

Meridiana



Bimestrale di astronomia

Anno XLIV

Novembre-Dicembre 2018

257

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)

Meteorite, 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 |
| Giove: 2017-2018 | 14 |
| Un'eclissi "scura" | 17 |
| Una meteora di 23 secondi | 19 |
| Sì! Anche Galileo Galilei commise errori | 20 |
| Con l'occhio all'oculare... | 21 |
| Effemeridi da novembre 2018 a gennaio 2019 | 22 |
| Cartina stellare | 23 |

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

Editoriale

Nel numero precedente avremmo dovuto descrivere "l'avvenimento astronomico dell'anno" ossia l'eclisse lunare del 27 luglio. Per diverse ragioni non l'abbiamo potuto fare rimandandolo alla presente edizione di Meridiana, dove riproduciamo in copertina la suggestiva foto ripresa alla capanna di Gorda da un nostro astrofilo, Enea Ferrari.

Tra le notizie di attualità ci piace attirare l'attenzione sul primo articolo che descrive le nuove tecniche per combattere la turbolenza atmosferica. Come noto a tutti gli osservatori celesti, essa peggiora in particolare le immagini fotografiche eseguite da osservatori al suolo: grazie alla "tomografia laser" queste ultime rivaleggiano con le immagini ottenute dai telescopi spaziali. Come seconda citazione possiamo riferire la notizia sulla conferma della presenza di ghiaccio d'acqua superficiale nei crateri polari della Luna, elemento di grande importanza per la futura colonizzazione del nostro satellite.

Tra gli avvenimenti celesti che l'astrofilo potrà ammirare nel 2019 possiamo citare l'eclisse totale di Luna del 21 gennaio, visibile nel nostro cielo mattutino prima del sorgere del Sole. L'eclisse totale di Sole del 2 luglio non sarà visibile da noi bensì nel sud del Pacifico, mentre il transito del pianeta Mercurio sul disco solare dell'11 novembre sarà parzialmente visibile in Europa.

Copertina

L'eclisse totale di Luna del 27 luglio 2018 ripresa dalla capanna di Gorda da Enea Ferrari. Marte in basso a destra.

Dati tecnici: Fotocamera: Nikon D4s, Obiettivo: Nikkor 70-200mm f/2.8,

Apertura: f/9, Tempo di esposizione: 8 sec, ISO: 4000.

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.

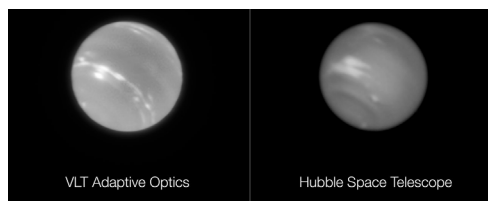
Astronotiziario

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

IMMAGINI EXTRA-NITIDE CON LA NUOVA OTTICA ADATTIVA DEL VLT (ESA)

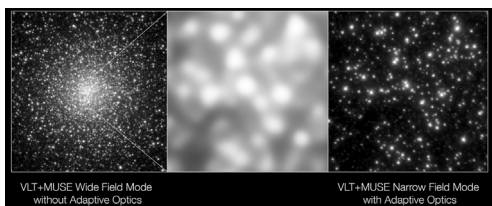
Il VLT (Very Large Telescope) dell'ESO ha visto la prima luce con una nuova modalità di ottica adattiva chiamata "tomografia laser" e con questa ha ottenuto delle immagini di prova straordinariamente nitide del pianeta Nettuno, di alcuni ammassi di stelle e di altri oggetti. Il pionieristico strumento MUSE usato nella modalità a "campo stretto", con il modulo di ottica adattiva GALACSI, può ora sfruttare questa nuova tecnica per correggere gli effetti della turbolenza a diverse altitudini nell'atmosfera. È possibile ora catturare, a lunghezze d'onda visibili, immagini da Terra più nitide di quelle del telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA. L'unione di squisita nitidezza e di capacità spettroscopiche di MUSE permetteranno agli astronomi di studiare le proprietà degli oggetti astronomici in dettaglio maggiore di quanto sia stato mai possibile finora.

L'ottica adattiva è una tecnica che serve per compensare l'effetto di sfocatura dovuto all'atmosfera terrestre, noto anche come "seeing" astronomico, un problema rilevante per tutti i telescopi da Terra. La stessa turbolenza dell'atmosfera che fa scintillare le stelle quando le si guarda a occhio nudo produce immagini un po' sfocate dell'universo, soprattutto con i telescopi più grandi. La luce delle stelle e delle galassie viene distorta passando attraverso gli strati della nostra atmosfera, che ci protegge, e gli astronomi devono usare delle tecniche ingegnose per migliorare artificialmente la qualità dell'immagine. La turbolenza atmosferica, infatti, varia con l'altitudine: alcuni strati producono una maggior degradazione del fascio di luce proveniente dalla stella rispetto ad altri. La tecnica della tomografia laser si prefigge di correggere soprattutto la turbolenza di questi strati più problematici. Vengono selezionati alcuni strati pre-definiti per la modalità "campo stretto" con MUSE/GALACSI: a 0 chilometri



A confronto Nettuno, sulla sinistra, ripreso con il nuovo strumento dal VLT (Very Large Telescope) dell'ESO, a destra un'immagine ottenuta dal telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA. Si noti che le due immagini non sono contemporanee e perciò non mostrano strutture superficiali identiche. Crediti: ESO/P. Weilbacher (AIP)/NASA, ESA, and M.H. Wong and J. Tollefson (UC Berkeley)

tri (strato più vicino a Terra, sempre un contributo importante), a 3,9 e 14 chilometri. L'algoritmo di correzione viene quindi ottimizzato su questi strati per permettere di ottenere una qualità dell'immagine quasi identica a quella di una stella guida naturale e che corrisponda ai limiti teorici del telescopio. La nuova modalità a campo stretto, che usa la tomografia laser, corregge quasi tutta la turbolenza atmosferica sopra il telescopio per creare immagini molto più nitide, ma su una zona più piccola di cielo. Sfruttando questa nuova tecnica, il telescopio da 8 metri UT4 raggiunge il limite teorico della risoluzione delle immagini e non è più limitato dalla sfocatura dell'atmosfera. È difficilissimo raggiungere questo limite nella banda della luce visibile: si ottengono così immagini di nitidezza paragonabile a quelle del telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA. Ciò permetterà agli astronomi di studiare con un dettaglio mai raggiunto prima oggetti affascinanti come i buchi neri supermassicci al centro delle galassie, i getti delle giovani stelle, gli ammassi globulari, le supernove, i pianeti e i loro satelliti nel sistema solare e molto altro ancora. Per raggiungere



L'ammasso globulare NGC 6388. L'immagine a sinistra è ottenuta da MUSE in modalità Campo Largo, senza il sistema di ottica adattiva in funzione, mentre il pannello centrale mostra un ingrandimento di una piccola parte della stessa immagine. L'immagine a destra invece mostra la stessa porzione dell'immagine centrale, ma nella veduta di MUSE in Campo Stretto quando viene accesa l'ottica adattiva. Crediti: ESO/S. Kammann (LJMU)

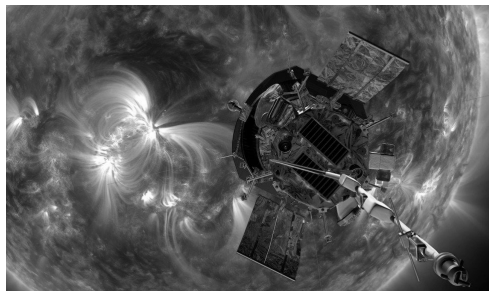
questo scopo, sono stati installati quattro laser molto luminosi sull'UT4: proiettano nel cielo colonne di luce intensa di colore arancione, di circa 30 centimetri di diametro, per stimolare gli atomi di sodio che si trovano in uno strato nell'alta atmosfera in modo da creare stelle guida artificiali. I sistemi di ottica adattiva usano la luce di queste "stelle" per determinare la turbolenza dell'atmosfera e calcolare le correzioni necessarie circa mille volte al secondo, e di conseguenza inviano istruzioni allo specchio secondario di UT4, sottile e deformabile, per modificarne costantemente la forma in modo da correggere le distorsioni nella luce che arriva. MUSE non è il solo strumento che sfrutti il modulo di ottica adattiva AOF. Un diverso sistema, GRAAL, è già in funzione con la camera infrarossa HAWK-I. Tra qualche anno arriverà il nuovo, potente, ERIS. Tutti questi importanti sviluppi dell'ottica adattiva rendono ancora più potente la compagine dei telescopi dell'ESO, mettendo sempre più a fuoco l'universo. La nuova modalità, inoltre, è un passo avanti significativo per l'ELT (Extremely Large Telescope)

dell'ESO, su cui sarà necessaria la tomografia laser per raggiungere gli scopi scientifici previsti. Questi risultati con AOF su UT4 aiuteranno tecnici e scienziati dell'ELT a installare una simile tecnologia per l'ottica adattiva sul futuro gigantesco telescopio da 39 metri.

