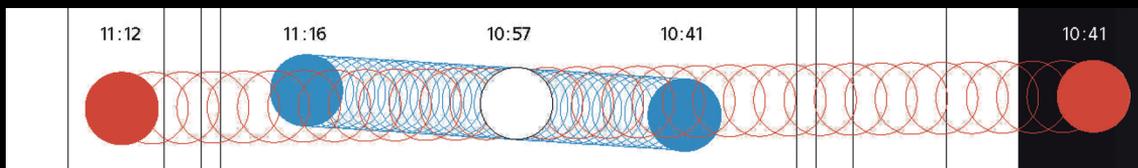


Meridiana



Bimestrale di astronomia

Anno XLIII

Marzo-Aprile 2017

247

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; scortesi@specola.ch)

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
Rosso-blu	16
La meteora più luminosa e quella più lunga del 2016	19
Numeri... perché non parlarne?	21
Tutte le edizioni di Meridiana sono in rete	22
Lunik... non dimentichiamo	23
Conferenza di Roberto Trotta	24
Con l'occhio all'oculare...	25
Effemeridi da marzo a maggio 2017	26
Cartina stellare	27

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

Editoriale

Dopo l'abituale Astronotiziario ricavato per gentile concessione dalla rivista Coelum, pubblichiamo la descrizione di una installazione di Reto Rigassi realizzata una decina di anni fa nella cappella dell'Immacolata di Valdort (comune di Verdabbio in Mesolcina), installazione luminosa battezzata "Rosso-blu", alla quale abbiamo collaborato e che è illustrata anche sulla copertina di questo numero di Meridiana.

Notizia che pensiamo utile per i lettori quella della messa in rete di tutti i vecchi numeri della nostra rivista a cura dell'attuale presidente della SAT, Stefano Sposetti, e del giornalista Luca Berti.

A proposito di giornalisti e di giornali, abbiamo notato una grave imprecisione in un trafiletto dell'ultima pagina de LaRegione di venerdì 10 febbraio scorso, che non è mai stata corretta sul quotidiano e che teniamo a precisare per quei nostri attenti lettori che l'hanno notata: a proposito della nascita del Sole e del nostro sistema solare si dice che avvenne attorno ai quattro milioni di anni fa. Come ogni astrofilo sa, i quattro (anzi i cinque) non sono milioni bensì miliardi: ma, tanto, per la gente comune milioni o miliardi sono più o meno la stessa cosa . . . a meno che non si tratti di bilanci monetari.

Un'altra informazione che sicuramente interesserà i nostri lettori è quella riportata a pagina ventiquattro a proposito della conferenza sul "Tempo nell'Universo" che terrà il ventisette marzo all'USI di Lugano l'astrofisico ticinese Roberto Trotta, professore all'Imperial College di Londra, appuntamento al quale non dovrà mancare nessun nostro astrofilo.

Redazione:

Specola Solare Ticinese
6605 Locarno Monti
Sergio Cortesi (direttore),
Michele Bianda, Marco Cagnotti,
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

In copertina: il rosso rincorre il blu, dopo una dozzina di minuti lo raggiunge, si sovrappone generando il bianco e lo sorpassa.

(Foto Reto Rigassi, 1995). Vedi articolo a pag. 16.

Astronotiziario

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

LA CINA TORNA SULLA LUNA MENTRE LA TIANGONG-2 PRENDE VITA (Elisabetta Bonora)

L'Agenzia Spaziale Cinese (CNSA) ha recentemente confermato il lancio della sonda Chang'e-5 previsto per il 2017, la missione robotica raccoglierà dei campioni del suolo lunare e li riporterà sulla Terra. Ouyang Ziyuan, capo scientifico del Lunar Exploration Project, oltre a confermare che l'altra missione, Chang'e-4, atterrerà sul lato lontano della luna, ha aggiunto che le successive analisi dei reperti geologici collezionati da Chang'e-5 potranno aiutare a far luce sulla formazione e l'evoluzione del nostro satellite.

“Siamo pronti. Ogni laboratorio è pronto”, ha dichiarato. “Una volta che i campioni saranno tornati, potremo iniziare subito le nostre analisi”.

