia a Locarno, e presentazioni del progetto durante workshop internazionali (IAU-Symposium 340, Jaipur, India, 2018; 3rd Swiss SCOSTEP workshop, PMOD Davos, 2019), dai quali è pure derivata la pubblicazione di un contributo nei Proceedings dell'IAU-Symposium 340.

Quarantacinque anni di astrofotografia

Dalle difficoltà che ponevano i
primi scatti analogici al digitale:
viaggio spazio-temporale nelle
foto del firmamento

di Alberto Ossola (Le Pleiadi)

Immagine 1 - Luna analogica
Scatto effettuato su diapositiva a colori

Nei giorni scorsi mi è arrivato tra le mani l'ultimo numero di Meridiana, nel suo nuovo look. Ho pensato che il modo migliore per esprimere il mio apprezzamento e il mio ringraziamento verso tutti coloro che lo hanno reso possibile, sia impegnandosi finora a pubblicare regolarmente la nostra rivista, sia studiandone e realizzandone i cambiamenti, fosse quello di buttar giù queste due righe.

Ho iniziato a fotografare il cielo nel 1975, quando molti di voi non erano ancora nati. Dire che in questi anni molto è cambiato è un eufemismo: con l'avvento della tecnica digitale quasi tutto è cambiato. Vediamo qualche esempio.

La fotografia della Luna, il primo oggetto a esser preso di mira dal novello astrofotografo, è forse quella che ha tratto i minori vantaggi. L'immagine nr. 1 ne mostra i dettagli ripresi tramite una reflex armata di diapositiva a colori, con scatto unico. La foto nr. 2 mostra invece un panorama lunare ripreso con una moderna webcam planetaria (Skyris), elaborando centinaia di frames estratte da un breve filmato. Già qui però va rilevata una notevole differenza: mentre i filmati digitali, le relative elaborazioni e i risultati ottenuti sono subito visibili,

archiviati o eliminati, per visionare le immagini analogiche si doveva spedire il rullino a un laboratorio fotografico, dopo una settimana si potevano vedere le foto, delle quali solo una ridotta percentuale era accettabile e comunque non modificabile. Senza contare poi l'aspetto finanziario (una singola foto o diapositiva veniva a costare fino a un franco, bella, brutta o fallita che fosse).

Con la stessa tecnica adottata per la Luna si fotografavano allora e si fotografano adesso i pianeti. Qui le differenze sono notevolmente più marcate. Ne sono d'esempio l'immagine nr. 3 (scatto unico su diapositiva a colori) e nr. 4 (filmato Skyris elaborato).

Ma veniamo alla tecnica che più mi ha appassionato: quella degli oggetti deepsky. Descrivo in due parole come facevo allora. Cieli il più possibile scuri (escluse le zone urbane), telescopio portatile con motorino sincrono in AR, correzioni manuali in declinazione, teleobiettivo da 200 millimetri montato in parallelo. Diapositiva a colori, che a causa del difetto di reciprocità (perdita di sensibilità con l'aumentare del tempo di esposizione) doveva essere raffreddata fino a decine di gradi sotto lo zero. Raggiungevo questo obiettivo usando come camera di