PARKER SOLAR PROBE: È PARTITA LA SONDA CHE TOCCHERÀ IL SOLE (Eleonora Ferroni e Stefano Parisini)

Dopo 8 lunghi anni di duro lavoro, per ingegneri e scienziati della NASA il grande momento è finalmente arrivato: il lancio della Parker Solar Probe, la sonda che per i prossimi 7 anni promette di raccontarci il Sole come nessun'altra missione prima.

"Here we go", ci siamo! Alle 3:31 di domenica 12 agosto, ora locale, le parole di Eugene Parker risuonano chiare in mezzo al crepitio lontano dei razzi e alle grida di entusiasmo dei responsabili della missione Parker Solar Probe, mentre la fiammata potente della loro creatura rischiarla la notte attorno allo Space Launch Complex-37 nella base aeronautica di Cape Canaveral, in Florida. Pesante poco più di 600 chilogrammi (più o meno quanto una piccola automobile), la Parker Solar Probe è



Una rappresentazione artistica della sonda Parker Solar Probe. Crediti: NASA



partita a bordo di uno dei razzi più potenti mai creati, lo United Launch Alliance Delta IV Heavy, in grado di sprigionare al momento del decollo un'energia 55 volte superiore a quella necessaria per raggiungere il pianeta Marte. Nei prossimi mesi la Parker Solar Probe volerà verso Venere, dove è previsto che esegua la prima manovra di spinta assistita dalla gravità all'inizio di ottobre: un giro attorno al pianeta che produrrà un effetto fionda sulla sonda, dirigendola in un'orbita più stretta intorno al Sole.

Questo primo flyby di Venere permetterà alla Parker Solar Probe di volare a circa 24 milioni di chilometri dal Sole (ai primi di novembre). Sembra lontano, ma in realtà è un punto già dentro l'ardente atmosfera solare, la corona, là dove nessuna sonda si è spinta finora. Parker Solar Probe è una sonda progettata per "toccare il Sole"... Ma cosa significa? Con le sue 24 orbite, si avvicinerà fino a 6,1 milioni di chilometri di distanza dalla fotosfera del Sole – davvero molto vicino, dunque – e studierà lo strato esterno dell'atmosfera solare, cioè la corona.

Arriverà a destinazione con un'orbita ellittica toccando i 692 mila chilometri orari: quanto basta per coprire la distanza Roma-Napoli in un secondo! E si tratta di un record: sarà la sonda più veloce ad aver mai viaggiato attraverso il sistema solare nella storia dell'esplorazione spaziale. Ma come farà la sonda a rallentare in prossimità del Sole? Gli ingegneri hanno pensato a tutto: la gravità, come sempre, viene in aiuto e fungerà da "freno" per la sonda. Quando sarà vicina al pianeta Venere, la sonda sfrutterà l'attrazione gravitazionale del pianeta per frenare e raddrizzare la traiettoria finale, ma saranno necessarie ben 7 orbite per effettuare questa delicata manovra. Il rischio è di mandare "in cenere" la sonda... nel vero senso del termine!

"La Nasa ha pensato per decenni all'invio di una missione per lo studio della corona solare, ma

non c'era la tecnologia necessaria per proteggere la sonda e gli strumenti dal calore solare", spiega Adam Szabo, del team scientifico della missione per il Goddard Space Flight Center. Gli anni successivi hanno portato a ritrovati tecnologici in grado di garantire – si spera – la sopravvivenza della sonda per ben 7 anni a oltre 1.300 °C. Lo scudo termico da 2,4 metri di diametro, rivolto verso il Sole, proteggerà gli strumenti di bordo, mantenendoli sul lato "al fresco" della sonda a una temperatura attorno ai 30 °C. Le pareti esterne dello scudo termico sono realizzate in fogli di fibra di carbonio, un materiale leggero con proprietà meccaniche eccellenti, particolarmente adatte alle alte temperature (e "alte" qui è un eufemismo da terrestri). Spessi circa 2,5 millimetri, i due fogli sono separati da 11 centimetri di schiuma di carbonio, materiale in genere utilizzato nel settore medico per la sostituzione delle ossa. Questo design "a sandwich" rinforza la struttura e allo stesso tempo alleggerisce il peso dello scudo termico: solo 72 chilogrammi. Insieme a tutti i suoi tecnologici strumenti scientifici, la sonda porterà attorno alla stella 1.137.202 nomi di persone e una placca dedicata proprio a Eugene Parker, a cui è intitolata la missione. Nella memory card ci sono anche alcune sue fotografie e una copia di un suo articolo scientifico sul vento solare risalente al 1958. La sonda studierà il violento flusso di particelle cariche che dal Sole arriva sulla Terra, cioè il vento solare emesso dalla corona, dove vengono registrate temperature di quasi 2 milioni di gradi. Gli scienziati vogliono capire come avviene il riscaldamento della corona e l'accelerazione del vento solare, e sono interessati anche nell'identificazione delle regioni di origine dei differenti tipi di vento solare. Un altro obiettivo è capire come vengono accelerati i raggi cosmici di origine solare. Con questa storica missione, fisici e astrofisici riusciranno a risolvere alcuni dei più grandi misteri sul nostro Sole. I dati potrebbero anche migliorare le previsio-

ni delle principali eruzioni sul Sole e dei conseguenti eventi meteorologici spaziali che hanno un importante impatto sulla vita sulla Terra, così come sul funzionamento dei satelliti geostazionari e sul lavoro degli astronauti nello spazio.

IL PASSATO IRREQUIETO DEL SOLE (Redazione Coelum Astronomia)

Il Sole è oggi una stella matura e calma, ma cosa possiamo dire della sua prima gioventù? Nato 4,6 miliardi di anni fa in seguito al collasso di una densa nube di gas e polveri, i suoi primi anni rimangono un vero mistero per noi, considerando che la Terra si è formata circa 50 milioni di anni più tardi. Risulta quindi difficile trovare materiali che risalgono ai primi giorni di vita del Sole.

Un nuovo studio, pubblicato su *Nature Astronomy*, ha preso in considerazione l'analisi di microscopici cristalli blu intrappolati in antiche meteoriti, cristalli così vecchi da poter rivelare com'era il Sole primitivo. E l'immagine che ne esce è quella di un Sole piuttosto turbolento e irrequieto: "Il Sole era molto attivo durante i suoi primi anni di vita, con eruzioni frequenti, ed emetteva un flusso più intenso di particelle cariche" dice Philipp Heck, professore all'Università di Chicago e coautore dello studio. "Quasi nulla nel sistema solare è abbastanza vecchio da confermare realmente l'attività del Sole primordiale, ma questi minerali provenienti dalle meteoriti nelle collezioni del Field Museum sono sufficientemente antichi. Probabilmente sono i primi minerali che si sono formati nel sistema solare". I minerali che Heck e i suoi colleghi hanno osservato sono microscopici cristalli blu chiamati hibernite: la loro composizione reca segni distintivi delle reazioni chimiche possibili solo in presenza di un Sole fortemente attivo per ciò che riguarda l'emissione di particelle energetiche.

"Questi cristalli si sono formati oltre 4,5 miliar-

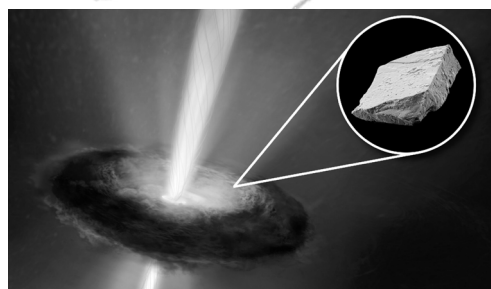
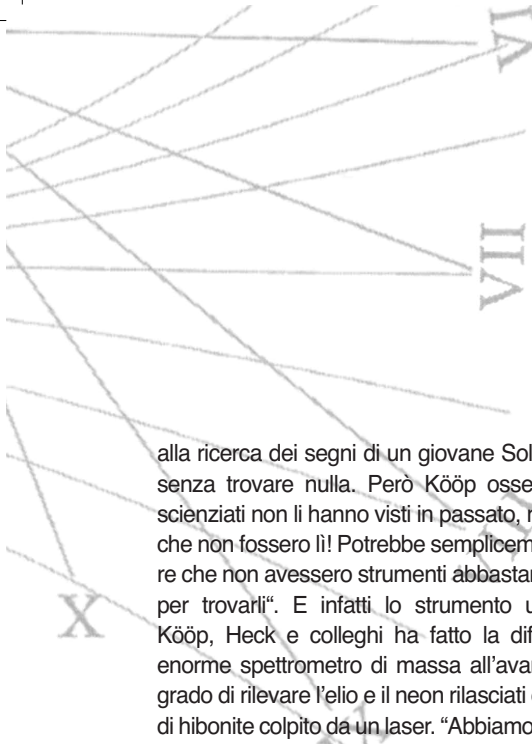


