

Bimestrale di astronomia

Anno XLV

Marzo-Aprile 2019

259

Organo della Società Astronomica Ticinese e dell'Associazione Specola Solare Ticinese

SOCIETÀ ASTRONOMICA TICINESE

www.astroticino.ch

RESPONSABILI DELLE ATTIVITÀ PRATICHE

Stelle variabili:

A. Manna, La Motta, 6516 Cugnasco
(091.859.06.61; andreamanna@freesurf.ch)

Pianeti e Sole:

S. Cortesi, Specola Solare, 6605 Locarno
(091.751.64.35; scortesi1932@gmail.com)

Meteor, Corpi minori, LIM:

S. Sposetti, 6525 Gnosca (091.829.12.48;
stefanosposetti@ticino.com)

Astrofotografia:

Carlo Gualdoni (gualdoni.carlo@gmail.com)

Inquinamento luminoso:

S. Klett, Via Termine 103, 6998 Termine
(091.220.01.70; stefano.klett@gmail.com)

Osservatorio «Calina» a Carona:

F. Delucchi, Sentée da Pro 2, 6921 Vico Morcote
(079-389.19.11; fausto.delucchi@bluewin.ch)

Osservatorio del Monte Generoso:

F. Fumagalli, via Broglio 4 / Bonzaglio, 6997 Sessa
(fumagalli_francesco@hotmail.com)

Osservatorio del Monte Lema:

G. Luvini, 6992 Vernate (079-621.20.53)

Sito Web della SAT (<http://www.astroticino.ch>):

Anna Cairati (acairati@gmail.com)

Tutte queste persone sono a disposizione dei soci e dei lettori di "Meridiana" per rispondere a domande sull'attività e sui programmi di osservazione.

MAILING-LIST

AstroTi è la mailing-list degli astrofili ticinesi, nella quale tutti gli interessati all'astronomia possono discutere della propria passione per la scienza del cielo, condividere esperienze e mantenersi aggiornati sulle attività di divulgazione astronomica nel Canton Ticino. Iscrivere è facile: basta inserire il proprio indirizzo di posta elettronica nell'apposito form presente nella homepage della SAT (<http://www.astroticino.ch>). L'iscrizione è gratuita e l'email degli iscritti non è di pubblico dominio.

QUOTA DI ISCRIZIONE

L'iscrizione per un anno alla Società Astronomica Ticinese richiede il versamento di una quota individuale pari ad almeno Fr. 40.- sul conto corrente postale n. 65-157588-9 intestato alla Società Astronomica Ticinese. L'iscrizione comprende l'abbonamento al bimestrale "Meridiana" e garantisce i diritti dei soci: prestito del telescopio sociale, accesso alla biblioteca.

TELESCOPIO SOCIALE

Il telescopio sociale è un Maksutov da 150 mm di apertura, $f=180$ cm, di costruzione russa, su una montatura equatoriale tedesca HEQ/5 Pro munita di un pratico cannocchiale polare a reticolo illuminato e supportata da un solido treppiede in tubolare di acciaio. I movimenti di Ascensione Retta e declinazione sono gestiti da un sistema computerizzato (SynScan), così da dirigere automaticamente il telescopio sugli oggetti scelti dall'astrofilo e semplificare molto la ricerca e l'osservazione di oggetti invisibili a occhio nudo. È possibile gestire gli spostamenti anche con un computer esterno, secondo un determinato protocollo e attraverso un apposito cavo di collegamento. Al tubo ottico è stato aggiunto un puntatore *red dot*. In dotazione al telescopio sociale vengono forniti tre ottimi oculari: da 32 mm (50x) a grande campo, da 25 mm (72x) e da 10 mm (180x), con barileto da 31,8 millimetri. Una volta smontato il tubo ottico (due viti a manopola) e il contrappeso, lo strumento composto dalla testa e dal treppiede è facilmente trasportabile a spalla da una persona. Per l'impiego nelle vicinanze di una presa di corrente da 220 V è in dotazione un alimentatore da 12 V stabilizzato. È poi possibile l'uso diretto della batteria da 12 V di un'automobile attraverso la presa per l'accendisigari.

Il telescopio sociale è concesso in prestito ai soci che ne facciano richiesta, per un minimo di due settimane prorogabili fino a quattro. Lo strumento è adatto a coloro che hanno già avuto occasione di utilizzare strumenti più piccoli e che possano garantire serietà d'intenti e una corretta manipolazione. Il regolamento è stato pubblicato sul n. 193 di "Meridiana".

BIBLIOTECA

Molti libri sono a disposizione dei soci della SAT e dell'ASST presso la biblioteca della Specola Solare Ticinese (il catalogo può essere scaricato in formato PDF). I titoli spaziano dalle conoscenze più elementari per il principiante che si avvicina alle scienze del cielo fino ai testi più complessi dedicati alla raccolta e all'elaborazione di immagini con strumenti evoluti. Per informazioni sul prestito, scrivere alla Specola Solare Ticinese (cagnotti@specola.ch).

PERSONE DI RIFERIMENTO PER MERIDIANA

Spedire articoli da pubblicare (possibilmente in formato Word) a:

Sergio Cortesi: scortesi1932@gmail.com

Anna Cairati: acairati@gmail.com

Sommario

Astronotiziario	4
Lavoro pratico di Astrofotografia, 2° parte (Galassia di Andromeda, M31)	16
Occultazioni asteroidali: la rete svizzera in Ticino	24
21 anni di occultazioni asteroidali positive in Svizzera: dal 1997 al 2017	25
Le numerose Quadrantidi del 2019	27
L'astrofilia in vacanza	28
Con l'occhio all'oculare...	21
Effemeridi da marzo a maggio 2019	22
Cartina stellare	23

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

Editoriale

Si conclude con la seconda parte del lavoro di astrofotografia la collaborazione di una studentessa dell'Università di Zurigo che non ha potuto partecipare al concorso Fioravanzo di quest'anno.

La parte del leone, a parte il ricco "Astronotiziario", è stata assunta in questo numero dai nostri astrofili attivi nel campo delle occultazioni asteroidali e delle meteore, con tre brevi riassunti delle loro numerose osservazioni.

Durante l'eclisse totale di Luna del 21 gennaio scorso è stato osservato l'impatto di un meteorite sulla superficie del nostro satellite naturale: evento forse più unico che raro che potremo testimoniare in articolo sul prossimo numero della nostra rivista: al momento attuale di andare in stampa non sappiamo però se osservato anche dal Ticino.

La Società Astronomica Ticinese tiene la sua annuale assemblea generale il 23 marzo nella sala multimediale del Liceo Cantonale di Bellinzona, preceduta alle 14h00 dalla "Giornata dell'Astronomia" nella quale i soci attivi e i responsabili delle attività pratiche avranno modo di esporre i risultati ottenuti durante l'anno trascorso. Seguirà la cena sociale al ristorante "Lo Scugnizzo", con la premiazione della venticinquesima edizione del concorso Fioravanzo 2018.

Redazione:

Specola Solare Ticinese
6605 Locarno Monti
Sergio Cortesi (direttore),
Michele Bianda, Anna Cairati,
Philippe Jetzer, Andrea Manna

Collaboratori:

Mario Gatti, Stefano Sposetti

Editore:

Società Astronomica Ticinese

Stampa:

Tipografia Poncioni SA, Losone

Abbonamenti:

Importo minimo annuale:
Svizzera Fr. 30.-, Estero Fr. 35.-
(Società Astronomica Ticinese)

La rivista è aperta alla collaborazione dei soci e dei lettori. I lavori inviati saranno vagliati dalla redazione e pubblicati secondo lo spazio a disposizione. Riproduzioni parziali o totali degli articoli sono permesse, con citazione della fonte.

Il presente numero di "Meridiana" è stato stampato in 1.100 esemplari.

Copertina

La parte centrale di M31 ripresa da Francesca Monzeglio

Astronotiziario

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

ISS, 20 ANNI VISSUTI A 400 CHILOMETRI DALLA TERRA (Redazione Media Inaf)

Era il 20 novembre 1998 quando venne lanciato nello spazio il modulo russo Zarya, il primo tassello della Stazione Spaziale Internazionale (ISS). Presso l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) si sono celebrati proprio i 20 anni di questa storica impresa umana e tecnologica, in preparazione della prossima missione di Luca Parmitano, che ha affermato: «È il più grande esempio di come sia possibile raggiungere un obiettivo importante al di là di qualsiasi ideologia».

«L'augurio è che possa portarci ancora più lontano», ha aggiunto AstroLuca dalla base di Baikonur, nel Kazakistan, dove si stava addestrando come membro dell'equipaggio di riserva dei tre colleghi che sono partiti il 3 dicembre. La stazione spaziale, ha proseguito, «rappresenta un percorso che dal sogno mi ha portato al primo volo e che ora mi porta vicino al raggiungimento di un altro obiettivo importante, che è il comando della stazione orbitale».

Con le sue 400 tonnellate di peso, un volume abitabile di 1.200 metri cubi, un'area paragonabile a quella di un campo di calcio, la «casa degli astronauti nello spazio» è l'oggetto più complesso progettato a oggi. Perfetto esempio di collaborazione internazionale e frutto del lavoro di Stati Uniti (Nasa), Russia (Roscosmos), Giappone (Jaxa), Canada (Csa) ed Europa (Esa), la ISS non dà segni di cedimento e le operazioni dovrebbero continuare nominalmente almeno fino al 2028. Sono stati necessari più di 50 voli con diversi vettori (Shuttle, Soyuz, etc.) per assemblare le numerose parti (più di 100) che la compongono. Ricordiamo che nel 2011 l'Italia ha lanciato il



La ISS in un'immagine del 2007 ripresa da uno Shuttle che stava per raggiungerla.

suo modulo abitativo permanente Leonardo: la ISS è, infatti, per oltre il 50 per cento italiana, da alcuni dei moduli pressurizzati alla Cupola da cui gli astronauti si «affacciano» per fotografare la Terra. Si tratta di un grande laboratorio a 400 chilometri dalla superficie terrestre dove gli astronauti, per un massimo di sei per volta, hanno il compito di effettuare svariati esperimenti scientifici, dalla fisica alla chimica, passando per medicina, biologia e molti altri ambiti scientifici. Questi esperimenti hanno quasi sempre una ricaduta utile nella nostra vita quotidiana.

In questi anni la stazione spaziale è stata visitata da 230 persone di 18 Paesi diversi – i primi furono i cosmonauti russi Jurij Pavlovič Gidzenko e Sergej Konstantinovič Krikalëv il 30 ottobre 2000 – e non è mai rimasta disabitata neanche un giorno. La Svizzera non ha sinora inviato nessun astronauta sull'ISS, mentre l'Italia ne ha inviati cinque (U. Guidoni, R. Vittori, P. Nespoli, L. Parmitano e Samantha Cristoforetti).

MARTE. IL BUONGIORNO DA INSIGHT: LA SONDA È ATTERRATA ED È GIÀ AL LAVORO! (Redazione Coelum Astronomia)

InSight spiega i pannelli solari e si guarda attorno, i primi raggi del debole Sole marziano le infondono energia: «C'è una silenziosa bellezza qui. Non vedo l'ora di cominciare a esplorare la mia nuova casa» è il messaggio che accompagna la prima immagine «pulita» dal suo nuovo e privilegiato punto di vista. Pulita e limpida, molto diversa da quella concitata e sporca, arrivata subito dopo l'atterraggio. Ma il pubblico la voleva, voleva vedere in diretta cosa stava succedendo, e si stupiva di come ancora, nel 2018, non potessimo avere immagini e addirittura video chiari e puliti della discesa...