Immagine 2 - Luna digitale
Ripresa tramite webcam planetaria Skyris

Immagine 5 - Prima - Nord America

Ottenuta con la tecnica della diapositiva
raffreddata a ghiaccio secco

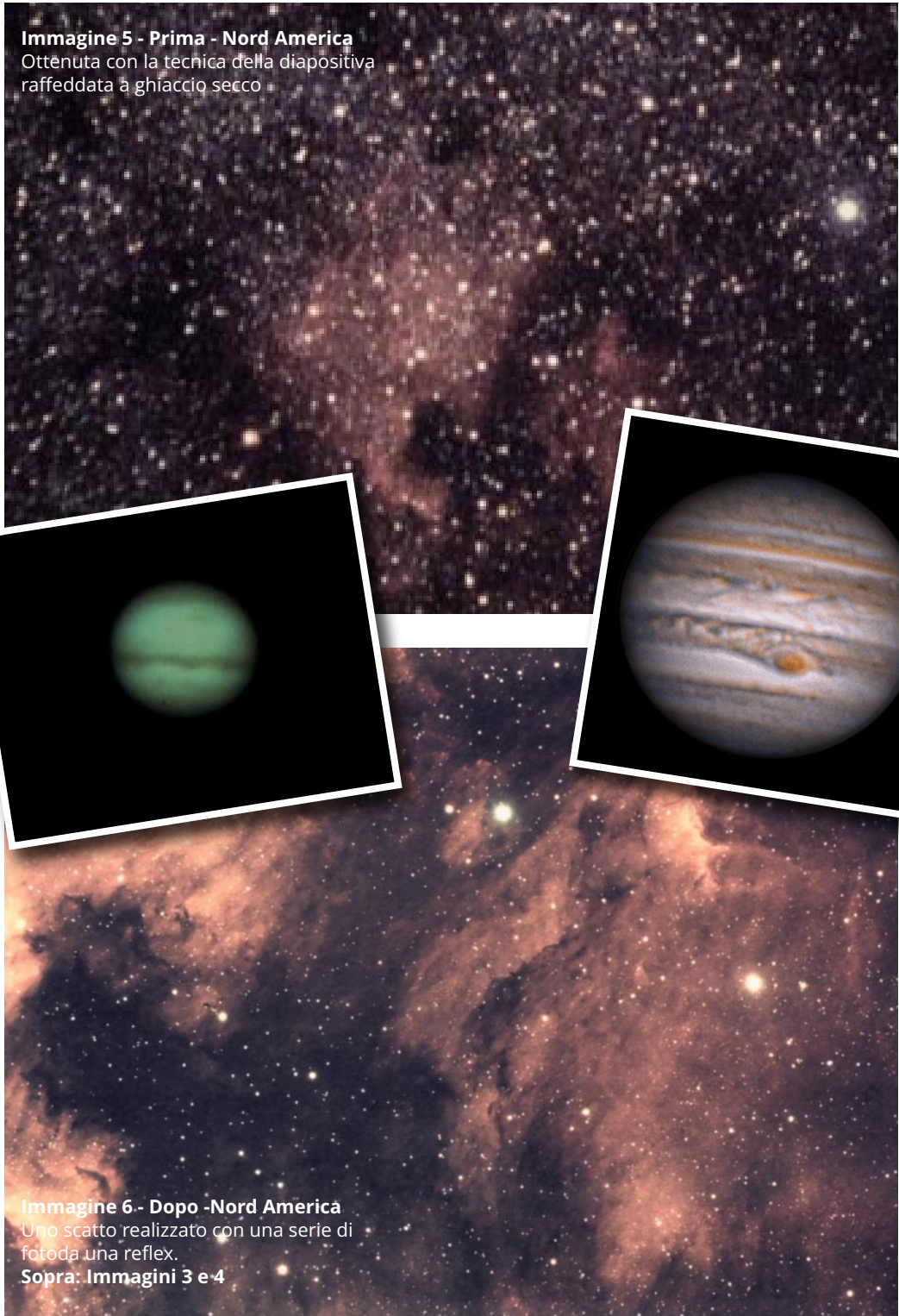


Immagine 6 - Dopo - Nord America

Uno scatto realizzato con una serie di
fotoda una reflex.

Sopra: Immagini 3 e 4

ripresa una speciale cassetta di legno con dorso metallico al quale era fissato un contenitore di plastica, che doveva essere riempito di ghiaccio secco (pastiglia di anidride carbonica solida ottenuta con un marchingegno attaccato a una bombola di CO₂ liquida, temperatura -70 gradi, se la prendevi in mano di ustionavi). Un pastiglia di ghiaccio secco sublima in un'ora circa. Potete solo lontanamente immaginare i problemi che si dovevano affrontare: ricerca e centratura dell'oggetto da fotografare (le montature go-to erano ancora di là da venire...), messa a fuoco, montaggio di uno spezzone di pellicola nella cassetta di legno nel buio più totale, preparazione e applicazione del ghiaccio secco, eliminazione della condensa formatasi sulla pellicola, apertura dell'otturatore manuale dopo aver individuato e centrato una stella di guida nell'oculare illuminato e immediata guida manuale per un'ora senza staccare l'occhio dall'oculare, correggendo con la pulsantiera le derive in AR e con la manopola quelle in declinazione, magari d'inverno e col collo storto. Mi vengono i brividi solo a pensarci. Ma chi me lo faceva fare? E alla fine toglievo la pellicola, sempre al buio, la inviavo al laboratorio e dopo una settimana ricevevo il risultato delle mie fatiche, constatando magari che l'oggetto era centrato male, o che era passato un aeroplano, o che la messa a fuoco era errata, o che la pellicola aveva

preso luce, o che la guida era stata tutto fuorché perfetta, o chissà cos'altro. Ma malgrado tutto ogni tanto si vedeva qualcosa. La foto nr. 5 mostra infatti la Nord America ottenuta in Val Colla con questa tecnica. Certo che a vederla oggi fa un po' ridere... Adesso è tutt'altro. Si può ottenere qualcosa di buono anche da zone suburbane: con una semplice reflex digitale si programmano in anticipo una serie di scatti di breve durata, si controlla la messa a fuoco e la centratura, si sistema la stella guida ed ecco che con un mitico click la faccenda si avvia da sola e tu puoi andare tranquillamente a cena. E prima di andare a letto puoi velocemente controllare, combinare, elaborare, vedere se sei contento (in realtà non sempre lo sei...). La foto nr. 6 mostra una zona della Nord America ripresa da Muzzano con queste modalità.