Illustrazione raffigurante il disco solare primordiale. Nell'inserto un cristallo di hibernite blu, uno dei primi minerali a formarsi nel Sistema solare. Crediti: Field Museum, University of Chicago, Nasa, Esa, and E. Feild (STScI)

di di anni fa e conservano la registrazione di alcuni dei primi eventi che hanno avuto luogo nel nostro sistema solare. E anche se sono così piccoli – molti hanno un diametro di meno di 100 micron – sono in grado di trattenere i gas nobili altamente volatili prodotti dall'irradiazione del giovane Sole", spiega l'autrice principale Levke Kööp, post-doc all'Università di Chicago e affiliata al Field Museum. Nei suoi primi giorni, prima che si formassero i pianeti, il sistema solare era costituito da un enorme disco di gas e polvere che spiraleggiava attorno al Sole. La regione più vicina alla nostra stella era molto calda, con temperature che superavano i 1.500 °C. Quando il disco protoplanetario iniziò a raffreddarsi, si formarono i primi minerali, tra cui i cristalli di hibernite blu, che contengono calcio e alluminio. Proprio questi atomi, sottoposti al bombardamento di particelle energetiche provenienti dal giovane Sole, si sono divisi in atomi più piccoli: neon ed elio. Questi gas nobili sono rimasti intrappolati all'interno dei cristalli per miliardi di anni. I cristalli di hibernite sono poi stati incorporati in rocce spaziali che alla fine sono cadute sulla Terra come meteoriti. I ricercatori, nel tempo, hanno esaminato più volte le meteoriti



alla ricerca dei segni di un giovane Sole attivo, ma senza trovare nulla. Però Kööp osserva: “Se gli scienziati non li hanno visti in passato, non significa che non fossero lì! Potrebbe semplicemente indicare che non avessero strumenti abbastanza sensibili per trovarli“. E infatti lo strumento utilizzato da Kööp, Heck e colleghi ha fatto la differenza: un enorme spettrometro di massa all'avanguardia, in grado di rilevare l'elio e il neon rilasciati da un grano di hibonite colpito da un laser. “Abbiamo ottenuto un segnale sorprendentemente chiaro, che mostra la presenza di elio e neon: è stato sorprendente“ afferma Kööp.

Il rilevamento di elio e neon fornisce la prima prova concreta dell'attività precoce del Sole, ma non solo: diversamente da altri indizi della forte attività del giovane Sole rispetto a oggi, la composizione dei cristalli di hibonite non consente altre buone spiegazioni. “È sempre bello vedere un risultato che può essere interpretato chiaramente. Più semplice è una spiegazione, maggiore è la fiducia che abbiamo in essa“, dichiara Heck, e conclude: “Ciò che ritengo eccitante è che questo ci parla delle condizioni nel sistema solare primitivo e, infine, conferma un sospetto di vecchia data. Se comprendiamo meglio il passato, acquisiremo una migliore comprensione della fisica e della chimica del nostro mondo“.

CONFERMATA LA PRESENZA DI GHIACCIO D'ACQUA IN SUPERFICIE AI POLI DELLA LUNA (Redazione Coelum Astronomia)

Nelle zone più scure e fredde, ai Poli della superficie lunare, un team di scienziati ha osservato in modo diretto prove definitive della presenza di ghiaccio d'acqua. Depositi di ghiaccio distribuiti in modo irregolare e probabilmente molto antichi, maggiormente concentrati nel Polo Sud, ma con tracce sparse anche al Polo Nord.

Il team, guidato da Shuai Li dell'Università delle Hawaii e della Brown University ha utilizzato i dati dello strumento Moon Mineralogy Mapper (M3) della NASA per identificare tre firme specifiche che dimostrano definitivamente che c'è ghiaccio d'acqua sulla superficie della Luna. Lo strumento M3 si trova a bordo della sonda Chandrayaan-1, lanciata nel 2008 dall'Indian Space Research Organization, ed è destinato unicamente alla rilevazione di dati per confermare la presenza di ghiaccio d'acqua solido sulla superficie lunare. M3 può infatti non solo osservare e verificare le proprietà riflettive attese dalla superficie ghiacciata, ma anche misurare direttamente il modo distintivo con cui le molecole d'acqua assorbono i raggi infrarossi, potendo così differenziare la forma, solida, liquida o sotto forma di vapore, in cui l'acqua può presentarsi. La maggior parte del ghiaccio d'acqua giace nell'ombra dei crateri vicino ai Poli, dove le temperature più calde non raggiungono mai i -250 gradi Fahrenheit, a causa dell'inclinazione molto piccola dell'asse di rotazione della Luna che impedisce al Sole di raggiungere queste regioni.

Le prime osservazioni avevano trovato prove indirette di presenza di ghiaccio al Polo Sud lunare, ma potevano essere un fenomeno spiegabile in altri modi, ad esempio un'inusuale riflettività del suolo lunare, ora invece la prova è definitiva... c'è ghiaccio d'acqua sulla Luna e potrebbe diventare una risorsa importante per una eventuale colonizzazione umana. Il ghiaccio in superficie diventa infatti un bacino facilmente utilizzabile per una eventuale esplorazione umana ma anche per installare una postazione fissa, sicuramente più accessibile dell'acqua che si trova al di sotto della superficie. Con queste premesse, la missione assume velocemente importanza e capire più di questo ghiaccio, come mai si trova lì, da dove proviene e come interagisce con l'ambiente lunare, diventa missione chiave per la NASA e i suoi partner commerciali,

impegnati nella programmazione di nuove missioni per tornare a esplorare di persona il mondo a noi più vicino, la Luna.

LEGGE DI HUBBLE, È ORA DI CAMBIARLE NOME (Marco Malaspina)

L'equazione è di quelle brevissime, appena tre termini, come si addice alle più eleganti tra le rappresentazioni matematiche della natura: $v = H_0 D$. Ciò che descrive è uno fra i tratti caratteristici del nostro universo: la velocità della sua espansione. E ciò che implica – descrivendo, appunto, un universo in espansione – è nientemeno che il big bang. Un'equazione fondamentale, dunque, conosciuta fino a oggi come Legge di Hubble. Ma presto potrebbe cambiare nome. E diventare "Legge di Hubble-Lemaître", in onore del fisico e astronomo belga che per primo la formulò: Georges Lemaître, prete diocesano. La proposta, da tempo nell'aria, è del comitato esecutivo della IAU, l'Unione Astronomica Internazionale. Lo stesso che ha il potere di dare i nomi alle stelle, per dire. Lo stesso che, nel 2006, sancì che Plutone non è più un pianeta. E proprio i malumori che fecero seguito a quella storica risoluzione l'hanno ora indotto a procedere con cautela: la risoluzione sulla Legge di Hubble-Lemaître, pur approvata dai circa 3000 iscritti all'IAU presenti a Vienna per l'Assemblea Generale, per diventare effettiva dovrà superare il voto – questa volta elettronico – di tutti i circa diecimila membri dell'Unione. Insomma, per la decisione definitiva occorre aspettare ancora tre mesi. Nell'attesa, per comprendere le ragioni storiche e scientifiche di questa risoluzione, abbiamo chiesto aiuto – e un parere – all'astrofisico Massimo Della Valle, dirigente di ricerca all'Inaf di Napoli.

«Nel 1927 Lemaître pubblica – in francese e su un giornale poco diffuso, gli *Annales de la Société Scientifique de Bruxelles*, l'articolo "Un



Georges Lemaître (in basso a sinistra) ed Edwin Hubble (in basso a destra) . Crediti: Nasa/Esa/A. Feild (Stsci)

Univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques" ("Un Universo omogeneo con massa costante e raggio crescente che spiega le velocità radiali delle nebulose extragalattiche", come venivano chiamate allora le galassie esterne alla nostra). In quest'articolo Lemaître non si limita a scoprire le soluzioni dinamiche alle equazioni della relatività generale di Einstein (peraltro già trovate da Friedmann nel 1922), dalle quali deriva quella che oggi è conosciuta, appunto, come "legge di Hubble" – cioè che la velocità di recessione delle galassie è linearmente proporzionale alla distanza: Lemaître va oltre. Utilizzando le velocità di 42 galassie, misurate qualche anno prima da Vesto Slipher, e le loro luminosità, derivate nel 1926 da Hubble, determina il tasso di espansione dell'universo. Quindi è Lemaître a misurare, prima di Edwin Hubble, la costante H_0 , successivamente chiamata costante di Hubble. Lemaître trova due valori», ricorda Della Valle, «575 km/s e 670 km/s per megaparsec, e assume un valore medio di 625 km/s per megaparsec. Due anni dopo, nel 1929 e poi nel 1931 con Humason, Edwin Hubble raffina la misura trovando H_0 pari a circa 500 km/s per megaparsec [ndr: oggi è stimata fra i 66 e i 75 km/s/megaparsec]».