Ci dimentichiamo di quanto costi mandare pezzi di tecnologia nello spazio, di quanto sia complesso farli arrivare indenni così lontani da casa e di come sia difficile e imprevedibile programmare operazioni a distanza (di tempo e di spazio) calcolando tutto quello che potrebbe succedere e potrebbe non funzionare, per aggirarlo, compensarlo e fare in modo che tutto funzioni alla perfezione (e il povero Schiaparelli, come altre missioni non andate a buon fine prima di lui, l'ha vissuto a proprie spese). Al momento solo il 40 per cento delle missioni arrivate su Marte sono riuscite nell'impresa. E la NASA ci è riuscita di nuovo. A sei anni dalla discesa di Curiosity, il Pianeta Rosso conta un abitante in più. L'entusiasmo del centro di controllo, vissuto in diretta da tanti appassionati grazie a streaming e trasmissioni ufficiali e amatoriali, ha dato la conferma che tutto era andato per il verso il giusto. Il lander della NASA è atterrato il 26 novembre, alle 20:53 ora italiana, vicino all'equatore marziano, sulla



InSight nella pianura di Elysium

«noiosa» distesa della Elysium Planitia. «Oggi siamo atterrati con successo su Marte per l'ottava volta nella storia dell'umanità», ha detto l'amministratore della NASA Jim Bridenstine. «InSight studierà l'interno di Marte e ci insegnerà una scienza preziosa mentre ci prepariamo a inviare astronauti sulla Luna e in seguito su Marte. Questo risultato rappresenta l'ingegno dell'America e dei nostri partner internazionali e serve come testimonianza della dedizione e della perseveranza del nostro team. Il meglio della NASA deve ancora venire e arriverà presto».

Il segnale di atterraggio è stato consegnato dai due piccoli MarsCube One (MarCO), che sono partiti con lo stesso vettore di InSight e hanno raggiunto Marte seguendo strade diverse. Dopo aver eseguito con successo una serie di esperimenti di navigazione, i due MarCO hanno completato la loro missione con un flyby su Marte in modo da poter ricevere le trasmissioni di InSight durante l'ingresso, la discesa e l'atterraggio. Si è trattato di un vero e proprio esperimento riuscito alla perfezione.

«È un balzo da gigante per questi nostri piccoli e intrepidi esploratori robotici», ha dichiarato Joel Krajewski, direttore di MarCOproject presso JPL. «Credo che i CubeSat abbiano un grande futuro al di là del-

l'orbita terrestre, e il team di MarCO è felice di tracciare il percorso».

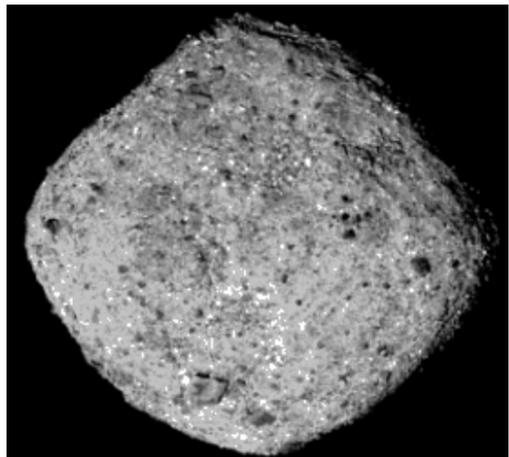
Poche ore dopo l'atterraggio su Marte già la NASA ci mostra come l'attività sia iniziata subito senza alcun indugio. InSight ha inviato il segnale che, dopo quello dell'atterraggio, era il più atteso al centro controllo al JPL: i pannelli solari sono spiegati e funzionano correttamente. La sonda si gode il Sole marziano da cui trae l'energia per tutte le sue funzioni. Senza di loro infatti non ci sarebbe stata nessuna missione. Mars Odyssey ha consegnato l'atteso messaggio alle 8:30 EST e ha inviato anche alcune immagini che mostrano il sito di atterraggio di InSight.

«Il team di InSight può riposare un po' più tranquillamente ora, sapendo che i pannelli solari si sono dispiegati e stanno ricaricando le batterie», spiega Tom Hoffman, project manager di InSight (JPL) al comando della missione. «Quella dell'atterraggio stata una lunga giornata per il team, ma poi è iniziato un nuovo entusiasmante capitolo per InSight: le operazioni di superficie e l'inizio della fase di impostazione della strumentazione». Simili a quelli utilizzati sul lander Phoenix, sebbene quelli di InSight siano leggermente più grandi per fornire maggiore potenza e aumentare la loro resistenza strutturale, saranno fondamentali per portare a termine la lunga missione di due anni della sonda. «L'atterraggio è stato elettrizzante, ma non vedo l'ora che inizi la perforazione», ha dichiarato Banerdt. Gli ingegneri del team utilizzeranno la fotocamera collegata al braccio robotico per scattare foto del terreno, in modo da poter decidere dove posizionare gli strumenti scientifici della nave spaziale. Ci vorranno due o tre mesi prima che questi strumenti siano completamente distribuiti e che inviino i dati. Nel frattempo, InSight utilizzerà i suoi sen-

sori meteorologici e il magnetometro per prendere le letture dal suo sito di atterraggio a Elysium Planitia, la sua nuova casa su Marte.

OSIRIS-REX HA RAGGIUNTO BENNU (Marco Di Lorenzo)

Dopo aver viaggiato nello spazio per più di due anni e oltre 3 miliardi di chilometri, intorno alle 18 del 3 novembre, il veicolo "Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, Security-Regolith Explorer" (OSIRIS-REx) della NASA è arrivato a destinazione, l'asteroide Benu. La sonda spaziale impiegherà quasi un anno a esaminare l'asteroide con cinque strumenti scientifici, con l'obiettivo di selezionare un luogo che sia sicuro e scientificamente interessante per raccogliere il campione di regolite (polvere superficiale). OSIRIS-REx recapiterà il campione alla Terra nel settembre 2023, nel deserto dello Utah. La manovra di arrivo è con-



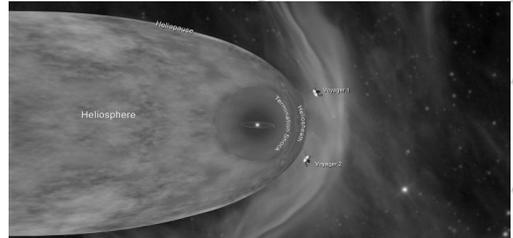
Il pianetino Bennu ripreso dalla sonda il 25 novembre scorso da 80 km chilometri di distanza

sistita nell'accensione dei motori per circa 20 secondi, variando la velocità del veicolo di 23 centimetri al secondo; la sonda dovrebbe essere giunta a soli 17 chilometri da Benu. Il giorno dopo ha sorvolato il polo Nord dell'asteroide a meno di 8 chilometri, per poi spostarsi sull'equatore e infine sul polo Sud, eseguendo una serie di tratti rettilinei. Questo servirà anche a fare una stima preliminare della massa di Benu, in vista di una immissione in orbita a circa 1 chilometro di altezza.

Per l'occasione, è stata rilasciata una spettacolare animazione che mostra Benu in rotazione da una distanza di 80 chilometri (presumibilmente lo scorso 25 novembre), con una risoluzione di poco superiore a 1 metro per pixel. L'originale è visionabile nel sito del Goddard Media Studio.

VOYAGER 2 ENTRA NELLO SPAZIO INTERSTELLARE (Astronautinews.it)

Per la seconda volta nella storia dell'umanità, un oggetto terrestre raggiunge lo spazio interstellare. Voyager 2, dopo la sonda gemella Voyager 1 che aveva raggiunto questo traguardo nell'agosto del 2012, è uscita dall'eliosfera, la regione di spazio popolata da particelle e campi magnetici creati dal nostro Sole. I membri del team della sonda Voyager 2 hanno condiviso le conclusioni tratte dai dati inviati dalla sonda. Il giorno in cui si sono notate le maggiori differenze, rappresentando così la data formale di uscita dall'eliosfera, è il 5 novembre scorso. Il confine dell'eliosfera, noto come eliopausa, è il luogo dello spazio in cui il tenue e caldo vento solare incontra il denso e freddo mezzo interstellare. La sonda Voyager 1 aveva oltrepassato questo confine nel 2012, ma il fatto che anche Voyager 2 sia potuta arri-



Disegno dei limiti dell'eliosfera con indicata la posizione dei due Voyager

vare a questo appuntamento ancora funzionante è di importanza fondamentale, per il fatto che quest'ultima ha ancora strumenti attivi che la sonda gemella non aveva più durante e dopo quell'evento. I rivelatori di vento solare a bordo della Voyager 1 hanno infatti smesso di funzionare nel 1990 e l'analoga strumentazione a bordo di Voyager 2 sta già fornendo e fornirà osservazioni senza precedenti in merito alla natura di questo passaggio attraverso l'eliopausa. Voyager 2 si trova ora a più di 18 miliardi di chilometri di distanza dalla Terra, ma le comunicazioni con la sonda sono rimaste continue e regolari: gli esperti della missione contano ovviamente di mantenerle ben attive, proprio ora che diventano cruciali a seguito dell'entrata in questa nuova fase del viaggio. Alla distanza cui si trova, il segnale in arrivo dalla Voyager 2 impiega 16,5 ore per raggiungere la Terra. Per fare un raffronto, la luce irradiata dal Sole, distante circa 150 milioni di chilometri, impiega appena 8 minuti per raggiungerci. L'evidenza più schiacciata dell'uscita di Voyager 2 dall'eliosfera è costituita dai dati raccolti dall'esperimento PLS (Plasma Science Experiment), uno strumento che ha cessato di funzionare sulla Voyager 1 già nel 1980, all'incirca durante il sorvolo di Saturno e ben 32 anni prima dell'arrivo all'eliopausa. Fino a tempi molto recenti, lo

spazio nel quale viaggiava Voyager 2 era contraddistinto primariamente dal plasma proveniente dal Sole. Questo flusso, che caratterizza il vento solare, crea una sorta di bolla, chiamata eliosfera, che avvolge tutto il Sistema Solare. PLS usa la corrente elettrica generata dal plasma solare per rilevare la velocità, la densità, la temperatura, la pressione e il flusso del vento solare. PLS ha osservato un brusco calo nella velocità del vento solare a partire dal 5 novembre scorso. Da quella data in poi, PLS non ha più osservato flusso di vento solare nello spazio attraversato dalla Voyager 2, il che ha reso quasi certi i membri del team a proposito del fatto che la sonda avesse definitivamente varcato il confine dell'eliopausa. Oltre al dato del plasma, il team ha avuto riscontri anche da tre altri strumenti a bordo della sonda: dal CRS (Cosmic Ray System), dal LECP (Low Energy Charged Particle) e dal MAG (Triaxial Fluxgate Magnetometer). I segnali di questa strumentazione sono tutti compatibili con la conclusione secondo cui Voyager 2 avrebbe lasciato l'eliosfera. Rispetto alla situazione parecchio compromessa della strumentazione della Voyager 1, si capisce come il team sia particolarmente eccitato all'idea di continuare le osservazioni con tutti i dispositivi funzionanti. Tuttavia la comprensione del passaggio oltre l'eliosfera rimane «un lavoro di squadra». Insieme, Voyager 1 e 2 stanno fornendo un quadro d'insieme il più preciso possibile su come l'eliosfera interagisca con il vento interstellare che fluisce dal suo esterno. E oltre alle due Voyager, anche un'altra missione, IBEX (Interstellar Boundary Explorer), fornisce dati complementari utili alla comprensione di questa interazione. La NASA sta anche approntando un'ulteriore missione (IMAP, Interstellar Mapping and Acceleration Probe), che dovrebbe allargare la