Concludo con l'ultima foto ottenuta un paio di settimane fa, di M81, sempre da Muzzano (foto nr. 7) e con due immagini parallele, che mostrano quanto la tecnica digitale ha portato all'astrofotografia. La foto nr. 8 è un'immagine di M101 ottenuta negli anni Cinquanta dall'Osservatorio di Monte Palomar con il riflettore di 5 metri, allora il più grande al mondo, mentre la foto nr. 9 mostra lo stesso oggetto ed è stata effettuata dal sottoscritto a Muzzano qualche anno fa attraverso un riflettore di 23 centimetri. È tutto dire. Lunga vita a Meridiana!



Immagine 7 - M81
Immagine scattata nel 2020

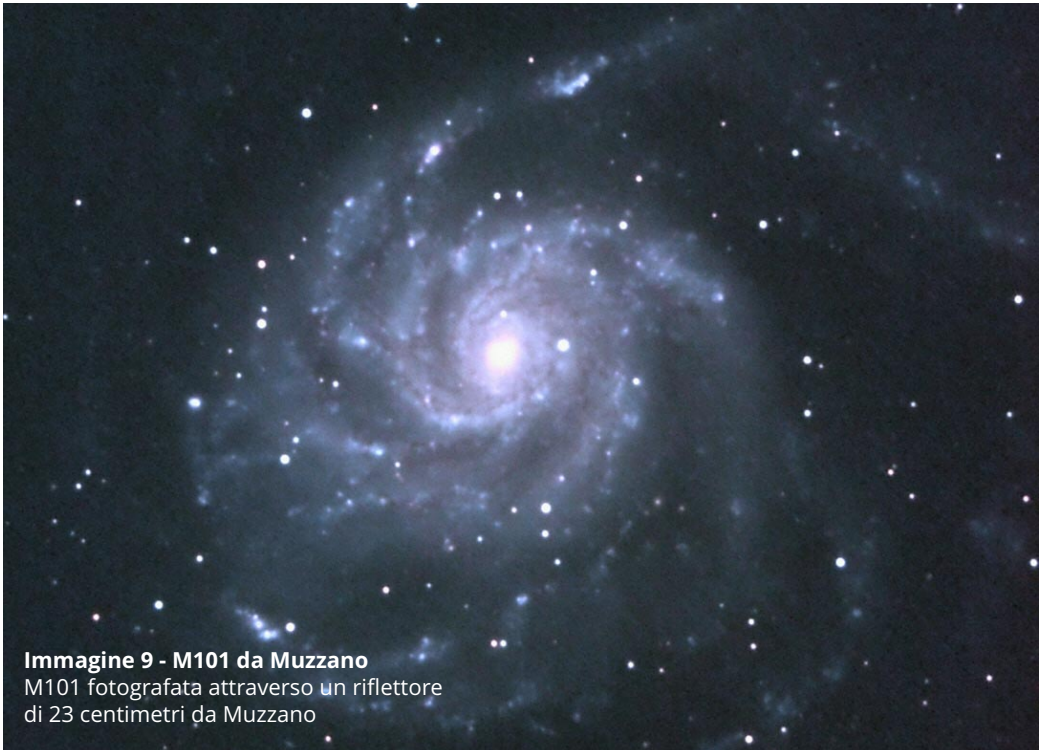
Immagine 8 - M101, Monte Palomar

Foto di M101 dall'Osservatorio di Monte Palomar con il riflettore di 5 metri, anni Cinquanta



Immagine 9 - M101 da Muzzano

M101 fotografata attraverso un riflettore di 23 centimetri da Muzzano



Sinfonia per asteroidi

Astrofili ticinesi e toscani riuniti a Bellinzona per unire le forze nell'osservazione delle occultazioni da parte dei corpi minori del Sistema solare. Con finale in musica

di Andrea Manna

Nuovo meeting sulle occultazioni asteroidi e conferenza pubblica sul tema, con tanto di note musicali. È quanto ha organizzato la Società Astronomica Ticinese - tramite il gruppo di lavoro sui corpi minori del Sistema solare coordinato da Stefano Sposetti - sabato 16 novembre 2019 alla Casa del Popolo di Bellinzona. Ospite del seminario: il toscano Pietro Baruffetti del GAM, il Gruppo Astrofili Massesi. Baruffetti: un nome dell'astronomia amatoriale italiana, membro storico del Geos (l'associazione europea fondata in Francia negli anni Settanta del secolo scorso e che da allora si occupa dello studio di stelle variabili), provetto osservatore di occultazioni asteroidali e già firma della rivista italiana 'l'Astronomia'.