Come mai, allora, la relazione è stata invece attribuita all'astrofisico statunitense? «In molte storie importanti non mancano i colpi di scena. Questa non fa eccezione. Nel 1931», continua Della Valle, «l'editore di *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* suggerì a Lemaître di fornire una versione in inglese del suo lavoro del 1927, per poterla pubblicare sul suo giornale. Il lavoro viene pubblicato, ma ne manca un pezzo, come appurato successivamente da vari autori, fra i quali l'astrofisico Sidney van den Bergh, che nel 2011 scriveva: "sembra che il traduttore dell'articolo di Lemaître del 1927 abbia deliberatamente cancellato quelle parti del documento che si occupavano della determinazione di ciò che viene attualmente chiamato parametro di Hubble. La ragione di ciò rimane un mistero"».

Insomma, è come se il contributo di Lemaître fosse andato "perduto" nel corso della traduzione. Chi ha "censurato" Lemaître quando ha tradotto l'articolo? «Il mistero è stato recentemente svelato da Mario Livio», spiega a Media Inaf Della Valle, «mentre era astronomo allo Space Telescope Institute di Baltimora. Rovistando tra la corrispondenza della Royal Astronomical Society e nell'archivio di Lemaître, Livio ha trovato una lettera autografa di Lemaître nella quale l'astrofisico belga chiarisce di essere stato lui stesso a tradurre il lavoro del 1927, e a censurarlo in alcuni suoi paragrafi che considerava importanti nel 1927 ma irrilevanti nel 1931, perché oramai superati dopo la pubblicazione nel 1929 dell'articolo di Hubble».

La "colpa", dunque, di altri non è se non dell'incredibile modestia di Lemaître stesso. Come del resto sottolinea la risoluzione della IAU, laddove nelle motivazioni, accanto al voler dare il giusto riconoscimento a entrambi gli scienziati, sottolinea la volontà di onorare l'integrità intellettuale di Georges Lemaître, che gli ha fatto anteporre il progresso della scienza alla visibilità personale.

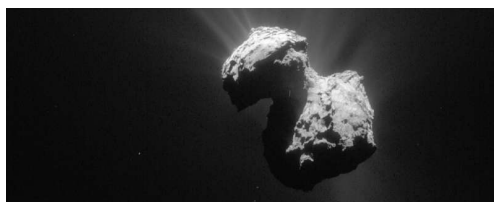
«Chiamare la legge di Hubble "legge di Hubble-Lemaître" mi pare doveroso», conclude Della Valle.

LA CONTROVERSA ORIGINE DELL'OSSIGENO MOLECOLARE (Maura Sandri)

La sonda Rosetta dell'Agenzia Spaziale Europea ha accompagnato la cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko nel suo viaggio intorno al Sole da agosto 2014 a settembre 2016, rilasciando sulla sua superficie il lander Philae e terminando il suo encomiabile lavoro con uno schianto programmato sulla cometa stessa il 30 settembre 2016.

Quando la cometa si è trovata abbastanza vicina al Sole, il ghiaccio sulla sua superficie è sublimato, ossia è passato direttamente dallo stato solido allo stato gassoso, formando attorno alla cometa una tenue atmosfera chiamata chioma. L'analisi della chioma da parte degli strumenti a bordo di Rosetta ha rivelato che l'atmosfera non conteneva solo acqua, monossido di carbonio e anidride carbonica, come previsto, ma anche ossigeno molecolare. L'ossigeno molecolare è costituito da due atomi di ossigeno uniti tra loro (O₂) e sulla Terra, dove viene prodotto dalla fotosintesi, è essenziale per la vita. In passato è stato rilevato intorno ad alcune delle lune ghiacciate di Giove, ma non era assolutamente previsto che venisse trovato attorno a una cometa. Inizialmente, il team scientifico di Rosetta pensava che l'ossigeno provenisse dal corpo principale della cometa, il suo nucleo. Ciò significa che doveva trattarsi di ossigeno molecolare "primordiale", ossia già presente quando la cometa stessa si formò agli albori del Sistema Solare, 4,6 miliardi di anni fa.

Nel 2017 un altro gruppo di ricercatori ha tuttavia suggerito che l'ossigeno molecolare nelle comete potrebbe avere un'origine diversa, avendo scoperto un nuovo modo di produrlo nello spazio a



*La cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko.
Crediti: ESA.*

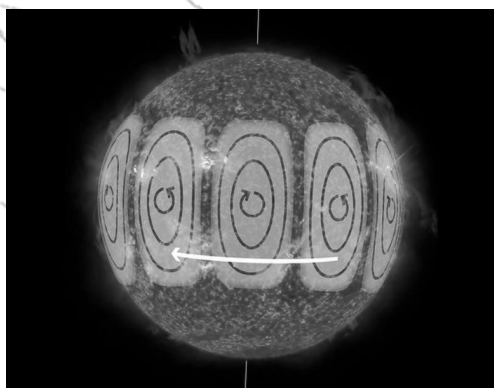
partire da ioni energetici, ossia da molecole elettricamente cariche. I ricercatori hanno proposto che le reazioni con ioni energetici sulla superficie della cometa 67P potrebbero essere la fonte dell'ossigeno molecolare rilevato. Alla luce di questa nuova ipotesi, i membri del team di Rosetta hanno analizzato nuovamente i dati sull'ossigeno della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. In un articolo pubblicato su *Nature Communications*, guidato dai fisici dell'Imperial College di Londra, viene ora riportato che il meccanismo proposto per produrre ossigeno sulla superficie della cometa non è sufficiente a spiegare i livelli osservati nella chioma. L'autore principale del lavoro, Kevin Heritier del Dipartimento di Fisica dell'Imperial College, ha dichiarato: "Il primo rilevamento di ossigeno molecolare nella chioma di 67P è stato molto sorprendente ed eccitante. Abbiamo testato la nuova teoria della produzione di ossigeno molecolare superficiale utilizzando osservazioni di ioni energetici, particelle che attivano i processi superficiali che potrebbero portare alla produzione di ossigeno molecolare. Tuttavia, abbiamo scoperto che la quantità di ioni energetici presenti non poteva produrre abbastanza ossigeno molecolare per tenere conto della quantità osservata nella chioma". Marina Galand, del Dipartimento di Fisica presso l'Imperial College, co-autrice del lavoro e co-Investigator del Rosetta Plasma Consortium, ha aggiunto: "È possibile che parte dell'ossigeno molecolare rilevato sia stato

generato sulla superficie della cometa, ma la maggior parte dell'ossigeno molecolare presente nella chioma non è prodotto attraverso tale processo". La nuova analisi è coerente con la conclusione iniziale del gruppo di ricerca, ossia che l'ossigeno molecolare è molto probabilmente primordiale. Sono state proposte altre teorie che non possono ancora essere escluse, ma l'ipotesi dell'origine primordiale è quella che meglio si adatta ai dati. Ipotesi peraltro supportata anche da recenti teorie che hanno rivisto la formazione dell'ossigeno molecolare nelle nubi scure e la presenza di ossigeno molecolare nel Sistema Solare primordiale. In accordo con questi modelli, l'ossigeno molecolare creato si sarebbe congelato su piccoli granelli di polvere, che hanno raccolto sempre più materiale, accumulandosi a formare la cometa e bloccando l'ossigeno nel suo nucleo.

TURBINI GIGANTI SUL SOLE (Maura Sandri)

Un gruppo di scienziati guidati dal Max Planck Institute for Solar System Research (Mps) e dall'Università di Göttingen, ha scoperto nuove onde di vorticità sul Sole. Come riportato nell'articolo pubblicato su *Nature Astronomy*, queste onde di Rossby si propagano nella direzione opposta alla rotazione del Sole, hanno una durata di diversi mesi e ampiezze massime all'equatore. Per quarant'anni gli scienziati avevano ipotizzato l'esistenza di tali onde sul Sole, poiché ci si aspetta siano presenti in ogni sistema di fluido rotante. Ora, per la prima volta, sono state rilevate e caratterizzate in modo inequivocabile.