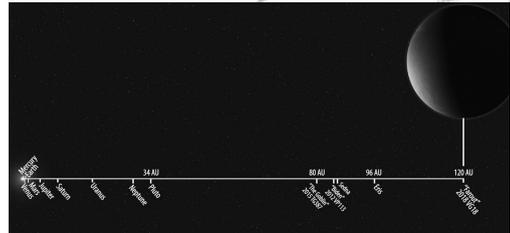
squadra ed essere lanciata nel 2024 per comprendere a fondo e capitalizzare i dati raccolti dalle Voyager. Ma se le sonde hanno lasciato l'eliosfera, non è ancora corretto affermare che abbiano lasciato il Sistema Solare e di certo non lo lasceranno nel breve termine. Si stima infatti che il confine vero e proprio del Sistema Solare sia collocato ben oltre il margine esterno della nube di Oort, la zona popolata da tutti quegli oggetti che non si trovano sotto l'influenza diretta della gravità solare. L'ampiezza della nube di Oort non è nota con certezza, ma si stima che possa estendersi sino a 100 mila unità astronomiche. Siccome un'unità astronomica corrisponde alla distanza tra la Terra e il Sole, ci vorranno circa 300 anni perché la Voyager 2 raggiunga il margine interno della nube e probabilmente non meno di 30 mila anni per superarla e arrivare al suo margine esterno. Le sonde Voyager sono alimentate con generatori termici a radioisotopi (RTG) che utilizzano l'energia liberata dal decadimento radioattivo del plutonio-238. La potenza di questi generatori cala in ragione di 4 watt l'anno, il che implica come varie parti della strumentazione di bordo, incluse le fotocamere, sono state spente già da anni per poter gestire al meglio il consumo energetico. Il raggiungimento di questo traguardo ancora funzionanti, è quindi un risultato davvero importante per entrambe le sonde, in viaggio oramai da più di 41 anni. Voyager 2 era stata lanciata il nell'agosto del 1977, 16 giorni prima della gemella Voyager 1: entrambe hanno viaggiato ben oltre le loro destinazioni originali. Erano state costruite per funzionare 5 anni e per condurre osservazioni ravvicinate dei sistemi di Giove e Saturno, ma le missioni non sono finite lì e sono stati aggiunti ulteriori sorvoli. Proprio la Voyager 2 è stata diretta verso Urano e Nettuno e mentre le sonde attra-

versavano l'intero Sistema Solare lungo due rotte completamente diverse, l'ingegno umano ha dato prova della sua straordinaria efficacia superando le capacità di cui le Voyager erano dotate alla partenza mediante una riprogrammazione remota. I due sistemi planetari da osservare sono diventati quattro, la vita attesa di 5 anni si è allungata a 41, trasformando le Voyager nelle missioni esplorative più longeve in assoluto.

Come ha avuto modo di dire Carolyn Porco, già membro dell'imaging team delle due missioni, Voyager 1 ha fatto dell'umanità una specie interstellare. Voyager 2 ha dimostrato che non è poi così difficile continuare su quella strada. La storia delle due sonde ha influenzato non solo intere generazioni di scienziati e ingegneri, ma anche la stessa cultura terrestre nelle sue più svariate forme, inclusi il cinema, la musica, la letteratura e l'arte in generale. Ognuna delle sonde, peraltro, è già portatrice di cultura, trasportando un disco, il Golden Record, che veicola suoni, immagini e messaggi provenienti dal pianeta Terra. E siccome le Voyager sono gli ambasciatori più lontani del genere umano nello spazio, il loro viaggio potrebbe durare miliardi di anni e la loro presenza essere a un certo punto l'unico testimone della nostra esistenza. Per questo, l'importantissimo traguardo raggiunto ora anche da Voyager 2 non è la fine di una missione e nemmeno il termine di un viaggio. È solo l'inizio di un nuovo capitolo dell'esplorazione umana.

L'OGGETTO PIÙ DISTANTE DEL SISTEMA SOLARE (Barbara Bubbi)

La scoperta è stata da poco annunciata dal Minor Planet Center dell'International Astronomical Union ed è stata realizzata da



Nell'immagine, in scala, le distanze dal Sole di Farout e dei principali corpi del nostro Sistema Solare. Crediti Roberto Molar Candanosa and Scott S. Sheppard/ Carnegie Institution for Science.

Scott S. Sheppard del Carnegie, David Tholen dell'University of Hawaii e Chad Trujillo della Northern Arizona University. Farout, così è stato soprannominato l'oggetto indicato dalla sigla 2018 VG18, si trova a circa 120 unità astronomiche dal Sole. Per fare un paragone, il secondo oggetto più distante osservato nel Sistema Solare è Eris, a 97 unità astronomiche, mentre Plutone si trova attualmente a circa 34 UA, quindi il nuovo oggetto si trova ben oltre tre volte e mezzo più distante del famoso pianeta nano. 2018 VG18 è stato scoperto mentre il team cercava oggetti del Sistema Solare estremamente distanti, incluso l'ipotetico Pianeta Nove. Lo stesso gruppo di ricercatori aveva annunciato in ottobre la scoperta di un altro oggetto remoto, chiamato Goblin, a una distanza di circa 80 unità astronomiche, e aveva ipotizzato per la prima volta l'esistenza del nono pianeta principale del Sistema Solare nel 2014, scoprendo anche l'oggetto 2012 VP113, soprannominato Biden, che attualmente si trova attorno a 84 UA. 2015 TG387 e 2012 VP113 non si avvicinano mai abbastanza ai giganti gassosi del Sistema Solare da subirne una significativa influenza gravitazionale, ciò

implica che questi oggetti estremamente distanti possono permetterci di sondare quello che avviene nelle periferie più remote del nostro sistema.

Il team non conosce ancora a fondo l'orbita di Farout, quindi non è in grado di determinare se mostri segni di influenza gravitazionale da parte dell'ipotetico Pianeta Nove. «Tutto ciò che sappiamo attualmente di 2018 VG18 è la sua distanza estrema dal Sole, il suo diametro approssimativo e il suo colore», spiega Tholen. «Dal momento che 2018 VG18 è così distante, orbita molto lentamente, impiegando migliaia di anni per fare un giro attorno al Sole».

Le immagini di Farout sono state riprese utilizzando il telescopio giapponese Subaru, localizzato sul Mauna Kea alle Hawaii, il 10 novembre 2018. Una volta individuato il remoto oggetto, è stato necessario osservarlo nuovamente per confermare la sua natura. 2018 VG18 è stato visto in un secondo momento ai primi di dicembre con il telescopio Magellano all'Osservatorio di Las Campanas in Cile. Le osservazioni hanno confermato che Farout orbita a una distanza di circa 120 unità astronomiche. La sua luminosità suggerisce che abbia un diametro di almeno 500 chilometri, che sia forse di forma sferica e che possa essere un pianeta nano. Ha una tonalità rosata, colore generalmente associato a oggetti ricchi di ghiaccio.

ULTIMA THULE A COLORI (Redazione Coelum Astronomia)

Dopo le prime immagini e conferme, la NASA ha rivelato nuove immagini e informazioni scientifiche sul remoto Oggetto della Fascia di Kuiper (KBO) noto come "Ultima Thule", il soggetto di studio della sonda New Horizons,



Questa immagine ripresa dalla camera LORRI di New Horizons è la più dettagliata di Ultima Thule restituita finora dalla sonda. È stata ripresa alle 5:01 TU del 1° gennaio 2019, a soli 30 minuti dal momento di massimo avvicinamento al KBO, da una distanza di 28.000 chilometri, con una risoluzione di 140 metri per pixel. Crediti: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute

che l'ha sorvolato alle 6:33 di Capodanno.

In particolare, oltre ad avere a disposizione le prime immagini a risoluzione più elevata, ora la NASA ha pubblicato anche la prima immagine a colori del remoto corpo celeste: si tratta di uno scatto ripreso dalla camera MVIC (Multispectral Visible Imaging Camera), prodotta combinando i canali del vicino infrarosso, rosso e blu, quando la sonda si trovava a circa 137 mila chilometri di distanza da Ultima Thule, alle 5:08 TMEC del 1. gennaio. Una seconda immagine è stata invece ripresa dalla camera LORRI (Long-Range Reconnaissance Imager)



appena 30 minuti prima del momento di massimo avvicinamento, alle ore 6:01 del 1. gennaio, a una distanza di circa 28 mila chilometri da Ultima Thule: questa è – al momento – l'immagine a più alta risoluzione disponibile e permette di evidenziare già alcuni dettagli della superficie del KBO. L'aspetto di Ultima Thule appare già straordinario in queste prime immagini e le informazioni ottenute permettono di far luce anche sui processi che hanno dato origine a questo oggetto, un'anticipazione dei possibili risultati scientifici che potranno essere estesi allo studio dei processi di formazione planetaria dell'intero Sistema Solare.

«New Horizons è come una macchina del tempo che ci permette di tornare alla nascita del Sistema Solare: stiamo assistendo a una rappresentazione fisica dell'inizio del processo di formazione planetaria congelata nel tempo», ha affermato Jeff Moore, responsabile del team di geologia e geofisica di New Horizons. «Studiare Ultima Thule ci aiuta a capire come si formano i pianeti, sia quelli del Sistema Solare che quelli che orbitano attorno ad altre stelle». Le nuove immagini hanno rivelato che Ultima Thule ha una struttura morfologica "binaria di contatto": è costituita infatti da due corpi sferici collegati da un colletto che li mette in contatto. Da un estremo all'altro, il corpo misura 31 chilometri di lunghezza. Il team di missione ha prontamente battezzato i due elementi costituenti utilizzando i due termini che compongono il nome del KBO, ossia "Ultima" per la sfera più grande (19 chilometri di diametro) e "Thule" per la sfera più piccola (14 chilometri di diametro). Il colore del corpo celeste appare decisamente rossastro, provocato molto probabilmente da composti organici, come il metano, forse simili a quelli riscontrati su Plutone e Caronte, ma ancora non sono disponibili le informazioni

relative alla composizione chimica della superficie che arriveranno nei prossimi giorni.

Dalle immagini è inoltre possibile effettuare già una prima analisi di albedo e riflettività delle regioni di Ultima Thule ed è stato possibile individuare punti di maggior riflettività della luce solare, nonostante complessivamente il KBO risulti decisamente molto scuro. In particolare si nota come il "collo" di Ultima Thule sia particolarmente brillante. I dati del flyby di Capodanno continueranno ad arrivare nei mesi a venire, con le immagini a risoluzione più elevata che ancora devono essere scaricate dalla sonda.

«Nei prossimi mesi la New Horizons trasmetterà a Terra decine di set di dati che ci permetteranno di scrivere nuovi capitoli della storia di Ultima Thule e del Sistema Solare», ha affermato Helene Winters, Project Manager di New Horizons.

«Questo sorvolo rappresenta un risultato storico» ha dichiarato il principal investigator di New Horizons, Alan Stern, del Southwest Research Institute di Boulder, in Colorado (USA). «Mai prima d'ora una sonda ha intercettato un corpo così piccolo e a così elevata velocità nelle profondità dello spazio. La New Horizons ha stabilito un nuovo livello dello stato dell'arte della navigazione nello spazio».