Durante il meeting dedicato all'osservazione delle occultazioni di stelle da parte di asteroidi (calcolo della durata dell'evento per determinare la sagoma dei corpi minori del Sistema solare) sono intervenuti in qualità di relatori Sposetti ('Le occultazioni asteroidali osservate finora in Svizzera'), Baruffetti ('Le occultazioni di stelle da parte dei TNO, da parte cioè degli oggetti transnettuniani'), Andrea Manna ('L'asteroide Gersuind è forse doppio?') e Fausto Delucchi ('L'osservazione visuale ha ancora senso?'). I lavori - che han visto fra i partecipanti il nostro Alberto Ossola - si sono conclusi con una panoramica


sulle occultazioni asteroidi particolarmente interessanti previste per il 2020. Il seminario ha permesso di rafforzare la collaborazione fra la SAT e il GAM in questo settore della ricerca astronomica. La sera, nell'aula magna del Liceo di Bellinzona, si è tenuta la seconda parte del meeting. Baruffetti, musicista, diplomato in pianoforte e docente nei conservatorio di Sassari, Piacenza e per oltre trent'anni in quello di La Spezia - tra gli allievi di Pietro c'è stato un certo Andrea Bocelli... -, ha tenuto una stimolante conferenza su 'L'astronomia in musica'. Ed è una splendida musica...



C'è Giove! Osserviamolo... per Giove!

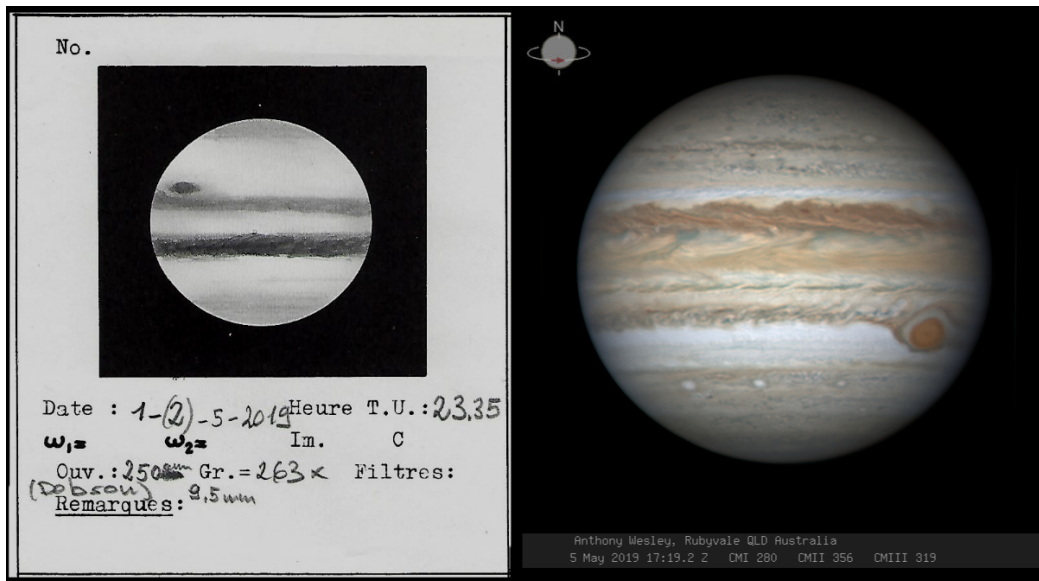
È il periodo migliore di quest'anno per ammirare il gigante del Sistema solare. Guida per rilevare i tempi del passaggio della Grande Macchia Rossa al Meridiano Centrale del pianeta

di Andrea Manna



C'è poco da fare: anche dopo anni di notti trascorse osservando nebulose, galassie, ammassi aperti e globulari e stelle variabili, la visione del pianeta Giove e dei suoi satelliti principali - i quattro Medicei: Io, Europa, Ganimede, Callisto - è sempre spettacolare pure a un telescopio di modeste dimensioni. Ovviamente col seeing giusto, quando il gigante del Sistema solare appare in cielo come un

punto luminoso fisso. Chi scrive ha cominciato, oltre quarant'anni fa (sic), a fare pratica col primo telescopio, un Meade da 20 centimetri di diametro, disegnando all'oculare Giove. E quindi stimando la luminosità delle sue bande (scure) e delle sue zone (chiare) e, soprattutto, calcolando i passaggi, al Meridiano Centrale del pianeta, della GMR, la Grande Macchia Rossa, la più vistosa formazione dell'atmosfera gioviana, un