Le onde solari di Rossby sono parenti strette delle onde di Rossby che si manifestano nell'atmosfera terrestre e negli oceani. In quasi tutte le mappe meteorologiche dell'emisfero settentrionale della Terra, le onde atmosferiche di Rossby sono una caratteristica rilevante e appaiono come mean-



Le onde solari Rossby sono onde di vorticità che si muovono nella direzione opposta alla rotazione. Hanno ampiezze massime nelle regioni equatoriali del Sole. Crediti: Mps / Nasa / HormesDesign

dri nella corrente a getto che separa l'aria fredda polare, a nord, dall'aria subtropicale più calda, più a sud. A volte queste onde raggiungono le regioni equatoriali e possono anche influenzare il clima in Australia. In linea di principio, onde di questo tipo (spesso chiamate onde planetarie) si manifestano su ogni sfera rotante a causa della forza di Coriolis. Anche il famoso esagono di Saturno, la particolare conformazione nuvolosa stabile visibile al polo nord del pianeta, potrebbe essere un'espressione di queste onde.

L'esistenza delle onde di Rossby nelle stelle è stata prevista circa quarant'anni fa. «Le onde solari di Rossby hanno ampiezze molto piccole e periodi di vari mesi, quindi sono estremamente difficili da rilevare», spiega Laurent Gizon, coordinatore del gruppo che ha fatto la scoperta e direttore del Mps. Lo studio ha richiesto osservazioni ad alta precisione del Sole per molti anni. Gli scienziati di Mps hanno analizzato un set di dati raccolti in sei

anni dall'Heliospheric and Magnetic Imager (Hmi), a bordo della Solar Dynamics Observatory (SDO) della Nasa, in funzione dal 2010. «Le immagini di Hmi hanno una risoluzione spaziale sufficientemente elevata da consentirci di seguire il movimento dei granuli fotosferici sulla superficie visibile del Sole», afferma Björn Löptien, scienziato del Mps e primo autore dell'articolo. Questi granuli sono piccole celle convettive che hanno una dimensione di circa 1500 chilometri, sulla superficie solare. Nel nuovo studio, i ricercatori hanno usato i granuli come traccianti passivi per scoprire i grandi flussi vorticosi sottostanti, associati alle onde di Rossby. Inoltre, sono stati usati metodi di eliosismologia per confermare la scoperta e studiare le onde di Rossby nell'interno del Sole a profondità fino a 20mila chilometri.

«Nel complesso, abbiamo trovato onde di vorticità su larga scala sul Sole che si muovono nella direzione opposta alla sua rotazione. Il fatto che queste onde siano state viste solo nelle regioni equatoriali è assolutamente inaspettato», spiega Gizon. Gli schemi di vorticità osservati sono stabili per diversi mesi. Per la prima volta, i ricercatori sono stati in grado di determinare la relazione tra la frequenza delle onde e la lunghezza d'onda, identificandoli chiaramente come onde di Rossby. «Le onde di solari di Rossby hanno dimensioni gigantesche, con lunghezze d'onda paragonabili al raggio del Sole» conclude Gizon. Sono una componente essenziale delle dinamiche interne del Sole perché contribuiscono per metà all'energia cinetica su larga scala del Sole.

**Marte. Ancora nessuna notizia da Oppy, ma si spera nelle pulizie di primavera.
(Redazione Coelum Astronomia)**

A un mese dall'inizio delle operazioni per ten-

tare di recuperare la comunicazione con il rover Opportunity della NASA, gli ingegneri ancora non hanno ottenuto alcuna risposta. Dal JPL si sta tentando una combinazione di ascolto di eventuali segnali dal rover e di invio di comandi nel caso Oppy fosse ancora operativo e si risvegli. Anche se la tempesta di polvere si è ormai dispersa, è possibile che uno strato di quella polvere si sia depositato sui pannelli solari del rover e stia bloccando i raggi solari necessari per ricaricare le sue batterie. Purtroppo non c'è modo di sapere se e quanta polvere possa essersi depositata e se sia quindi questo l'unico ostacolo al risveglio del rover. Però su Marte un periodo particolarmente ventoso, noto al team di Opportunity come "stagione della pulizia delle polveri", avviene tra i mesi di novembre e gennaio, e come si può intuire dal nome che le è stato dato, questa potrebbe aiutare a ripulire i pannelli del rover come già successo in passato. Nel 2014 infatti, proprio grazie ad un colpo di vento particolarmente intenso rispetto al solito, l'energia del rover ha avuto un'impennata, grazie proprio alla polvere spazzata via dal vento.

Il team missione spera quindi in un possibile nuovo colpo di vento che permetta al rover di caricare a sufficienza le batterie da risvegliarsi e riprendere le comunicazioni, anche se non è detto che siano stanziati i fondi per continuare i tentativi o se invece non si decida per decretare la fine della missione. A giorni infatti l'agenzia di Pasadena relazionerà alla NASA sui progressi e le prospettive di recupero della missione, e sapremo qualcosa di più sul destino dell'anziano rover. Opportunity ha infatti più volte superato di gran lunga qualsiasi aspettativa di vita che gli scienziati abbiano mai avuto per lui. Proprio a causa dei rigidi inverni e delle tempeste di polvere non ci si aspettava che né lui né il



Un paio di selfie fatti da Opportunity nel gennaio e nel marzo del 2014. Nel primo caso, a sinistra, nella foto di gennaio si vedono i pannelli solari ricoperti di polvere marziana, fatto che ha giustificato un calo nella produzione di energia. Sulla destra invece un selfie effettuato dopo un picco improvviso di energia che, dai 375 wattora dei pannelli ricoperti di sabbia è passato a 620 wattora. Fu evidente come delle raffiche di vento particolarmente intense avevano ripulito i pannelli dalla sabbia depositata sopra, molto più di quanto fosse mai successo negli anni precedenti, un'eventualità che speriamo succeda anche nella prossima primavera marziana. (Crediti: NASA/JPL-Caltech/Cornell Univ./Arizona State Univ.)

gemello Spirit superassero i 90 giorni di missione sulla superficie marziana, e invece per Oppy siamo ormai a quasi quindici anni...

L'ultima comunicazione del rover risale al 10 giugno prima che venisse forzato all'ibernazione a causa della tempesta che stava invadendo il pianeta.

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

Giove: 2017-2018

(opposizione 5 maggio 2018)

Sergio Cortesi

Alcuni nostri astrofili sono riusciti anche quest'anno a riprendere il pianeta in condizioni accettabili, così da riprodurre praticamente tutti i dettagli visibili anche all'oculare in assenza di turbolenza. Alcune di queste immagini composite sono riprodotte qui, complimentandoci in particolare con il loro autore, il dott. Alberto Ossola, prezioso collaboratore del "Gruppo pianeti" della SAT.

Come quasi tutte le fotografie dei pianeti ottenute oggi, anche queste sono state elaborate elettronicamente sovrapponendo centinaia di immagini singole (nel caso di Giove eseguite entro pochi minuti ed eventualmente trattate con programmi di "derotazione").

La misura delle posizioni della Macchia

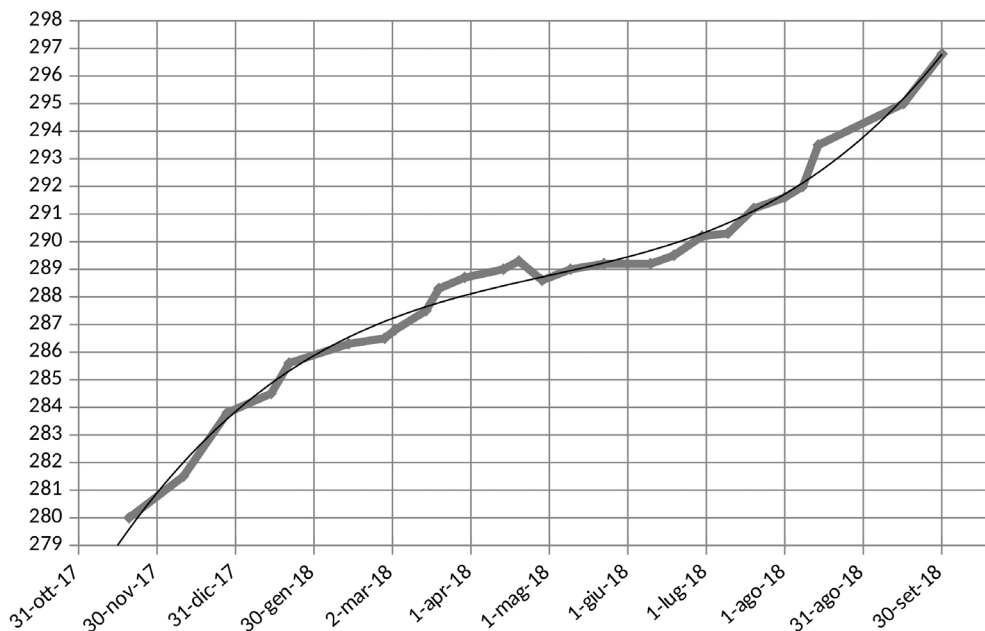
Rossa (vedi grafico qui sotto) è stata però sempre ottenuta utilizzando le foto dettagliatissime di astrofili stranieri, in particolare quelle riprodotte nel sito della "Jupiter Section of ALPO-Japan".