CHANG'E 4 È SUL LATO NASCOSTO DELLA LUNA (Astronautinews)

Lanciata lo scorso 8 dicembre a bordo di un razzo Lunga Marcia 3B/E, la sonda cinese Chang'e 4 è atterrata per la prima volta nella storia sul lato nascosto del nostro satellite, portando alla Cina il primo importante primato assoluto nella storia dell'astronautica. Nel 2013 Chang'e-3 era stato il primo veicolo ad atterra-



La prima immagine a grande campo trasmessa dalla sonda cinese. Crediti: CNSA

re sulla superficie del nostro satellite dai tempi della missione russa Luna-24 del 1976. Oggi con Chang'e 4 la Cina ha affrontato per la prima volta nella storia la difficoltà di effettuare un allunaggio sul lato nascosto della Luna. Non essendo la sonda direttamente visibile dalla Terra, per poter effettuare questa missione è stato indispensabile utilizzare almeno un satellite per fare da "ponte-radio" per tutta la telemetria e i comandi dalla Terra alla Luna e viceversa. Per ovviare al problema e per rendere possibile la trasmissione dei dati scientifici che saranno raccolti dalla sonda, i cinesi hanno quindi predisposto un "ripetitore". Nel maggio scorso, il satellite Queqiao è stato posizionato in un'orbita halo attorno al punto lagrangiano L2 del sistema Terra-Luna, situata tra i 65 mila e gli 85 mila chilometri dalla superficie lunare. Da quella posizione il satellite è in grado di vedere sia il lato nascosto della Luna sia la

Terra e potrà usare la sua grande antenna parabolica di 4,2 metri per comunicare in banda X con il lander e il rover della missione e in banda S con le stazioni di Terra. La sonda di 1200 chilogrammi ha toccato il suolo alle 3:26 TNEC del 3 gennaio posizionandosi a 77,6° Est di longitudine e 45,5° Sud di latitudine, all'interno del cratere Von Kármán, il sito prescelto di arrivo. Von Kármán si trova nei pressi del centro di una delle aree geologicamente più interessanti del nostro satellite, il cosiddetto South Pole-Aitken Basin (SPA), ossia una zona dell'emisfero meridionale che si estende dal polo Sud fino al cratere di Aitken (a circa 16° di latitudine Sud). L'area misura circa 2.500 chilometri in diametro e 11 mila chilometri in circonferenza ed è localizzabile nelle foto grazie al colore più scuro della superficie. Gli studiosi riconoscono il bacino come uno dei più grandi e più antichi crateri da impatto del sistema solare, risalente a 3,6 miliardi di anni fa. Al suo interno si trovano materiali emersi dal mantello, che potrebbero fornire preziose informazioni sulla formazione della Luna e anche sulla prototerra da cui essa e il nostro pianeta si sarebbero originati circa un miliardo di anni prima. La sonda aveva iniziato la propria discesa, dall'orbita stabilizzata nei giorni scorsi a 15 chilometri di altezza, alle 3:15 ora italiana della notte utilizzando una singola accensione del proprio propulsore a spinta variabile. Durante tutta la fase di discesa la sonda ha mantenuto accesa la telecamera di bordo, permettendo di riprendere le fasi precedenti il contatto con il suolo. Nelle ore successive era previsto il rilascio del rover da 140 chilogrammi, che ha iniziato la fase di esplorazione nei dintorni del sito di atterraggio dando il via alla fase scientifica della missione.

Allo studio della composizione del suolo potranno servire il Low Frequency Spectrometer (LFS), lo spettrometro a bassa frequenza presente sul lander e il Visible and Near-Infrared Imaging Spectrometer (VNIS), lo spettrometro operante nel visibile e nel vicino infrarosso a bordo del rover. Quest'ultimo ospita anche il Lunar Penetrating Radar (LPR) che sarà utilizzato per comprendere la struttura geologica sottostante la superficie. Oltre alla conformazione geologica, sarà oggetto di indagine l'ambiente radioattivo e gli effetti sulla superficie lunare del vento solare. A questo scopo serviranno due strumenti, frutto degli accordi di cooperazione internazionale avviati dalla Cina: il Lunar Lander Neutrons e Dosimetry experiment (LND), sviluppato dalla Christian-Albrechts-University di Kiel, in Germania, con la collaborazione dell'agenzia spaziale tedesca e, sul rover, l'Advanced Small Analyser for Neutrals (ASAN), realizzato dall'Istituto Svedese di Space Physics di Kiruna, che intende approfondire le scoperte effettuate da un analogo rilevatore che ha viaggiato a bordo dell'orbitatore indiano Chandrayaan I, lanciato nel 2008.

Altre ricerche di radioastronomia a bassa frequenza, sempre basate sul Low Frequency Spectrometer, approfitteranno del particolare ambiente della faccia nascosta, esente di disturbi elettromagnetici provenienti dalla Terra. A bordo del lander ci sarà anche un esperimento scelto in una competizione tra studenti universitari denominato "mini biosfera lunare". Un contenitore cilindrico di alluminio del volume di 80 centimetri cubici conterrà aria, acqua, sostanze nutritive e ospiterà semi di patata e di Arabidopsis (una pianta da fiore molto utilizzata in esperimenti di biologia vegetale) e uova di moscerino della frutta. Le immagini delle nasci-

ta e lo sviluppo di queste forme di vita sulla luna saranno registrate da una camera e trasmesse a terra.

LA BREVE MA EROICA STORIA DEL PRIMO GERMOGLIO SULLA LUNA (Redazione Coelum Astronomia)

Anche se breve è una bella storia: per la prima volta è germogliata la vita sulla Luna, sulla faccia nascosta della Luna! Ma l'esperimento era già in partenza un esperimento a tempo. Il germoglio non avrebbe potuto sopravvivere alla lunga e fredda notte lunare, nemmeno dentro la piccola biosfera creata per lei all'interno della missione Change'e 4.

La sonda Change'e 4, che ha effettuato con successo il primo atterraggio morbido sulla faccia nascosta della Luna, il 3 gennaio scorso, trasportava non solo il piccolo rover Yutu 2, alle prese ora con le asperità del terreno lunare, ma anche il primo esperimento biologico sul nostro satellite naturale: un contenitore cilindrico ospitante una mini biosfera con diverse sementi pronte a germogliare e uova di moscerino della frutta pronte a schiudersi. Il contenitore, realizzato con materiali in una speciale lega di alluminio, è alto 198 millimetri, con un diametro di 173 millimetri e un peso di 2,6 chilogrammi, carico compreso. Al suo interno acqua, suolo, aria e semi di cotone, colza, patate e Arabidopsis, così come le uova di moscerino della frutta e alcuni lieviti, per formare una semplice mini biosfera. All'interno poi sono state posizionate anche due piccole telecamere e un sistema di controllo del calore, in grado di mantenere i 25°C all'interno durante il caldo giorno lunare. Sulla Luna le condizioni sono infatti estreme, non esiste atmosfera e quindi il passaggio tra notte e giorno è immediato, così

come le temperature raggiunte al suolo. Il giorno lunare è di circa 27 giorni, il che significa due settimane circa di Sole e due settimane circa immerse nel buio e nel freddo, che può raggiungere i -170°C ! Senza contare poi la diversa gravità lunare, all'incirca il 17 per cento di quella terrestre. Change'e 4 è arrivata durante il giorno lunare e l'esperimento è iniziato poche ore dopo. Xie Gengxin, professore alla Chongqing University capo progettista dell'esperimento, spiega il perché della scelta di questo tipo di carico: le patate, non serve nemmeno dirlo, rappresentano una fonte nutrizionale importante per i futuri viaggiatori dello spazio e permetterebbero agli abitanti di una eventuale colonia sulla Luna di non dover dipendere troppo dai rifornimenti da Terra. Analogamente colza e cotone sono, rispettivamente, alla base di una produzione di carburante e tessuti. Mentre, ad esempio, il periodo di crescita dell'Arabidopsis è molto breve e semplice da osservare, la piccola pianta fiorita viene infatti spesso utilizzata come organismo modello per lo studio della biologia vegetale. I lieviti poi giocano un ruolo importante nella regolazione dell'anidride carbonica e dell'ossigeno, mentre il moscerino della frutta si potrebbe nutrire degli scarti nel processo di fotosintesi, contribuendo alla decomposizione organica delle piante alla fine del loro ciclo, che potrebbe poi fornire nuovo nutrimento per eventuali nuove piantine. Tutto questo in un progetto più a lungo termine che prevede la sperimentazione su scala più ampia, ma come punto di partenza (contando anche il piccolo margine di peso e spazio disponibili a bordo della sonda) una mini biosfera che aveva bisogno di mini organismi che potessero vivere all'interno del piccolo contenitore.

Tutti i vari organismi sono stati mantenuti

“dormienti” durante le fasi di test della sonda, della durata di ben due mesi, prima del lancio, e durante il viaggio di 20 giorni per raggiungere la meta. Una volta arrivati sulla Luna, il centro di controllo a terra ha dato il via all'esperimento. Alla sonda sono state date istruzioni per alimentare la mini biosfera e azionare l'innaffiatura dei semi, avviando così il processo di crescita. La luce naturale del giorno lunare è stata accompagnata all'interno del contenitore sigillato attraverso un tubo, per tentare di far crescere le piante senza l'ausilio di lampade UV, ma nelle condizioni di luce solare sulla Luna, decisamente più intensa di quella che riesce a raggiungere la superficie terrestre. Già martedì 8 gennaio, secondo le immagini ricevute dal team missione, è nato il primo germoglio dai semi di cotone. Purtroppo gli altri semi e le uova non hanno mostrato segni di vita, è vero che le telecamere non hanno permesso la visualizzazione ottimale di tutte le zone della piccola biosfera (all'incirca del volume di un litro), ma la temperatura pare abbia raggiunto i 30 gradi centigradi, troppo caldo per lo sviluppo del resto degli organismi. Più di 170 immagini sono state scattate dalle telecamere e rimandate sulla Terra, ma la domenica successiva, con l'arrivo della prima notte lunare, la sonda Change'e 4, alimentata da pannelli solari, è entrata in modalità «sleep», e l'esperimento biologico ha visto la sua (prevista anche se le informazioni sembrano contraddittorie) conclusione. Il contenitore non era fornito di una batteria indipendente per poter continuare a mantenere il controllo della temperatura, e la sonda non avrebbe potuto alimentarla durante le notte lunare. «La vita nel contenitore non può sopravvivere alla notte lunare», ha dichiarato infatti Xie. La vita all'interno della biosfera si è così congelata, all'arrivo del nuovo giorno luna-

re gli organismi cominceranno a decomporsi gradualmente all'interno della biosfera, sigillata e completamente chiusa, senza contaminare e influenzare l'ambiente lunare.

Esperimenti di crescita di piante nello spazio si sono già svolti all'interno della Stazione Spaziale Internazionale (ricordate l'insalata romana?), riso e *Arabidopsis* sono state coltivate anche sulla stazione spaziale cinese Tiangong-2 ed è recente uno studio norvegese per progettare una serra per legumi, che già dal 2020 potrebbe contribuire con alimenti freschi al pasto degli astronauti, ma si tratta di esperimenti condotti in bassa orbita terrestre, a un'altezza di circa 400 chilometri, in condizioni di temperatura, luce e umidità controllata. L'ambiente sulla Luna, a 380 mila chilometri dalla Terra, è un ambiente più complesso: «Non avevamo mai avuto una simile esperienza e non potevamo simulare l'ambiente lunare, come la microgravità e le radiazioni cosmiche, sulla Terra», spiega Xie. Un esperimento del genere serviva non certo a coltivare fin da subito con successo piante sulla Luna, ma ad aiutare ad acquisire le prime conoscenze con il fine ultimo di arrivare a costruire una base lunare per una residenza a lungo termine sulla Luna. Altra motivazione, non secondaria, della realizzazione dell'esperimento, è stata quella di ispirare l'entusiasmo dei giovani nei confronti dell'esplorazione spaziale oltre alla divulgazione delle scienze biologiche. Il pubblico, soprattutto i più giovani, sono infatti stati incoraggiati a partecipare alla missione Change'e 4 attraverso un concorso, lanciato nel 2015 nelle scuole cinesi (e promosso dal CNSA, dal Ministero della Pubblica Istruzione, l'Accademia cinese delle Scienze, l'Associazione cinese per la Scienza e la Tecnologia e altre organizzazioni). Il concorso



Piantine di Arabidopsis utilizzate in un esperimento alla Wageningen University and Research.

prevedeva di ideare e progettare esperimenti trasportabili come payload per la missione, e la «mini biosfera lunare» è stata selezionata tra oltre 250 proposte. Ecco perché si tratta di una bella storia, nonostante la piccola vita nata sulla Luna non avesse grandi prospettive in partenza. L'esperimento, progettato su un'idea di giovani aspiranti ricercatori, aveva lo scopo di riuscire a far germogliare qualcosa nell'arco dei nove giorni di luce a disposizione. Si sperava di riuscire a studiarne il processo di fotosintesi, per poterlo comparare a un esperimento di controllo svolto sulla Terra... ma era fin troppo ambizioso. La comunicazione da parte delle istituzioni cinesi non è stata sempre chiara e lineare, sicuramente però più di quanto non lo sia stata in passato e di questo si sta continuando a discutere in rete. Di sicuro, però, resterà nella storia come il primo germoglio di vita nato sulla Luna.