Chang'e-5 sarà lanciata con un vettore Long March 5, un razzo che farà il suo volo inaugurale a breve. La partenza, tuttavia, ancora non è stata fissata ma indicativamente avverrà nella seconda metà dell'anno. La missione sarà la prima a riportare sulla Terra campioni della Luna dopo il Luna 24 sovietico, a più di 40 anni di distanza, e la Cina sarà il terzo paese a tentare l'impresa. La zona di atterraggio era stata mappata dal modulo di servizio Chang'e 5-T1 e, anche se non è stata dichiarata pubblicamente, dovrebbe corrispondere più o meno al Mare Crisium, a nord-est del Mare della Tranquillità. Nel frattempo, come da programma, il modulo spaziale Tiangong-2 (TG-2) ha ricevuto la visita del primo equipaggio.

Il secondo “Palazzo Celeste” aveva iniziato la sua missione biennale alle 16:04 ora italiana del 15 settembre con un lancio perfet-

to dal Pad 921 del Jiuquan Satellite Launch Center nel deserto del Gobi e il vettore Chang Zheng (Long March) 2F/T2. Dotata di maggiori confort e più esperimenti scientifici rispetto alla Tiangong-1, la stazione spaziale cinese ha visto attraccare il suo primo equipaggio a bordo del Shenzhou-11 alle 19:24 UTC del 18 ottobre 2016. I due astronauti, il comandante Jing Haipeng e il pilota Chen Dong, vivranno a bordo del laboratorio orbitante per trenta giorni, periodo durante il quale verranno condotti esperimenti scientifici e visite mediche per il monitoraggio della salute nello spazio.

ROSETTA. 67P È PIÙ GIOVANE DEL PRE- VISTO (Elisa Nichelli)

67P/Churyumov-Gerasimenko è diventata negli ultimi due anni la cometa più famosa del sistema solare, studiata in ogni suo dettaglio dalla sonda Rosetta e dal suo lander Philae. Gli scienziati hanno fino a ora assunto che 67P si sia assemblata circa 4,5 miliardi di anni fa, agli albori del sistema solare. Sulla base di due studi, guidati da ricercatori dell'Università di Berna, e approvati per la pubblicazione sulla rivista *Astronomy & Astrophysics*, la realtà appare molto diversa: la cometa si sarebbe formata poco più di un miliardo di anni fa.

Se le ipotesi proposte dal modello comunemente accettato per spiegare la formazione del sistema solare sono corrette, possiamo spiegare tutto con una fase iniziale piuttosto tranquilla, seguita da un periodo di intense e violente collisioni. Nel primo dei due studi, gli scienziati hanno calcolato la quantità di energia necessaria a distruggere una struttura come quella del nucleo di 67P. Come sappiamo, la cometa ha un punto debole: quello che



Immagine del nucleo cometario di 67P scattata dalla camera di navigazione (NAVCAM) a bordo della sonda Rosetta. In questa fotografia è possibile riconoscere la forma a due lobi della cometa, e della parte centrale che li unisce, il cosiddetto "collo". Crediti: ESA/Rosetta/NAVCAM

viene chiamato "collo", ovvero la parte che unisce la testa e il corpo della "papera". "Abbiamo scoperto che questa struttura può essere disgregata anche da una collisione a bassa energia", spiega Martin Jutzi, ricercatore presso l'Università di Berna e primo autore di entrambi gli articoli.

Le analisi mostrano che comete come 67P hanno sperimentato un gran numero di collisioni nel corso del tempo, e la loro energia sarebbe stata più che sufficiente a distruggere la struttura a due lobi. Quindi la forma del nucleo a papera, che ci è ormai così familiare, non può essere primordiale, ma deve necessariamente essersi sviluppata attraverso collisioni successive e più recenti. "La forma attuale della cometa è, con tutta probabilità, il risultato dell'ultimo forte impatto che si è verificato nel-

l'ultimo miliardo di anni", dice Jutzi.