Nelle foto qui riprodotte ricordiamo che il Sud è in alto e la rotazione del pianeta avviene da destra a sinistra.

Durante questa presentazione abbiamo assistito ad alcuni eventi degni di nota come:

- la continuazione della perturbazione della banda Sud-equatoriale iniziata nel 2017 (vedi rapporto sul numero 250 di Meridiana) con apparizioni continue di condensazioni scure e macchie chiare, in particolare addensate "dopo" la Macchia Rossa nelle osserva-

Centro M.R. 2017-18



zioni della prima metà del 2018.

- i pennacchi scuri, particolarmente spettacolari, che invadono la Zona Equatoriale partenti dal bordo Sud della NEB che vanno a nutrire delle velature importanti sull'equatore.

Ricordiamo che le denominazioni ufficiali dei dettagli del pianeta sono state riportate ancora una volta nel numero 244 della nostra rivista e a quelle noi ci riferiamo.

Descrizione dettagliata:

SPR: ha lo stesso aspetto degli anni scorsi, in generale uniformemente grigia. Nelle migliori foto si possono notare condensazioni poco contrastate e variabili.

SSTB: piuttosto larga e scura, a volte sdoppiata, come nella presentazione precedente. Sempre visibili, dove la banda era più larga, le nove piccole macchie ovali chiare osservate in questi ultimi anni alla latitudine di -40° .

STB: molto sottile ma ben visibile a tratti.

La **WOS B-A** (chiamata pure Macchia Rossa Junior) sembra riassorbita e scomparsa, così come le altre WOS, invisibili da qualche anno.

MR: sempre ben visibile, incastonata nella baia chiara della SEBs. La sua colorazione, ben evidente in certe foto, è sempre salmone e la sua posizione in longitudine si situava a 289° del Sist.II al momento dell'opposizione (era a 267° nell'opposizione dell'anno scorso) quindi il suo periodo di rotazione, come sempre in questi ultimi 30 anni, rispetto al S.II, risulta un po' minore, ossia essa si sposta in longitudine verso valori superiori (vedi grafico 2017-18). Il suo movimento è stato quest'anno meno lineare dell'anno scorso e ha presentato un andamento sinusoidale con accelerazioni nei primi tre e negli ultimi tre mesi della presentazione.

SEB: molto simile a quella della presentazione precedente, larga e intensa. La "rianimazione" originata all'inizio del 2017 è continuata, con l'apparizione di zone luminose alternate a condensazioni scure che migravano verso longitudini decrescenti fino ad accumularsi "dietro" alla M.R. e occupare, in latitudine, la zona Sud tropicale.

EZ: sempre larga e ricca di condensazioni a tutte le longitudini. Gli abituali pennacchi scuri provenienti dal bordo Sud della NEB erano quest'anno particolarmente grandi ed evidenti e sono andati a rinforzare la presenza di veli e di frammenti di una banda equatoriale.

NEB: rimane sempre la banda più intensa del pianeta, ricca di dettagli scuri e strisce chiare. Come abbiamo detto, essa ha presentato gli abituali pennacchi di colore blu scuro partenti dal suo bordo australe.

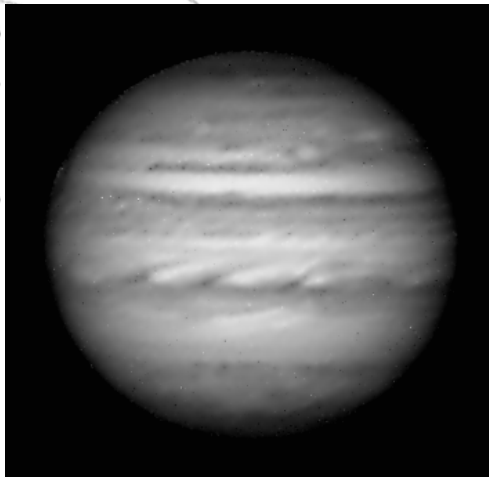
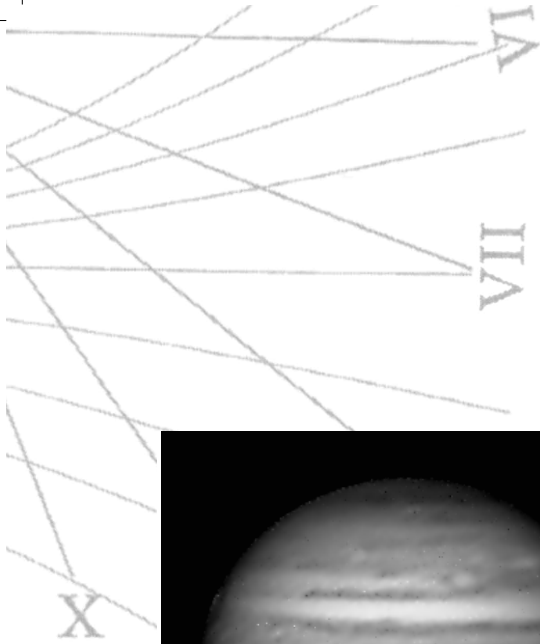
NTB: molto larga e più scura al bordo settentrionale, particolarmente nella prima parte della presentazione essa ha ristretto in larghezza la NTrZ.

NNTB: più stretta della banda precedente, a momenti molto ben visibile e scura.

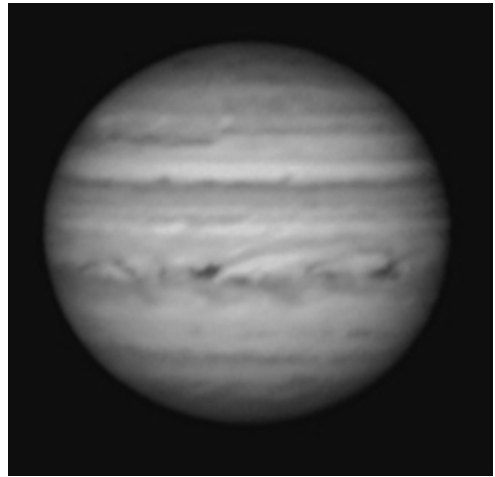
NTZ: anche questa zona chiara era più stretta che d'abitudine.

NPR: continua a essere simile alla SPR.

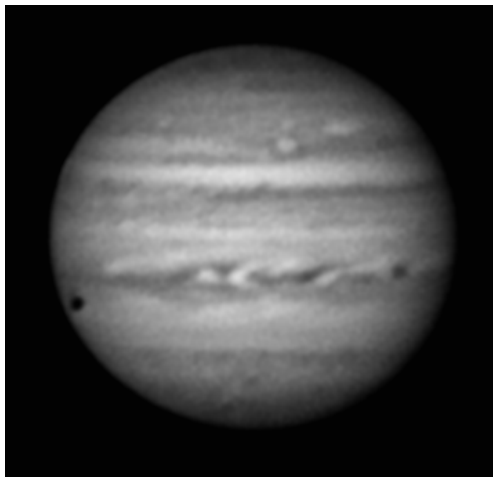
Nell'osservazione telescopica di Giove dalla superficie terrestre, le due regioni polari sono viste prospetticamente molto raccorciate e con dettagli assenti o molto ridotti, mentre nelle fotografie riprese dalle sonde spaziali da altre angolature (in particolare quelle eseguite dalle sonde che passano sopra i Poli del pianeta e che si possono trovare su Internet nel sito della NASA) si scorgono vortici e dettagli spettacolari (vedi, per esempio, la foto a pagina 8 di Meridiana 255).



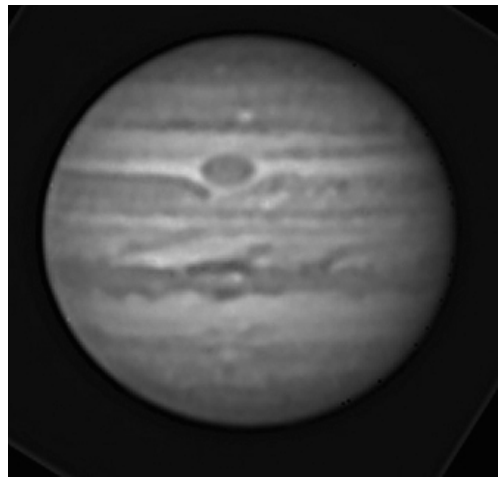
29 maggio 2018



01 giugno 2018



10 giugno 2018



18 luglio 2018

Il pianeta Giove ritratto da Alberto Ossola a Muzzano con un telescopio Celestron 23cm con Barlow 2x, videocamera Skynix 236M, trattamento immagini elettroniche con Astrostack e Winjupos. Le foto, a colori, sono qui riprodotte in b/n.