Abbiamo ricevuto l'autorizzazione di pubblicare di volta in volta su "Meridiana" una scelta delle attualità astronomiche contenute nel sito italiano "Coelum/news".

Lavoro pratico (2° parte) di Astrofotografia

(Galassia di Andromeda, M31)

Francesca Monzeglio

Continuazione e fine del lavoro della studentessa dell'Università di Zurigo la cui prima parte è apparsa sul precedente numero di Meridiana.

Anche qui abbiamo ridotto il testo tradotto in italiano

dalla versione originale inglese. Chi desiderasse la versione integrale (PDF) può richiederla alla redazione (scortesi1932@gmail.com)

3.3. Sessione d'osservazione

3.3.1 Soggetto, data e luogo.

La Galassia di Andromeda, M31, è stata scelta come obiettivo per questo progetto di astrofotografia poiché era ben visibile all'ora e dal luogo di osservazione. La sessione di osservazione, in cui sono state eseguite le serie di foto utilizzate per produrre l'immagine corrispondente al risultato finale di questo progetto, si è svolta nella notte tra il 28 e il 29 dicembre 2017 nella località di Gnosca.

3.3.2 Condizioni meteorologiche durante la notte di osservazione.

Il tempo atmosferico ricopre ovviamente un ruolo fondamentale in astrofotografia.

In effetti, durante le prime osservazioni, è successo che la raccolta di dati abbia dovuto essere interrotta ancora prima di cominciare (cioè appena terminata l'installazione del telescopio) a causa di nebbia improvvisa o temporali estivi. Le immagini di M31, che sono state poi utilizzate nella fase di "post processing", sono state catturate in un cielo molto terso grazie al vento proveniente da Nord. Tuttavia, questo vento ha rappresentato un problema insieme alla natura geomorfologica del Ticino. Infatti le masse d'aria sopra questa regione e le conseguenti turbolenze non hanno consentito la ripresa di un'immagine perfettamente stabile, influenzando così la precisione della messa a fuoco. Dal momento che il 2 di genna-

io 2018 era giorno di Luna piena, nella notte di osservazione essa era in fase crescente e quindi abbastanza luminosa. La sua luce ha contribuito a ridurre la qualità massima raggiungibile nelle immagini catturate, ma fortunatamente non ha del tutto compromesso il risultato.

3.3.3 Impostazione del telescopio.

Dopo aver selezionato l'oggetto celeste da fotografare e la posizione ideale da cui osservare, senza dimenticare di controllare le previsioni del tempo, il telescopio e l'intera attrezzatura devono essere installati.

- Installazione e calibrazione

Innanzitutto, il treppiede deve essere posizionato sul terreno in modo che sia orientato verso Nord, così che l'asse orario della montatura fissata sopra di esso punti verso la Stella Polare (α UMi). Dopodiché il tubo del telescopio con relativo cercatore viene fissato alla montatura usando l'apposito supporto e il contrappeso è montato all'estremità dell'asse di declinazione. Quando tutti gli accessori (camera CCD e autoguida) sono montati, il telescopio deve essere bilanciato sui suoi due assi. Quindi si fa scorrere il tubo ottico lungo il suo supporto fino a che non si equilibra per la declinazione e regolando la posizione del contrappeso per l'ascensione retta. Un corretto equilibrio garantirà il movimento regolare del telescopio e quindi un preciso inseguimento

orario.

- Allineamento polare

Questa fase richiede l'accensione del telescopio in quanto il reticolo rosso dell'allineatore deve essere illuminato e visibile. Innanzitutto è necessario orientare correttamente il reticolo rosso del supporto in base a data, ora e coordinate geografiche del luogo d'osservazione, quindi la Stella Polare può essere identificata guardando attraverso l'allineatore nell'asse orario. Il reticolo di allineamento polare del telescopio è simile a quello riportato nella figura 1. Il centraggio della Stella Polare può essere fatto regolando le manopole di altitudine e azimut della montatura. Le costellazioni Cassiopea e Orsa Maggiore rappresentate sul reticolo devono risultare orientate come la loro vera posizione nel cielo.



Reticolo di centraggio con Cassiopea e Ursa Major nel giusto orientamento ma con la Polare ancora non in centro

- Messa a fuoco

Come qualsiasi altra foto, le immagini di astrofotografia devono essere focalizzate. La regolazione dev'essere effettuata su una singola stella luminosa e non su un oggetto esteso come una galassia. Per controllare l'accuratezza della messa a fuoco può essere utile il supporto di una "maschera di Bahtinov". Questo ausilio di messa a fuoco consiste in un semplice disco da situare davanti all'obiettivo del telescopio (figura 2). La figura 3 mostra un'immagine sfocata mentre la figura 4 una buona messa a fuoco.

L'ultima volta che il telescopio è stato prenotato all'Istituto per la scienza computazionale dell'università, la maschera di Bahtinov è andata perduta. Perciò si è reso necessario trovare un altro modo per regolare la precisione della messa a fuoco. Sono state cercate possibili alternative su Internet e si è deciso di



Un reticolo di Bahtinov da mettere davanti all'obiettivo del telescopio

realizzare un modello speciale di maschera "fatto in casa". Non appena la stella-bersaglio si trova nel mezzo dell'immagine CCD si eseguono esposizioni successive segnando le diverse posizioni di messa a fuoco. Il programma SIPS offre anche una funzione "Focus" che esegue automaticamente esposizioni multiple. Questa operazione è stata fatta con le immagini in "binning 3x3" per accelerare il processo riducendo temporaneamente la risoluzione dell'immagine. La stella Alpheraz di Andromeda è stata scelta come riferimento per la focalizzazione in modo che il telescopio

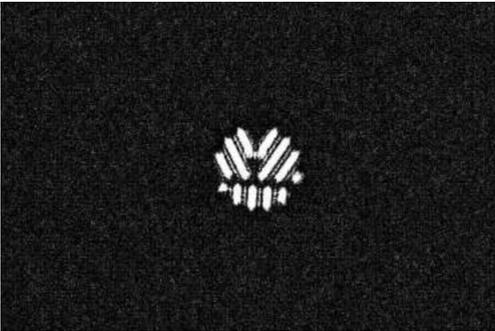


figura fuori fuoco di una stella brillante ripresa con maschera tipo Bahtinov



figura a fuoco

fosse già nelle vicinanze della galassia M31.

- Individuazione dell'oggetto-bersaglio

A questo punto è entrato in gioco il software Pegasus: dopo l'inizializzazione per stabilire la connessione tra il pc e il telescopio, il programma è partito da Alpheraz e ha utilizzato come guida la mappa del cielo integrata nel software. Contemporaneamente la CCD registrava esposizioni multiple, così che ci fosse un doppio controllo sul campo visivo del telescopio. Una volta trovata la galassia ben centrata nel campo, il binning è stato impostato sull'originale 1x1. È stato quindi effettuato un rapido controllo sulla messa a fuoco prendendo come riferimento una stella luminosa vicino alla galassia per verificare che il telescopio fosse focalizzato anche in binning 1x1.

Si è quindi smontata la maschera di Bahtinov.

3.3.4 Ripresa delle immagini.

L'astrofotografia CCD richiede quattro tipi di immagini:

- "Clear light frames": le foto reali dell'oggetto, che possono essere prese con filtri diversi.
- "Fotogrammi bias": queste immagini contengono lo schema di polarizzazione della telecamera che deve essere rimosso dall'immagine reale.
- "Fotogrammi di buio": immagini eseguite con l'obiettivo coperto, da sottrarre ai fotogrammi reali nel "post processing" per minimizzare il rumore dell'immagine.
- "Fotogrammi piatti": eseguiti con un fondo illuminato omogeneamente che devono

essere sottratti ai fotogrammi reali per rimuovere la vignettatura dell'obiettivo.

I fotogrammi più importanti sono i fotogrammi reali dell'oggetto-bersaglio. Oggetti del cielo profondo come le galassie richiedono esposizioni lunghe, dal momento che sono relativamente più tenui rispetto alle stelle e di conseguenza una quantità maggiore di luce deve raggiungere il sensore. Fortunatamente M31 è uno degli oggetti più luminosi tra le galassie e un'esposizione di un paio di minuti per fotogramma è sufficiente per catturarne l'immagine. In particolare i fotogrammi della galassia di Andromeda usati per produrre l'immagine finale avevano tutti un'esposizione di 300 secondi (5 minuti). Un set di tre fotogrammi per ogni modalità di registrazione offerta dalla CCD (nessun filtro, R, G, B e H α) è stato raccolto (eccetto H α che ha quattro fotogrammi) in modo da ottenere un totale di 16 fotogrammi per un tempo di esposizione complessivo di 80 minuti. Non importa quando vengono catturati i fotogrammi piatti, bias e di buio, l'unico fattore che deve essere considerato è che la CCD deve essere alla stessa temperatura di quando sono stati eseguiti i fotogrammi reali dell'oggetto, in modo che esattamente lo stesso "rumore" sia prodotto e possa essere corretto. Pertanto, di solito questi fotogrammi sono presi nello stesso momento di quelli reali con un tempo di esposizione molto breve (quasi zero secondi), mentre i fotogrammi di buio e piatti sono diversi per i tempi di esposizione e una serie di fotogrammi piatti deve essere catturata per ciascun filtro utilizzato per i fotogrammi reali.

Anche il tempo di esposizione dei fotogrammi piatti differisce da filtro a filtro, poiché deve essere regolato per evitare immagini troppo saturate. Idealmente i tempi dovrebbero

essere 2/3 del valore di saturazione: per la modalità "no filter" una esposizione di 0,1 secondi è stata sufficiente, lo stesso anche per H α e verde, il rosso ha richiesto una posa di 0,2 secondi mentre il blu ha avuto bisogno di 2 secondi. Nel "post processing" i fotogrammi bui devono essere sottratti sia dai fotogrammi reali che da quelli piatti. Poiché da un fotogramma con un certo tempo di esposizione deve essere sottratto un fotogramma di buio con la stessa esposizione, sono stati realizzati fotogrammi di buio con quattro tempi di esposizione diversi: con 0,1, 0,2, 2,0 e 300 secondi.

4 POST PROCESSING

La seconda parte del lavoro invece consiste nel combinare i dati raccolti nella prima parte allo scopo di produrre un'immagine finale tramite mezzi di "post processing", in cui ogni fotogramma viene prima elaborato e migliorato individualmente per poi essere impilato insieme agli altri per ottenere un'astrofotografia dall'aspetto piacevole. Il "post processing" comprende molteplici fasi:

- pre-elaborazione: la qualità di ciascun fotogramma reale viene migliorata sottraendo il bias, il fotogramma di buio e il fotogramma piatto principali, preparati in precedenza.
- impilamento: i fotogrammi reali di ciascun canale sono impilati insieme producendo 5 immagini diverse.
- "post processing" finale: le immagini in scala di grigi ottenute durante la fase di impilamento vengono combinate in una singola immagine colorata.