Giove visuale e fotografato

Foto da Anthony Wesley e disegnato da Andrea Manna

ciclone enorme, il cui diametro (attualmente 15mila chilometri circa) e colore variano negli anni. Il tutto seguendo le tecniche e i preziosi suggerimenti del nostro Sergio Cortesi, già allora osservatore di lungo corso del pianeta e a tutt'oggi responsabile del relativo gruppo di lavoro all'interno della Società Astronomica Ticinese

Il periodo migliore per l'osservazione è con Giove all'opposizione: quest'anno lo sarà intorno alla metà di luglio nella costellazione del Sagittario. Sarà così visibile per tutta la notte. Comunque già nel mese di maggio Giove 'sorge' un po' prima di mezzanotte. Si può far uso di telescopi sia riflettori (a specchio) sia rifrattori (a lente), ma è chiaro che l'impiego dei primi risulta più comodo. Per ammirarne le bande e altri particolari, come la citata Macchia Rossa, basta un telescopio riflettore da 100/110 millimetri di diametro. Meglio tuttavia da 15 centimetri in su: l'apertura ideale, secondo il sottoscritto, è di 20 centimetri. Si faccia uso di oculari che danno ingrandimenti elevati (se-

eing permettendo), ricorrendo se necessario alla lente di Barlow. Una montatura motorizzata è consigliabile, ma non indispensabile.

Ci concentriamo su osservazione visuale e stime del passaggio della Grande Macchia Rossa al Meridiano Centrale (l'asse immaginario Nord-Sud, quello di rotazione del pianeta) di Giove. Sono tre gli istanti da 'registrare': il primo (T1) quando il bordo di sinistra (Est) dell'ovale (nella visione telescopica di un riflettore la GMR è nell'emisfero boreale del pianeta e si sposta da destra a sinistra, da Ovest verso Est) raggiunge il Meridiano Centrale; il secondo (T2) quando l'ovale della Macchia Rossa è al centro del meridiano centrale; il terzo (T3) quando il bordo destro (Ovest) dell'ovale è al Meridiano Centrale, che la GMR si appresta dunque a lasciare. Per maggiore chiarezza, alleghiamo schema.

Una volta segnati i tre tempi, ne calcoliamo la media e abbiamo di conseguenza una stima del passaggio della Grande Macchia Rossa al Meridiano Centrale di Giove. I tre istanti vanno in-

dicati in Tempo Universale (TU). Ergo: dal tempo (ore, minuti) indicato dal nostro orologio togliamo un'ora, vanno sottratte due ore se vige l'ora legale.

Esempio (la differenza in minuti fra una fase e l'altra è puramente indicativa):

- T1 22h: 52 min (TU)
- T2 22h: 54 min (TU)
- T3 22h: 59 min (TU)
- Media: 22h:55 min
- Passaggio stimato GMR MC: 22h:55 min

Chiaramente si tratta di tempi appunto stimati delle tre fasi. Ciò perché le osservazioni sono visuali e la loro qualità dipende dall'esperienza dell'osservatore e dalle condizioni del cielo.

Sul sito online della rivista americana Sky & Telescope c'è il calcolatore del passaggio della GMR al Meridiano Centrale: skyandtelescope.org/observing/interactive-sky-watching-tools/transit-times-of-jupiters-great-red-spot/. Basta inserire la

data - mese, giorno, anno - ed ecco l'istante del passaggio (calcolato): attenzione è in TU, quindi aggiungete una o due (in caso di ora legale) ore per sapere quando cominciare a osservare. L'invito è a essere il più oggettivi possibili al momento in cui siete all'oculare. Pertanto, per evitare condizionamenti, memorizzate, alcune ore prima della seduta osservativa, un intervallo temporale di almeno trenta, quaranta minuti.

Esempio: 23h:28min l'istante calcolato, memorizzate allora fra le 23h:05min e le 23h:50min. Anche se decidete di rinunciare a stimare il transito della GMR al Meridiano Centrale, monitorare Giove vale sempre la pena. Disegnate e annotate tutti i dettagli della sua atmosfera. Scientificamente è sempre un'operazione importante. Alla fine di ogni opposizione inviate a Sergio Cortesi i vostri disegni e i tempi dei passaggi al Meridiano Centrale della Grande Macchia Rossa. Trovate quanto vi può servire su www.astroticino.ch/macchiarossa.