Un'eclissi "scura"

Sergio Cortesi

Anche da noi, come in tutto il mondo, i media sia generici che specializzati hanno molto pubblicizzato l'eclissi totale di Luna del 27 luglio scorso come l'eclissi più spettacolare del secolo. In effetti si è trattato del fenomeno con una durata record (la totalità è durata più di 103 minuti). Non sono contrario alla reclamizzazione (scusate il termine) di eventi astronomici speciali: essi possono attirare l'attenzione del pubblico, distratto dalle quotidiane mille notizie mondiali, verso la nostra scienza.

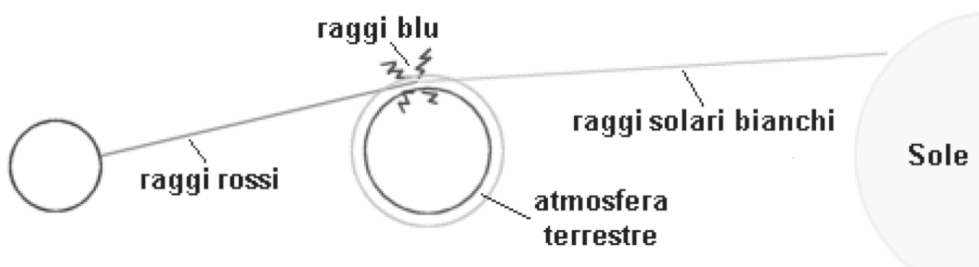
Quello che non mi piace è l'eccessiva enfaticizzazione circa la spettacolarità dei vari fenomeni che vengono di volta in volta riportati e che nella gran parte dei casi deludono il pubblico generico, con effetto contrario a quanto si voleva raggiungere. Metto in questa categoria le opposizioni e le congiunzioni planetarie, l'apparizione della maggior parte delle comete, gli aspetti particolari della Luna (Luna blu, rossa, nera, super Luna), sciame di stelle filanti (tranne alcune eccezioni) ecc. Naturalmente questo non è mai il caso delle eclissi totali di Sole che meravigliano ed entusiasmano anche il più esigente degli spettatori.

A parte che alcuni profeti di sventura (in gran parte statunitensi) l'hanno battezzata "Luna di sangue" come segnale di catastrofi planetarie imminenti, in questo caso di eclissi lunare si sono dette meraviglie sul colore dell'astro

eclissato, invece il fenomeno, visto ad occhio nudo, è apparso piuttosto deludente. Addirittura, nel caso di un cielo non troppo limpido e con l'astro molto basso sull'orizzonte, la Luna completamente eclissata era difficilmente individuabile a prima vista. Il discorso cambia se consideriamo le riprese foto e video: qui si possono variare i tempi di esposizione fino a mettere in evidenza il colore che non sarà quasi mai uguale a quello reale, visibile a occhio nudo.

Per spiegare la relativa "scuratezza" di questa eclissi totale di Luna, e la cosa è nota agli specialisti e ai fisici solari, bisogna considerare che l'astro eclissato appare di un colore rossastro perché rimane illuminato dalla luce rifratta dall'alta atmosfera terrestre che è più o meno intensa a dipendenza della sua estensione. Quest'ultima è a sua volta influenzata dall'attività solare, quindi nei momenti di minima, come l'attuale, la Luna eclissata sarà piuttosto "scura", al contrario nei momenti di massima attività solare essa sarà di un bel colore rosso acceso. Ricordiamo qui eclissi "scurate" visibili da noi: 11 gennaio 1953, 4 aprile 1996 e 28 settembre 2015. Mentre erano belle rosse quelle dei 6 agosto 1971 e del 15 giugno 2011.

Un'altra causa della diversa colorazione della Luna eclissata può essere cercata nella presenza nell'alta atmosfera terrestre di ceneri provenienti da grosse eruzioni vulcaniche.



A sinistra, autore: Stefano Falchi, Arzo. A destra, autore: Filippo Simona, Locarno. In basso, autore: Alberto Ossola, Muzzano (con le luci dell'antenna del San Salvatore a sin. in basso).



Una meteora di 23 secondi

Stefano Sposetti

Il transito della meteora di maggior durata catturata dal Ticino (da Lodrino da Viola Romerio e da Gnosca) è avvenuto nella notte dell'8 settembre 2018. La si è potuta osservare per 23 secondi: il precedente record di durata era di 14 secondi relativo all'oggetto che aveva attraversato il cielo da Ovest a Est nel giugno del 2016. Tenendo presente che una tipica stella cadente impiega qualche frazione di secondo fra l'apparizione e la scomparsa e che eventi insoliti durano una mezza dozzina di secondi è facile comprendere che quello dello scorso settembre è anomalo. La meteora è stata catturata da una mezza dozzina di stazioni svizzere con videocamere predisposte alla sorveglianza del cielo notturno. Solo rare riprese video di bolidi (Wyoming 1972, Chelyabinsk 2013) o di qualche rientro satellitare (tragedia dello Shuttle Columbia 2003) può essere paragonata in durata.

Dalle analisi delle riprese dei membri della rete svizzera FMA, sappiamo che questo corpo è apparso sulla verticale del Lago di Costanza. L'uscita dal campo visivo, così come si evince dalle immagini ticinesi, è

avvenuta quando l'oggetto era sopra Venezia. La sua direzione è stata quindi da Nord-Ovest a Sud-Est. In realtà, grazie a registrazioni fatte sia da Enrico Stomeo di Venezia che da Ferruccio Zanotti di Ferrara, sappiamo che la traccia è stata ben più lunga, per un totale di circa 37 secondi !

La meteora non era particolarmente luminosa. Le immagini mostrano che lungo la traiettoria si è frammentata in diverse parti. Ha iniziato la sua apparizione alla quota di 90 chilometri con una velocità di 15 chilometri al secondo e con un angolo fra la sua direzione e l'atmosfera terrestre di appena 7 gradi. Con una velocità di 7 chilometri al secondo e alla quota di 43 chilometri si è spenta sopra il mare Adriatico, dopo aver compiuto un tragitto a contatto dell'atmosfera di circa 500 chilometri.

Si ringrazia la rete FMA per la collaborazione e in particolare Beat Booz per l'accurata analisi dei dati.



Sì! Anche Galileo Galilei commise errori

Uranio

E' proprio vero che anche il grande Galilei (1564-1642) commise errori, alcuni molto gravi. Possiamo dire che almeno in sei prese di posizione errate egli fu variamente danneggiato:

1. La sua interpretazione sulle **comete**.

Appare impossibile pensare oggi che le comete, a volte stupende, siano fenomeni terrestri e precisamente dell'atmosfera, eppure questa era l'interpretazione di Galilei.

2. Lo strano modo di giustificare le **maree**.

Con le maree egli credeva di giustificare il moto della Terra, per esempio, paragonando le maree vere e proprie, con l'esempio, molto fantasioso, del movimento dell'acqua in una vasca da bagno causato dal moto della Terra.

3. Si schierò contro il sistema di **Tycho Brahe** (1546-1601) adottato dai Gesuiti.

Certamente fu copernicano, dichiaratamente manifestato nel 1597 in uno scritto a Giovanni Keplero (1571-1630). Certo quello di Keplero era ancora un sistema errato ma utile per arrivare gradualmente al sistema copernicano, infatti fu adottato in seguito dai Gesuiti per non contraddire la Bibbia.

4. Non riconobbe le **Leggi di Keplero**.

Scientificamente sconcertante è la mancata collaborazione con Keplero che lo portò ad ignorare le tre magnifiche e eleganti, appunto, Leggi di Keplero.

5. Pensò che l'**asse terrestre** puntasse in alto per un effetto magnetico, influenzato da una interpretazione dell'opera di Guglielmo Gilbert (1544-1603).

L'autore del "De Magnete" 1600, attribuì a cause magnetiche che l'asse terrestre puntasse verso la Stella Polare e Galileo lo seguì.

6. In varie occasioni egli s'inimicò i Gesuiti.

Soprattutto negli ultimi anni della sua vita, ma molto importante, fu il suo contrasto con i Gesuiti per alcune priorità nelle osservazioni del Sole. E' bene ricordare che le contrarietà con Cristoforo Scheiner (1575-1650) lo vide dalla parte della ragione, infatti Galilei riteneva le macchie solari solidali con la superficie solare, mentre lo Scheiner le stimava "misteriosi" oggetti oppure stelle passanti dinanzi al Sole. Molto interessante è la nota che lo Scheiner nella sua opera "De maculis solaribus disquisitio" inserisce tra i primi che in Italia avevano osservato le macchie solari addirittura il Cardinale Federico Borromeo (1564-1631) Arcivescovo di Milano e coetaneo del nostro Galileo.

Questa breve nota non si permette di sminuire il grande personaggio e la statura scientifica di Galileo Galilei, ma tenendo presente l'epoca storica dell'astronomia rileva disguidi e incomprensioni tipici di quei tempi.