Per l'impilamento e la sottrazione del rumore è stato utilizzato il software IRIS, che per l'elaborazione richiede delle immagini nel

corretto formato file (.fit). Se le foto sono state scattate con una fotocamera DSLR il formato delle immagini può avere .CR2 o un altro tipo di estensione file. Pertanto, le immagini non elaborate devono essere prima convertite in un formato supportato da IRIS. Nel nostro caso la camera CCD utilizzata per catturare le immagini "raw", produce già ".fit files", ciò significa che la conversione precedente non è necessaria. La fase finale e tutte le altre correzioni di colore ed elaborazioni sono invece state fatte usando GIMP o Photoshop a dipendenza delle funzionalità e dei risultati richiesti.

4.1 Pre-elaborazione con il programma IRIS

Questa prima parte del post processing è fondamentale per rimuovere tutto il rumore generato durante la raccolta d'immagini e per garantire un risultato finale di alta qualità. Prima di procedere con l'impilamento, devono essere creati dei fotogrammi principali di bias, buio e piatto e il programma IRIS è adatto a questo compito.

- Bias

Un bias principale (così come per il fotogramma piatto e di buio) consiste in una combinazione di tutte le immagini di bias scattate durante la sessione di osservazione. Queste sono immagini che includono il "rumore" della fotocamera provocato dall'elettronica. In questo caso, durante la sessione di osservazione è stato raccolto un set di 5 fotogrammi di bias, che sono stati raggruppati per produrre il bias principale (master bias) applicato all'immagine finale più avanti durante il "post processing".

Nel caso in cui non si possano ottenere

le immagini di bias durante la sessione di imaging o si utilizzasse una fotocamera DSLR, sottintendendo che i fotogrammi di buio includano già il rumore elettronico, il bias principale richiesto da IRIS potrebbe essere sostituito da un falso fotogramma di bias, che verrebbe creato artificialmente durante la fase di pre-elaborazione e quindi non sarebbe basato su immagini bias reali scattate con la fotocamera utilizzata per le immagini "raw" dell'oggetto.

- Buio

L'immagine principale di buio (master dark) viene utilizzata per la "sottrazione dark-frame" di IRIS, una tecnica di riduzione del rumore che tiene conto del rumore termico creato nell'accumulo di carica in assenza di luce all'interno del sensore. Per questo motivo quando si produce l'immagine principale di buio, il bias principale deve essere sottratto per ottenere fotogrammi contenenti solo il rumore proveniente dal sensore senza quello causato dall'elettronica. Si consigliano più immagini di buio per ridurre il loro rumore medio e queste devono essere prese alla temperatura di esercizio della camera CCD. Durante questo lavoro sono state catturate 5 immagini di buio con lo stesso tempo di esposizione dei fotogrammi chiari, ovvero 300 secondi. Un numero dispari di fotogrammi è stato scelto poiché questi sono impilati utilizzando un metodo mediano durante la generazione del fotogramma principale.

Di solito è necessario anche un fotogramma di buio principale per creare il fotogramma piatto principale, quindi è stata ottenuta una sequenza scura di 50 fotogrammi per ciascun tempo di esposizione impiegato per catturare i fotogrammi piatti. Sfortunatamente, i tre fotogrammi principali risultanti da questi

set di fotogrammi (uno con 0,1, uno con 0,2 e l'ultimo con esposizione di 2 secondi) si sono rivelati inutili in questo "post processing" dal momento che IRIS ha solo bisogno del fotogramma bias principale per creare i fotogrammi piatti principali.

- Flat

Le immagini piatte (flat) sono necessarie per eliminare la vignettatura dell'obiettivo ed eventuali polveri presenti sul sensore o sui filtri. Come detto, un fotogramma piatto principale (master flat) deve essere creato per ciascun canale di colore poiché le distorsioni nel percorso ottico responsabili dell'effetto sopra menzionato, ovviamente cambiano quando viene posizionato un filtro diverso davanti al sensore e per ciascun canale è stato necessario regolare il tempo di esposizione per poter garantire un'illuminazione corretta ed evitare la sovrasaturazione delle immagini. In effetti i valori espositivi dovrebbero essere intorno a 2/3 del massimo valore di saturazione per garantire una corretta fruibilità di queste immagini. Di solito un fotogramma piatto principale viene creato rimuovendo il fotogramma di bias e di buio principali aventi l'esposizione corrispondente da ciascun fotogramma piatto prima di impilarli, ma IRIS applica semplicemente il bias principale quando si impilano i fotogrammi piatti. Quindi i 5 fotogrammi piatti principali sono stati creati usando 50 fotogrammi per ciascun canale ma senza sottrarre il fotogramma di buio principale dei diversi tempi di esposizione.

- Rilevamento e registrazione dei "pixel caldi"

Alcuni pixel, i cosiddetti pixel caldi, non possono essere corretti attraverso il buio o il flat. IRIS è in grado di elaborare il fotogramma di buio principale precedentemente creato e rilevare le coordinate di questi pixel difettosi, che vengono registrati in un file chiamato "file cosmetico" per ulteriori elaborazioni. Durante le fasi finali il file cosmetico viene anche fornito come input in modo che il valore di ciascun pixel caldo possa essere sostituito utilizzando la media dei valori dei pixel circostanti.

- Fase finale della pre-elaborazione

Quando tutti i file necessari sono stati generati, i fotogrammi chiari possono essere pre-elaborati: IRIS combina il master bias, il master dark (ottenuto con fotogrammi alla stessa esposizione delle immagini chiare), il master flat e il file cosmetico da applicare su ogni immagine chiara. Un file pre-elaborato viene generato per ogni fotogramma "raw" dato come input. Questo intero processo viene ripetuto 5 volte, una volta per canale, quindi ad esempio le immagini originali prese nel canale rosso sono pre-elaborate con lo stesso bias master, master dark e file cosmetico utilizzato per gli altri canali ma il master flat è quello con immagini del canale rosso.

4.2 Allineamento e impilamento

Le 16 immagini pre-elaborate sono ora pronte per essere impilate, ma per fare ciò IRIS dovrebbe essere in grado di allinearle secondo le posizioni delle stelle sulle diverse immagini. La registrazione stellare è la funzione che consente di registrare le stelle più luminose in un'immagine su un file in modo che possa essere utilizzato durante la fase di impi-



Risultato dell'impilamento delle immagini di M31 senza allineamento.

lamento per posizionare quella stella particolare esattamente sulla stessa stella nell'immagine sottostante. Questo passaggio è cruciale dato che in sua assenza IRIS posizionerebbe semplicemente un'immagine sopra l'altra senza alcun allineamento e si otterrebbe qualcosa come l'immagine sfocata riportata nella figura 5, il che ovviamente non è desiderabile. Una volta registrate, le immagini di ogni canale sono impilate insieme e 5 singole immagini sono prodotte a partire da 16 fotogrammi iniziali.

A questo punto il processo può continuare in due modi: o si registrano nuovamente le stelle delle 5 immagini e le si impilano direttamente in IRIS oppure possono essere tenute separate e combinate con un altro software in un secondo momento. In questo caso è stato deciso di utilizzare Photoshop per l'ultimo passaggio poiché consente un controllo migliore sui vari canali di colore.

5 CONCLUSIONE E RISULTATO FINALE

In copertina viene riportato il risultato finale della combinazione delle cinque immagini prodotte utilizzando i filtri indicati nel testo, colorate e poi impilate.

Insieme alla stessa Andromeda, altri due oggetti di interesse astronomico possono essere osservati nell'immagine, ovvero le due galassie satelliti di M31. In alto al centro si trova M32, una galassia ellittica nana. Nell'angolo in basso a sinistra invece è ben riconoscibile l'altra galassia ellittica M110.

Rispetto ad altre foto di M31, il canale verde sembra essere molto più intenso della sua rappresentazione abituale (ovvero un rigonfiamento arancione-rossastro circondato da un alone bluastro). Questo fatto potrebbe non essere così sbagliato come sembra, considerando il diagramma colore-magnitudine che mostra la relazione tra il colore di una galassia e il suo tipo strutturale. Questo tiene conto della distribuzione della materia intergalattica nelle galassie di diversa struttura così come le proprietà di emissione ed estinzione della materia interstellare, che determina la magnitudine assoluta di una galassia insieme alla sua funzione spettro-luminosità.

Ciò riflette la seguente correlazione: galassie primordiali a spirale ed ellittiche sono i sistemi più rossastrati mentre le spirali tardive e alcune galassie di tipo irregolare sono più blu.

Ma nel diagramma appare una terza categoria da tenere in considerazione: in termini astrofisici, la cosiddetta "valle verde". Le galassie che si trovano in questa categoria sono quelle le cui riserve di gas sono in esaurimento o in distruzione a causa delle fusioni tra galassie, con conseguente arresto delle formazioni stellari. Si presume che la galassia di Andromeda e la nostra Via Lattea appartengano alla "valle verde" perché la loro formazione

stellare sta rallentando a causa all'esaurimento del gas. Alla luce di queste considerazioni, l'aspetto verdastro della nostra immagine della galassia di Andromeda (riprodotta nella copertina) può avere una spiegazione astrofisica e non solo essere originata da un errore di combinazione di colori.

Oltre a creare un'immagine di un oggetto del cielo profondo come una galassia, imparare come elaborarla e comprendere la grande quantità di lavoro e tempo che c'è dietro a tutte le meravigliose immagini di astrofotografia visibili su Internet, un pratico di questo genere permette di imparare come funzionano un tele-

scopio e una camera CCD ponendo le basi per un apprezzamento più completo del cielo profondo. Per questo un ringraziamento va anche al prof. Stefano Sposetti e ai suoi consigli.

La stesura del rapporto ha anche contribuito a portarmi una conoscenza più profonda dell'astrofisica di alcuni oggetti del cielo profondo permettendomi di capire meglio alcuni aspetti minori dell'universo immenso che ci circonda.

Vendo telescopio composto da:

-Tubo ottico Meade (Schmidt-Cassegrain) diametro specchio primario 10 pollici/circa 25 cm, $f=4$.

-Cercatore GSO di buona qualità 8 x 50 con prisma a 90 gradi.

-Accessori per il fissaggio del tubo alla montatura.

-Montatura Sky Watcher NEQ6-Pro con Pulsantiera/tastiera Syn Scan (firmware aggiornabile).

-Treppiede telescopico e contrappesi per la montatura.

-Power station 12 Volt a batteria ricaricabile per alimentare la montatura, compreso caricabatteria.

-2 oculari Super Plossl: 10 mm e 25 mm.

-Duplicatore Barlow 2x

-Adattatore per montare una reflex invece dell'oculare

-1 anello adattatore per Nikon.

-Manuali utente (montatura e Syn Scan).

La montatura è ben alloggiata e protetta da una borsa Auriga, le 2 scocche in polistirolo che proteggevano la montatura nella sua scatola originale sono state sistemate nella borsa Auriga così la montatura è perfettamente al sicuro da urti.

Anche il treppiede è nella sua scatola originale con il polistirolo per tenerla ferma durante il trasporto

Il tutto usato solo 3-4 volte e trattato con molta cura e perfettamente funzionante.

Prezzo CHF 3'000.- (pagato CHF 4'000 + qualche biglietto da 100 per oculari, power station, adattatori, barlow, ecc).

Possibilità di organizzare una serata per testare il corretto funzionamento.