Buon lavoro!



Osservazioni a occhio e a mano

I disegni di un'osservazione di
Andrea Manna.

Foto: NASA / SwRI / MSSS / Gerald
Eichstädt / Seán Doran CC NC SA

Tavolo da gioco celeste

Consigli pratici su come preparare una semplice e stupefacente serata di osservazione del firmamento estivo

di Fausto Delucchi



Foto da un filmato

Il cratere Copernico. Immagine tratta da un filmato di circa 1 minuto ed elaborata con Registax6. Video registrato con una fotocamera tascabile Benq appoggiata all'oculare di un telescopio di 15 centimetri di diametro, F:6.

No un po' balordo questo 2020 per noi osservatori negli osservatori (scusate il gioco di parole). Siccome non possiamo garantire una "distanza sociale" adeguata, vuoi per il posto esiguo o vuoi per il "buio", perché non si riesce a stimare la distanza, le mie serate previste a calendario all'Osservatorio Calina di Carona sono purtroppo state annullate fino a nuovo avviso. Mi son permesso di scrivere la parola buio tra virgolette, perché la concezione di buio alle nostre latitudini è cambiata radicalmente... ma non voglio qui fare della polemica.

Per chi dovesse essere alle prime armi e avere un primo approccio osservando il cielo, in questo articolo vorrei dare dei semplici consigli di come si può navigare in questa immensità senza perdere il "Nord". Premetto che oggi come oggi, con i moderni mezzi di comunicazioni e le innumerevoli applicazioni adatte ai "telefonini", ci troviamo con la possibilità di avere il mondo e il cielo in tasca. Beh, ma vuoi mettere un'osservazione "in diretta"?

Per prima cosa troviamoci un posto magari appartato e lontano da fonti di luce diretta tipo lampioni stradali o insegne luminose. Per quelli che vogliono la comodità, una bella sdraio farebbe al caso per tenere le cervicali a riposo. Un valido aiuto ce lo dà una cartina del cielo della stagione in cui si guarda o una girevole dove si ha una visione del cielo di tutto l'anno, praticamente minuto per minuto. Se si ha a disposizione un binocolo, tanto meglio. Piccolo o grande che sia. Io uso un comunissimo 8x30 che ingrandisce o avvicina gli oggetti che si osservano di 8 volte su un diametro dell'obiettivo di 30mm oppure un 10x40 e quando mi trovo in alta montagna, per esempio durante i nostri Star-Party, uso il mio luminosissimo 8x56. Dimenticavo: per poter leggere le cartine o qualche testo è comodo avere una lampada frontale rigorosamente con luce rossa per evitare inutili abbagli e una piccola bussola per chi proprio non riesce la prima volta a trovare il Nord.

Mettiamoci ora comodi sulla sdraio, che abbiamo preventivamente collocato in direzione

Nord-Sud con l'ausilio della bussola, con la testa rivolta verso Nord e aspettiamo un buon quarto d'ora al buio osservando l'insieme del cielo. Ci accorderemo che man mano che il tempo passa le stelle che si vedono sono sempre più numerose e questo perché il nostro occhio si sta abituando all'oscurità ossia l'iride si apre lasciando passare più luce attraverso il cristallino.

Sono ora le 22:00 dell'inizio del mese di giugno. Probabilmente non sarà ancora veramente buio, perché ci stiamo avvicinando al solstizio d'estate, il giorno più lungo dell'anno, ma guardando sopra di noi a mezza altezza possiamo vedere una bella stella di colore giallo: è Arturo la stella principale di Bootes (il pastore) e che sembra il prolungamento del timone del grande carro ossia dell'Orsa Maggiore che la si trova in direzione Nord alzando lo sguardo. Quando si avrà un po' più di domestichezza a osservare con il binocolo, si potrà fare un tentativo a cercare un ammasso globulare che nello specifico è M3. Con il binocolo si centra Arturo e poi lentamente ci si sposta diagonalmente verso l'alto (Nord) e verso destra (Ovest), in gergo si dice "a ore 1:30" che è la direzione data dalla lancetta delle ore sul quadrante di un orologio, ed ecco che si potrà scorgere una piccola macchia lattiginosa. E pensare che questo batuffolo è formato da alcune centinaia di migliaia di stelle! Andando ora sul timone del grande carro dove è "piegato", la stella che fa angolo si può notare che è doppia: Mizar la più luminosa e Alcor la più debole. Con l'ausilio del binocolo la visione sarà facilitata anche se a occhio nudo è una prova della nostra acuità visiva.