Con l'occhio all'oculare...

Calina di Carona

L'osservatorio (via Nav 17) sarà a vostra disposizione ogni **primo venerdì** del mese ossia, per questo trimestre:

il 2 novembre (dalle 20h30) per ammirare gli innumerevoli oggetti celesti che transiteranno di volta in volta.

Inoltre, nei seguenti **sabato** per l'osservazione della Luna, dei pianeti e delle varie curiosità celesti:

17 novembre (dalle 20h30)

Sono pure previste delle **domeniche** per l'osservazione del Sole (macchie e protuberanze) con appositi filtri:

4 e 11 novembre (dalle 10h00)

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) comunica i prossimi appuntamenti:

per l'osservazione di Luna e pianeti:

venerdì 16 novembre (dalle 19h30)

venerdì 14 dicembre (dalle 19h30)

per l'osservazione del Sole:

sabato 1 dicembre (dalle 10h00)

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 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>

In questo trimestre non è prevista nessuna seduta osservativa per il pubblico.

Per altri eventi consigliamo agli interessati di consultare l'indirizzo web indicato sopra.

Monte Generoso

Il Gruppo Insubrico d'Astronomia del Monte Generoso (GIA-MG) comunica che organizza al **sabato una serata di osservazione per il pubblico**. Per questo trimestre le date sono i seguenti sabati:

10 novembre, 24 novembre e 15 dicembre

Salita con il trenino alle 19h20 e discesa alle 23h05. Prenotazione obbligatoria presso la biglietteria della Ferrovia del Monte Generoso (telefono 091 630 51 51).

Per il mese di gennaio 2019 non abbiamo ricevuto nessuna segnalazione di appuntamenti astronomici nel nostro Cantone.

È però probabile che, come per gli anni passati e data la stagione, non verrà organizzata nessuna osservazione in comune, in ogni caso saremo più precisi nel prossimo numero di Meridiana.

Effemeridi da novembre 2018 a gennaio 2019

Visibilità dei pianeti

| | |
|-----------------|---|
| MERCURIO | invisibile in novembre, visibile in dicembre al mattino per la massima elongazione occidentale il giorno 15. Di nuovo invisibile in gennaio. |
| VENERE | ancora invisibile fino a metà novembre, arriva già al massimo splendore il 2 dicembre (mag. -4,7) e domina il nostro cielo mattutino fino al sorgere del Sole (e ancora per qualche tempo dopo) in gennaio. |
| MARTE | passa dal Capricorno all'Aquario e ai Pesci ed è ancora visibile nella prima metà della notte per tutto il trimestre. Continua ad avvicinarsi apparentemente al Sole, riducendo la sua visibilità progressivamente. La sua magnitudine va diminuendo fino a 0,2 a metà dicembre. |
| GIOVE | dalla Bilancia passa allo Scorpione e poi all'Ofiuco. Invisibile in novembre e dicembre, raggiunge la congiunzione eliaca il 26 novembre, riappare al mattino alla fine di dicembre e rimane visibile in gennaio verso oriente (mag. -1,8). |
| SATURNO | si trova sempre nella costellazione del Sagittario e rimane invisibile praticamente per tutto il trimestre. |
| URANO | nella costellazione dell'Ariete (mag. 5,8), è visibile tutta la notte in novembre quindi nella prima parte della notte nei due mesi seguenti. |
| NETTUNO | nell'Aquario (mag. 7,9) è visibile nella prima parte della notte in novembre. In seguito si avvicina apparentemente sempre di più al Sole fino a immergersi nei chiarori del tramonto. |

FASI LUNARI



| | | | |
|---------------|-------------|-------------|------------|
| Luna Nuova | 7 novembre | 7 dicembre | 6 gennaio |
| Primo Quarto | 15 novembre | 15 dicembre | 14 gennaio |
| Luna Piena | 23 novembre | 22 dicembre | 21 gennaio |
| Ultimo Quarto | 30 novembre | 29 dicembre | 27 gennaio |

Stelle filanti

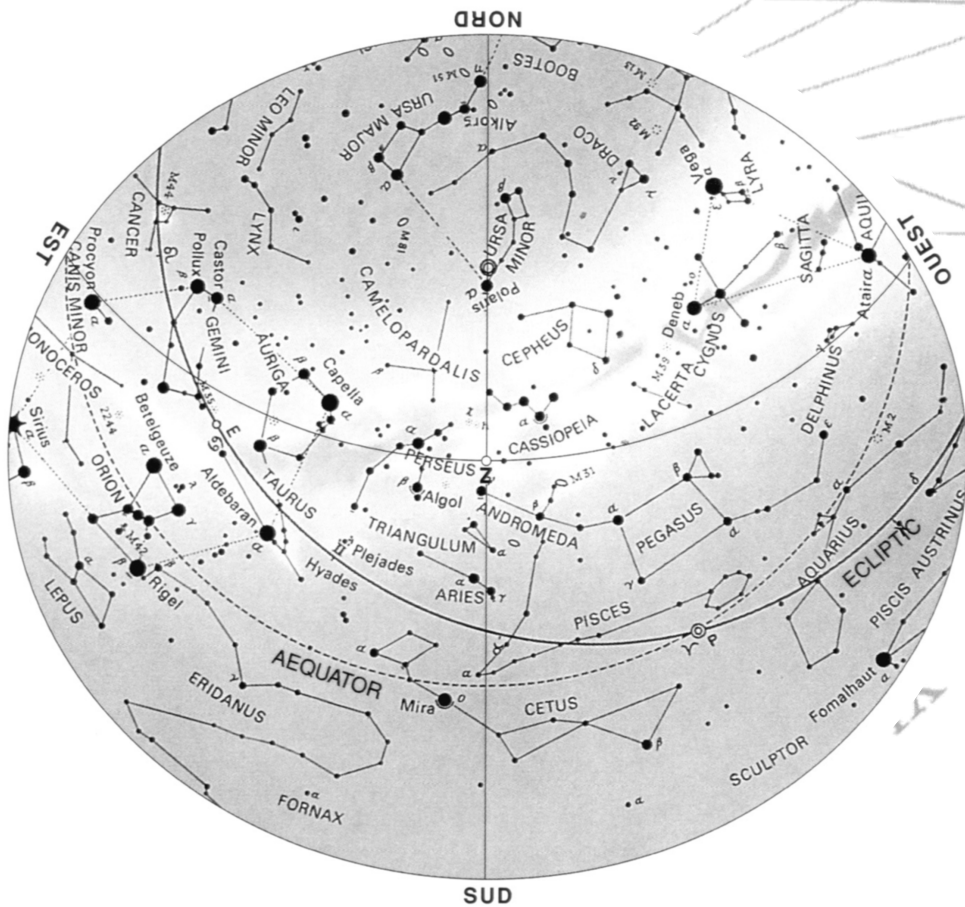
Lo sciame delle **Leonidi** è attivo dal 10 al 23 novembre con un massimo il 17, mentre le **Geminidi** sono attive dal 7 al 17 dicembre con un massimo il giorno 14. In gennaio le **Quadrantidi** sono attive dall'1 al 5 con un massimo il giorno 3.

Eclissi

- parziale di Sole, il 6 gennaio, invisibile da noi.
- totale di Luna, il 21 gennaio, visibile da noi il mattino presto: inizio fase totale alle 5h41, fine fase totale 6h43, con un'altezza sull'orizzonte occidentale di una ventina di gradi.

inverno

La Terra si trova al solstizio il 21 dicembre 2018 alle 23h23. Per il nostro emisfero ha inizio l'inverno.

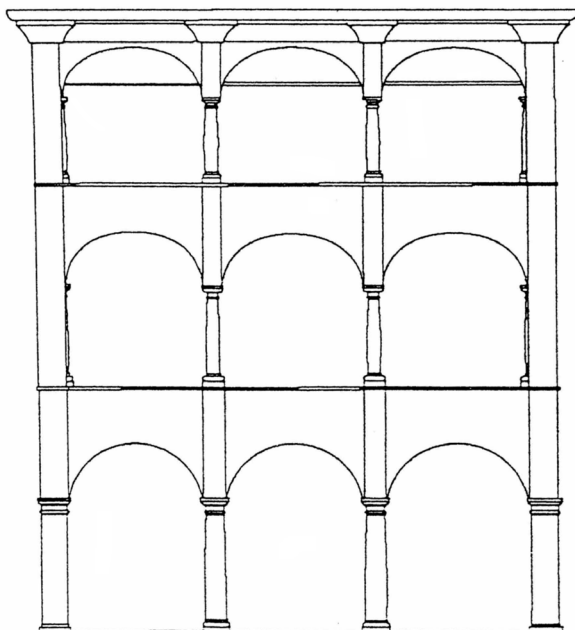


12 novembre 23h00 TMEC

12 dicembre 21h00 TMEC

12 gennaio 19h00 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