Giorgio:mobile: 079 682 87 87



Occultazioni asteroidali: la rete svizzera

in Ticino

Andrea Manna

E per finire ci ritrovammo in Ticino... Sabato 27 ottobre 2018 l'associazione svizzera Sotas – acronimo per Stellar Occultation Timing Association Switzerland – ha tenuto la propria assemblea a Bellinzona, al Liceo cantonale.

È la prima volta che la Sotas, presieduta dall'amico Jonas Schenker e della quale fanno parte anche i membri del gruppo 'Corpi minori' della SAT, la Società Astronomica Ticinese, si riunisce a Sud delle Alpi. E questo grazie al prezioso lavoro svolto dal presidente della SAT, Stefano Sposetti. Coordinatore del team di astrofili della nostra società dediti all'osservazione di occultazioni asteroidali e meteore, Sposetti ha infatti curato l'organizzazione del meeting. Ed è stato un meeting interessante e stimolante: un invito a incrementare registrazioni - video, ccd, visuale - e studio delle occultazioni asteroidali, tema al centro dell'assemblea. Per la ventina e passa di partecipanti è stata quindi l'occasione per scambiarsi informazioni e impressioni sulla base della rispettive esperienze.

Lingua ufficiale il tedesco. Diverse le relazioni, dedicate anche alle tecniche osservative. Sposetti ha riferito dell'attività del gruppo 'Corpi minori' della Società Astronomica Ticinese, ponendo l'accento sul notevole contributo dato dal team proprio nel campo delle occultazioni asteroidali. E qui Sposetti si è soffermato a lungo sui risultati ottenuti in questi anni, oltre che da lui stesso, da Alberto Ossola, Fausto Delucchi, Marco Iten, Stefano Klett e Andrea Manna, tutti presenti all'assemblea della Sotas.

Il meeting ha permesso così di fare il punto su osservazioni e studi condotti in

Svizzera. La tecnica che sta andando per la maggiore è quella video. Con una camera collegata al telecopio e al computer si registrano i tempi di inizio e fine dell'occultazione, ovvero di inizio e fine del calo di luminosità della stella dovuto al passaggio davanti a essa di un asteroide. Questo quando ovviamente l'occultazione si verifica, quando cioè le previsioni, basate su specifici calcoli, si rivelano azzeccate. Ma hanno valore scientifico anche le osservazioni negative, in cui non vi è stata alcuna occultazione. I risultati appunto negativi permettono comunque di affinare i parametri orbitali del corpo celeste. Nel caso di esito positivo, le 'corde' – ossia i tempi di inizio e fine dell'occultazione – avute da più osservatori permettono di ricavare, con software ad hoc, la forma dell'asteroide, addirittura con una risoluzione maggiore di quella ottenibile al di fuori dell'atmosfera terrestre.

Insomma, un settore di ricerca davvero interessante per gli astronomi dilettanti, nel quale giocano un ruolo fondamentale associazioni internazionali come Euraster e nazionali come l'elvetica Sotas. Un settore di ricerca – che vede collaborare con profitto professionisti e non professionisti - riguardante sì dei corpi minori del Sistema Solare, ma minori solo per le dimensioni. Corpi invece estremamente grandi per importanza scientifica: osservazione e studio degli asteroidi possono dirci molto su origine ed evoluzione del Sistema Solare.

21 anni di occultazioni asteroidali positive in Svizzera: dal 1997 al 2017

Stefano Sposetti

Il 19 febbraio 1958 da Malmö in Svezia veniva rilevata la prima occultazione asteroidale: l'asteroide (3) Juno oscurava la stella SAO 112328 di 8,2 mag. Nasceva così una nuova branca dell'astronomia, di predominio prevalentemente amatoriale, che si sarebbe profilata come importante metodo di indagine dei corpi minori. A quel primo evento se ne aggiungeranno altri, alcuni dei quali molto interessanti.

A 60 anni di distanza, 1'156 oggetti celesti sono stati interessati da un'occultazione. Se si pensa che gli oggetti catalogati fino a oggi dal MPC (Minor Planet Center) sono 779'736 (il MPC preferisce parlare di orbite) ci si accorge che solo lo 0,14 per cento è stato interessato da un evento di questo tipo. Veramente poco.

Tutti gli asteroidi che possiedono un numero inferiore a 100 sono già stati visti passare davanti a una stella e potremmo dire quindi che sono già stati «misurati». Ciò è normale poiché questi corpi piuttosto grandi, possiedono parametri orbitali sufficientemente accurati in quanto scoperti nello scorso secolo. E fra il numero 101 e 200 ne mancano solo sei.

In Svizzera la prima occultazione positiva è stata fatta circa 30 anni fa, il 23 ottobre 1989, da Christof Sauter da St. Margarethen (TG) che ha visto sparire per poco più di 11 secondi, la stella HIP 5578 di 7,4 mag perché occultata dall'asteroide (521) Brixia. Sul numero 243 della rivista Orion si può leggere il bell'articolo che descrive questa importante prima osservazione compiuta su suolo nazionale.

La ripetizione del successo arriverà ben 8 anni dopo quando, il 3 novembre 1997, Mike Kohl da Wald (ZH) ha visto l'oc-

cultazione che interessa l'asteroide (524) Fidelio. Anche se era il tempo in cui le prime camere CCD venivano già acquistate dagli astrofili, queste osservazioni venivano svolte ancora visualmente, cioè con il classico occhio all'oculare. Per le registrazioni elettroniche sarà necessario attendere ancora un po'.

Sempre a livello nazionale, e fino a fine 2017, 33 persone sono state testimoni di almeno un evento positivo; 18 di queste (cioè la maggioranza) dal Ticino. E il nostro cantone può essere chiamato «terra di occultazionisti» poiché il numero di corde misurate, ben 126 su 153, è l'82 per cento di quello nazionale.

La Svizzera si posiziona bene anche nel confronto con l'Europa. Dal 1997 al 2017 la percentuale di misure fatte su suolo elvetico rispetto a quelle su suolo europeo si assesta al 5,4 per cento e il numero di corde al 5,7 per cento.

Fra i corpi «misurati» dalla Svizzera si va dal piccolo asteroide (3970) Herran di 5,5 chilometri, al grande pianeta nano (134340) Plutone di 2'370 chilometri.

In Ticino il primo evento positivo porta la data del 7 gennaio 2000, quando Andrea Manna e il sottoscritto osservano la sparizione di GSC 247000150 causata da (423) Diotima. Il vero iniziatore delle osservazioni di questi eventi nel cantone è proprio Andrea Manna. Le prime tracce delle sue osservazioni risalgono al 1985. Nel giugno di quell'anno Andrea ha osservato la prevista occultazione di (746) Marlu. Purtroppo sarà negativa ma il suo rapporto osservativo attesta il primo tentativo d'osservazione di questi eventi su suolo svizzero. In questi 20 anni non sono man-

cate sorprese. Tanto per citarne una, Alberto Ossola ha per esempio co-scoperto che la stella TYC 2849-00430-1, è in realtà doppia, a testimonianza degli interessanti risultati collaterali che possono scaturire da queste osservazioni.

Infine due parole sull'uso e l'utilità di queste osservazioni poiché regolarmente viene inviato un documento elettronico al Minor Planet Center che contiene le accu-

rate posizioni celesti delle occultazioni positive effettuate. Le misure riducono drasticamente le incertezze orbitali dei corpi coinvolti e accrescono la precisione delle orbite di questi oggetti che fanno parte, assieme alla Terra, della grande famiglia che popola il Sistema Solare. E conoscere la famiglia a cui si appartiene è un esercizio che infonde soddisfazione.

Vendo dobson da 50 cm formato da due vetri da 3 cm incollati già da tempo quindi privo di tensioni, comprende puntatore laser, telrad, telo paraluce. Il telescopio è formato da 3 casse e 8 bacchette in alluminio. Le casse smontate misurano 58x58x63 e 80x80x74: la terza si incastra in una delle due. È su ruote e ci vogliono due persone per montarlo.

Diaframmato a 35 cm è eccezionale per i pianeti e le stelle doppie.

Prezzo 1000 franchi, telefonare allo 0039 3335725056, Maurizio.



Le numerose Quadrantidi del 2019

Stefano Sposetti

Complici le condizioni meteorologiche, l'assenza della Luna (era Nuova) e l'orario favorevole, le Quadrantidi del 2019 hanno dato spettacolo.

Il massimo di attività era previsto per il 4 gennaio alle 02:20 UT con 120 meteore/ora. Questo sciame ha una breve durata, di solo una manciata di ore e se le condizioni ottimali non si verificano in quell'intervallo di tempo, allora il numero di detezioni è magro. Così, più o meno, è stato. Nella notte fra il 3 e il 4 gennaio le Quadrantidi filmate da Locarno sono state 705, quelle da Gnosca 839, per un totale di 1544. La frequenza più alta di meteore è stata osservata da Gnosca con 36 Quadrantidi

in 10 minuti, fra le 05:00 e le 05:10 UT. In un'ora, fra le 04:00 e le 05:00, il numero è stato di 169. Se si considerano quelle meteore che sono state simultaneamente viste sia da Gnosca che da Locarno in quella notte, il numero si riduce a 218.

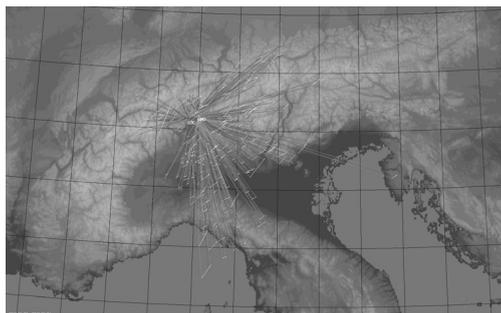
La più brillante è stata di -3 magnitudini; la più lunga di 2,2 secondi.

Lo scorso anno, con la Luna Piena, il numero di meteore filmate dalle due stazioni è stato solo di 380. Le meteore di questo sciame sono state osservate in un buon numero anche nel 2017 quando il picco era previsto per il 3 gennaio alle 14:00 UT. Allora il numero di tracce filmate si è fissato a 772.



Tre quadrantidi apparse nell'intervallo di appena 4 secondi, due di 0 mag e una di +2 mag. Il radiante è fuori dall'immagine, in alto nella foto. La stella più brillante un po' a sinistra rispetto al centro è Spica (alfa Vir).

Le 218 meteore dello sciame delle Quadrantidi viste simultaneamente da Gnosca e da Locarno nella notte del 3-4 gennaio 2019.



L'astrofilia in vacanza

Sergio Cortesi

Su un vecchio numero di Meridiana del 1979 avevamo citato le particolari denominazioni astronomiche delle strade di una località balneare del Veneto, situata a Ovest della più nota Lignano Sabbia d'Oro, al di qua della foce del fiume Tagliamento. Bibione in questi ultimi decenni ha conosciuto uno sviluppo eccezionale, tanto da farla classificare al secondo posto, come frequen-

za di turisti estivi, tra le località adriatiche, dopo la più famosa Rimini.

Come rimembranza di lontanissime vacanze, mi sono permesso riportare qui l'articolo che la concerne, soprattutto con una moderna cartina geografica tratta da "Google-Map" al posto di quella, pubblicata allora

Dal N° 24 di Meridiana:

Bibione è una località turistico-balneare dell'alto Adriatico, situata a circa metà strada tra Venezia e Trieste, con uno degli arenili più estesi (8 chilometri) di quel mare. Essa è stata scoperta e lanciata dopo la fine della seconda guerra mondiale da turisti tedeschi che per caso avevano conosciuto la zona durante le ostilità. Zona che prima degli anni '30 era occupata da acquitrini e lagune, in seguito bonificate con la canalizzazione del fiume Tagliamento.