Verso inizio luglio e sempre dopo le 22:00 ecco che sulla sinistra (Est) si cominciano a vedere tre stelle brillanti che formano tra loro un grande triangolo detto appunto "triangolo estivo": la prima è Vega nella costellazione della Lira, la seconda è Deneb nella costellazione del Cigno e più in basso Altair nell'Aquila. E qui ci troveremo alcuni oggetti interessanti e particolari, ma lo vedremo la prossima volta.

Rapporto attività LIM

**Ecco quanto emerso lo scorso anno
dall'osservazione della zona in luce cinerea
della Luna. L'attività del gruppo è calata
e mancano rimpiazzi**

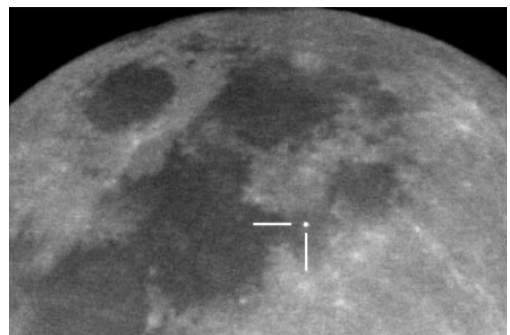
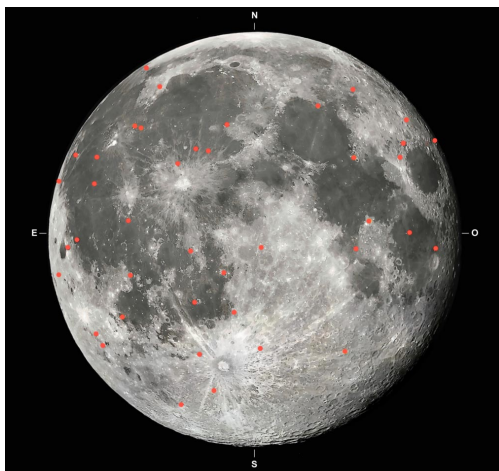
di Stefano Sposetti

Marco Iten e Stefano Sposetti hanno continuato ad osservare la zona in luce cinerea della Luna alla ricerca di lampi di luce prodotti da impatto di meteoroidi. Marco, da Gordola, ha utilizzato il suo rifrattore da 125 mm e Stefano, da Gnosca, sia lo Schmidt-Cassegrain da 280 mm che il rifrattore da 150 mm.

I run osservativi sono stati tre per una durata complessiva di 8 h e 32 m.

- 2019 Feb 11 dalle 17:47 alle 19:50
- 2019 Feb 12 dalle 17:33 alle 21:05
- 2019 Mar 19 dalle 17:55 alle 20:10

Nessun flash da impatto è stato rilevato. L'attività del gruppo era già calata lo scorso anno ed ha subito la stessa sorte anche quest'anno. Inoltre non si intravedono giovani rincalzi che si impegnino a iniziare e proseguire un'attività che in passato ha regalato diverse soddisfazioni.



Gli impatti fino al 2018

A fianco tutti gli impatti osservati dai Iten e Sposetti tra il 2011 e il 2018. Sopra un impatto del novembre 2015

Dove osservare in Ticino

Ven
3
lug

Osservazione del cielo da Carona

dalle 21.00

La serata è aperta a tutti, senza bisogno di prenotazione. Per informazioni: Fausto Delucchi +41 (0) 79 389 19 11.

Sab
4
lug

Passeggiata al chiar di Luna sul Monte Lema

dalle 19 alle 23

In collaborazione con la funivia del Monte Lema, l'associazione Le Pleiadi organizzano una passeggiata al chiar di Luna per sabato 4 luglio 2020 dalle ore 19.00 alle ore 23.00. Per prenotazione rivolgersi alla funivia Monte Lema. La data può subire variazioni a seconda delle variazioni meteorologiche; per informazioni consultare il sito.

Sab
18
lug

Il sorgere del Sole sul Monte Lema

dalle 5 fino alle 8.30

Sarà possibile osservare il momento più magico della giornata dalla cima del Monte Lema. Cancellazioni o posticipi possibili a dipendenza delle condizioni meteo. Per maggiori informazioni consultare www.astroticino.ch. Prenotazioni: Funivia del Monte Lema.

Sab
25
lug

Il sorgere del Sole sul Monte Lema

Dalle 5 fino alle 8.30

Vedi sabato 18 luglio per dettagli.

Sab
25
lug

Osservazione del Sole alla Specola di Locarno Monti

Dalle 10.00 - Solo in caso di bel tempo

Mattinata divulgativa per ammirare il Sole e lo spettro solare. È richiesta la prenotazione che sarà aperta 6 giorni prima della data prevista all'indirizzo www.irsol.ch/cal/. Gratuita

Sab
25
lug

Osservare la Luna al Calina

dalle 21

Serata per osservare la Luna in prossimità del primo quarto e le diverse curiosità stagionali. Serata aperta a tutti, senza bisogno di prenotazione.

Ven
7
ago

Serata pubblica di osservazione al Calina

dalle 21

Vedi evento di venerdì 3 luglio

Sab
8
ago

Il sorgere del Sole sul Monte Lema

Dalle 5 fino alle 8.30

Vedi sabato 18 luglio per dettagli.

Sab
8
ago

Le stelle cadenti al Monte Lema

dalle 19 alle 23

In collaborazione con la funivia del Monte Lema, l'associazione Le Pleiadi organizzano serata per ammirare le Perseidi per sabato 8 agosto 2020 dalle ore 19.00 alle ore 23.00. Per prenotazione rivolgersi alla funivia Monte Lema. La data può subire variazioni a seconda del meteo. Info: www.lepleiadi.ch.

Ven
21
ago

Star Party estivo in Piora

Da venerdì 21 agosto a domenica 23 agosto è in programma il 13esimo Star Party estivo in Piora. È richiesta la prenotazione. I dettagli sono disponibili a pagina 21 di questa Meridiana

Ven
28
ago

Serata osservativa alla Specola

dalle 21.30 - Solo in caso di bel tempo

Serata divulgativa per ammirare la Luna, Giove e Saturno. Prenotazione richiesta e disponibile 6 giorni prima della data prevista su www.irsol.ch/cal/. Partecipazione gratuita.

Specola Solare

L'osservatorio si trova a Locarno- Monti, presso MeteoSvizzera. È raggiungibile in auto.

In genere si accettano i primi 14 iscritti. Iscrizioni aperte 6 giorni prima della data dell'evento possibili su www.irsol.ch/cal/

Monte Lema

Maggiori informazioni sono sempre reperibili all'indirizzo: www.lepleiadi.ch.

Calina di Carona

L'osservatorio si trova in via Nav 17. Responsabile: Fausto Delucchi (tel. 079 389 19 11, email: fausto.delucchi@bluewin.ch)

Effemeridi

Fino a fine luglio 2020

Visibilità dei pianeti



Mercurio - Da metà luglio riappare al mattino (mag. 1.0)



Venere - In congiunzione col Sole il 3 giugno rimane invisibile fino alla seconda settimana di giugno quando riappare al mattino, già alla sua massima luminosità il 10 luglio (mag. -4.5)



Marte - È visibile al mattino, nelle costellazioni dell'Acquario e dei Pesci in maggio e giugno, quindi nella seconda parte della notte in luglio (mag. -0.7).



Giove - È visibile nella seconda parte della notte in giugno nella costellazione del Sagittario. In opposizione al Sole il 14 luglio è visibile tutta la notte (mag. -2.7)



Saturno - Visibile nel Capricorno al mattino a est prima del sorgere del Sole, precede Giove di qualche grado (mag. 0.3) ed è visibile per tutta la notte in luglio, in opposizione al Sole il 20.



Urano - Nella costellazione dell'Ariete, riappare alla fine di maggio al mattino e rimane visibile nella seconda metà della notte fino a luglio (mag. 5.8).

Nettuno - È visibile al mattino e nella seconda parte della notte per tutti i tre mesi nella costellazione dell'Acquario (mag. 7.9).

Fasi lunari



Luna Piena	5 giugno	5 luglio	3 agosto
Ultimo Quarto	13 giugno	13 luglio	11 agosto
Luna Nuova	21 giugno	20 luglio	19 agosto
Primo Quarto	28 giugno	27 luglio	25 agosto

Altri eventi



Stelle filanti Il picco delle **Sud Delta Aquaridi** è previsto tra il 27 e il 28 luglio con uno ZHR di circa 20 meteore all'ora.

Le **Perseidi** saranno visibili la notte tra il 17 luglio e il 24 agosto. Il picco quest'anno è previsto la notte del 12 agosto. Cometa di origine: 109P/Swift-Tuttle.

Inizio estate La Terra si trova al solstizio (estivo per il nostro emisfero, invernale per l'emisfero australe) il 20 giugno alle 23h44.

Eclissi
Luna - Penombrale di Luna il 5 giugno, invisibile da noi
Sole - Anulare di Sole il 21 giugno, invisibile da noi.
Luna - Penombrale di Luna il 5 luglio, pure invisibile da noi

shop online



www.bronz.ch