Non vi sarebbe ragione di parlare di Bibione sulle colonne della nostra rivista se questa località e in particolare la sua parte più sviluppata (Bibione-Spiaggia) non fosse solcata da strade, quasi tutte rettilinee, intersecantisi a 90 gradi e che portano nomi a noi famigliari: vi sono infatti tutti i pianeti in bell'ordine, i nomi di molte costellazioni e di singole stelle (come quelli delle Pleiadi) nonché altre denominazioni con chiari riferimenti astronomici (come "Piazza Newton", "Piazzale Zenith", "Viale Aurora", ecc.)

La strada principale, quella che dà accesso alla

località e che conduce direttamente alla spiaggia, è stata battezzata "Corso del Sole". Alla sua sinistra (a oriente) sono situate le vie intitolate ai pianeti, a destra invece, verso la zona più popolosa, vi sono le vie delle costellazioni e delle stelle.

Non siamo riusciti a sapere con precisione l'origine di tali denominazioni, sembra però che tra gli assessori del comune di San Michele al Tagliamento (di cui Bibione è frazione) o fra gli operatori turistici locali degli anni '50 ci fosse qualche appassionato astrofilo che ha voluto rendere omaggio così ai suoi oggetti del desiderio.



Con l'occhio all'oculare...

Calina di Carona

L'osservatorio (via Nav 17) sarà a vostra disposizione ogni **primo venerdì** del mese a partire dal 1° marzo 2019

per ammirare gli innumerevoli oggetti celesti che transiteranno di volta in volta.

Durante le seguenti serate si potrà vedere la Luna verso il Primo Quarto:

Sabato 16 marzo (dalle 20h30) e **sabato 11 maggio** (dalle 21h00)

Per il "Giorno dell'Astronomia" di **sabato 30 marzo**, a partire dalle 20h30, si osserveranno gli oggetti del cielo stellato, le nebulose e i corpi del Sistema Solare.

Per le osservazioni del Sole (fotosfera e protuberanze): **domenica 26 maggio** (dalle 14h00)
Responsabile: Fausto Delucchi (tel. 079 389 19 11) email: fausto.delucchi@bluewin.ch

Specola Solare Ticinese

È ubicata a Locarno-Monti, vicino a MeteoSvizzera ed è raggiungibile in automobile (posteggi presso l'osservatorio). Il CAL (Centro Astronomico Locarnese) ha pianificato gli appuntamenti per il 2019: ecco quelli per il trimestre marzo-maggio:

sabato 16 marzo dalle 10:00

Osservazioni in programma: Sole, spettro solare, ...

sabato 27 aprile dalle 10:00

Osservazioni in programma: Sole, spettro solare, ...

Dato il numero ridotto di persone ospitabili, si accettano solo i primi 14 iscritti in ordine cronologico. Le prenotazioni vengono aperte una settimana prima dell'appuntamento. Ci si può prenotare tramite internet sull'apposita pagina <http://www.irsol.ch/cal>.

Monte Generoso

Anche per questo osservatorio e per questo trimestre non abbiamo ricevuto nessuna comunicazione circa osservazioni pubbliche.

Per eventuali informazioni consultare il sito: <https://www.montegeneroso.ch/it/attività-sport/osservatorio>.

Monte Lema

È entrata in funzione la remotizzazione/robotizzazione del telescopio sul Monte Lema. Per le condizioni di osservazione e le prenotazioni contattare il sito : <http://www.lepleiadi.ch>

Al momento di andare in stampa abbiamo ricevuto la data di una sola manifestazione che avrà luogo in questo trimestre: **sabato 13 aprile**, inaugurazione del sentiero biogeologico al Monte Lema.

Errata corrige:

All'inizio dell'articolo di Fausto Delucchi, "La cometa di Natale" apparso su Meridiana No. 258, a pagina 20, è stato scritto "Scoperta da poco,...". Un nostro affezionato lettore ci ha giustamente segnalato che la cometa 46/P Wirtanen è stata scoperta già nel 1948 (fonte: Seiichi Yoshida). Nell'articolo era inteso che era la prima volta che l'orbita della cometa passasse così vicina alla Terra.

Effemeridi da marzo a maggio 2019

Visibilità dei pianeti

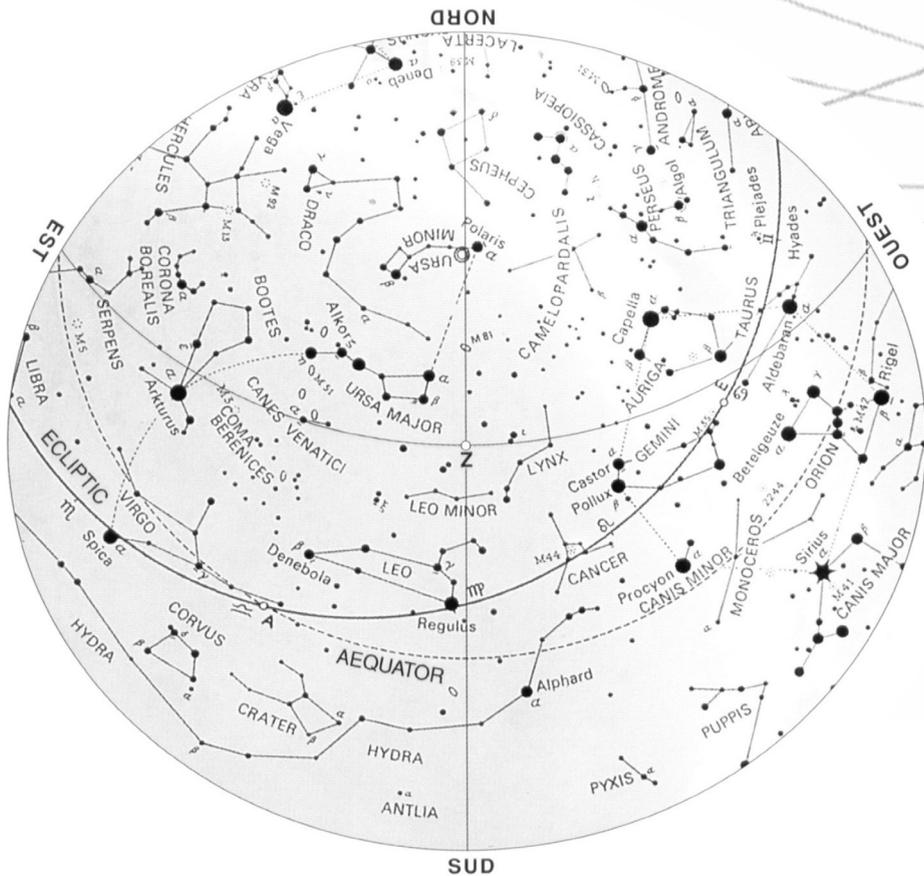
MERCURIO	In congiunzione eliaci il 15 marzo e ancora il 21 maggio, rimarrà praticamente invisibile per tutto il trimestre; in aprile sarà alla massima elongazione occidentale, però in una posizione sfavorevole sul nostro orizzonte.
VENERE	si sta avvicinando apparentemente al Sole ma sarà ancora ben visibile di mattino nel cielo orientale da due a un'ora prima del sorgere eliaco.
MARTE	passa dall'Ariete al Toro ed è ancora visibile nella prima metà della notte per tutto il trimestre (mag. 1,6 a metà aprile).
GIOVE	nella costellazione dell'Ofioco, visibile nella seconda parte della notte durante quasi tutto il trimestre, verso Sud-Est (mag. - 2,4 a metà aprile).
SATURNO	si trova sempre nella costellazione del Sagittario e rimane visibile per tutto il trimestre al mattino qualche ora prima del sorgere del Sole (mag. 0,5), sempre con gli anelli quasi alla massima apertura.
URANO	nella costellazione dell'Ariete (mag. 5,9), è visibile alla sera in marzo. In seguito invisibile per congiunzione eliaci il 23 aprile. Alla fine di maggio riappare al mattino verso oriente.
NETTUNO	si trova nell'Aquario (mag. 8,0) ed è in congiunzione col Sole il 7 marzo, perciò invisibile fino ad aprile. Dall'inizio di maggio ricompare al mattino.

FASI LUNARI



Luna Nuova	6 marzo,	5 aprile,	5 maggio
Primo Quarto	14 marzo,	12 aprile,	12 maggio
Luna Piena	21 marzo,	19 aprile,	18 maggio
Ultimo Quarto	28 marzo,	27 aprile,	26 maggio

Stelle filanti	Lo sciame delle Aquaridi è attivo dal 19 aprile al 28 maggio, col massimo il 6 maggio. Cometa di origine : 1P/Halley.
Ritorno all'ora estiva	domenica mattina 31 marzo i nostri orologi devono essere avanzati dalle 2h00 alle 3h00.
Primavera	La Terra si trova all'equinozio il 20 marzo 2019 alle 22h58. Per il nostro emisfero ha inizio la primavera.

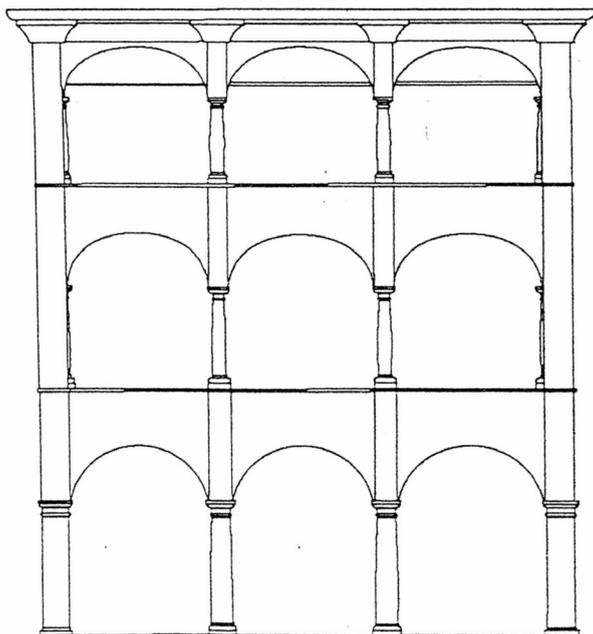


12 marzo 23h00 TMEC

12 aprile 22h00 TMEC

12 maggio 20h00 TMEC

Questa cartina è stata tratta dalla rivista Pégase, con il permesso della Société Fribourgeoise d'Astronomie.



LIBRERIA CARTOLERIA LOCARNESE

PIAZZA GRANDE 32

6600 LOCARNO

Tel. 091 751 93 57

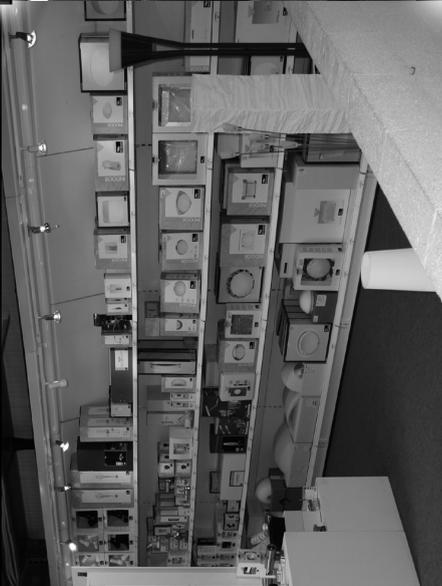
libreria.locarnese@ticino.com

Libri divulgativi di astronomia
Atlanti stellari
Cartine girevoli "SIRIUS"
(modello grande e piccolo)

G.A.B. 6616 Losone

Corrispondenza:
Specola Solare - 6605 Locarno 5

shop online



www.bronz.ch

X