Nel secondo studio, Martin Jutzi e Willy Benz, colleghi presso l'Università di Berna, hanno indagato in maggior dettaglio come si sia potuto formare il nucleo di 67P a seguito di una collisione. Le loro simulazioni hanno preso in considerazione oggetti con diametri tra i 200 e i 400 metri che impattano contro un corpo rotante a forma di pallone da rugby di circa 5 chilometri di diametro. La velocità di impatto è stata impostata tra i 200 e i 300 metri al secondo, molto maggiore della velocità di fuga per oggetti di queste dimensioni (circa 1 metro al secondo). Tuttavia, l'energia rilasciata è molto inferiore a quella di un impatto in grado di distruggere il corpo centrale, e quindi l'effetto finale è stata la divisione in due parti, che per effetto della loro reciproca attrazione gravitazionale si sono poi fusi in una struttura a due lobi, proprio come 67P.

I risultati di questa ricerca sembrano quindi in contraddizione con ciò che si è sempre dato per scontato, ovvero che le comete siano costituite da materiale primordiale, vecchio almeno quanto il nostro sistema solare. Ma i ricercatori spiegano che non è proprio così: le simulazioni mostrano che le energie relativamente basse degli impatti che hanno portato alla formazione di nuclei cometari "giovani" non sono in grado di riscaldare o comprimere la cometa a livello globale. Il nucleo finale è ancora poroso, e i materiali volatili al suo interno si mantengono intatti. "Fino a ora abbiamo supposto che le comete fossero i mattoni originari del sistema solare, un po' come dei Lego", aggiunge Benz. "Il nostro lavoro mostra che, sebbene questi mattoncini Lego non abbiano più la loro forma iniziale, il materiale di cui sono composti è ancora lo stesso".

UN BUCO NERO IN FRENATA ACCENDE LA SUPERNOVA (Marco Galliani)

Preparatevi a un viaggio nell'estremo, in cui i numeri di cui parleremo saranno talmente smisurati da sembrare quasi impossibili. Partiamo da questo: 570 miliardi, il totale dei Soli che sarebbe stato necessario ammassare per ottenere la luminosità massima di un bagliore cosmico noto agli astronomi come ASASSN-15lh. Cosa può essere stata l'incredibile sorgente che lo ha prodotto? Una supernova? Forse sì, ma non una qualsiasi: una supernova super-luminosa, la più brillante mai scoperta finora. Di ASASSN-15lh avevamo parlato in occasione della pubblicazione su Science, lo scorso gennaio, dell'articolo che descriveva la sua scoperta a cui aveva partecipato anche Filomena Bufano, ricercatrice dell'Istituto Nazionale di Astrofisica. Subito dopo si è aperto un vivace dibattito tra gli addetti ai lavori per capire quale sia stato il "motore" che ha prodotto tutta l'energia necessaria ad alimentare quel potentissimo faro cosmico.

E parlando di energia, arriviamo al secondo numero da capogiro: gli astronomi hanno infatti calcolato che quella emessa da ASASSN-15lh era superiore ai 1052 erg, tra la componente cinetica e quella legata alla radiazione. Dunque un valore a 52 cifre. Per avere un termine di riferimento, il nostro Sole dovrebbe brillare 160 miliardi di anni ininterrottamente per arrivare a emettere la stessa quantità di energia. Da subito, i valori in gioco hanno portato a escludere i meccanismi classici di produzione energetica della supernova legati al collasso gravitazionale del nucleo del progenitore, ma allo stesso tempo mettevano a dura prova anche l'alternativa più ovvia: quella della



Rappresentazione artistica della supernova ASASSN-15lh, come apparirebbe da un esopianeta distante da essa circa 10.000 anni luce. Crediti: Beijing Planetarium / Jin Ma

magnetar, una stella di neutroni che con la sua energia rotazionale potrebbe in linea di principio fornire il "combustibile" necessario per alimentare ASASSN-15lh. Va comunque detto che questa soluzione non appariva del tutto convincente nemmeno agli stessi autori della scoperta.

Ora due ricercatori, Maurice van Putten, (Università di Seoul e Kavli Institute for Theoretical Physics a Santa Barbara, California) e Massimo Della Valle dell'Istituto Nazionale di Astrofisica, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte a Napoli, nel loro articolo "On extreme transient events from rotating black holes and their gravitational wave emission" pubblicato su Monthly Notices of the Royal Astronomical Society danno la loro interpretazione del processo legati allo straordinario flusso di energia rilasciato da ASASSN-15lh.

Lo studio parte dalla considerazione che questa emissione a cinquantadue cifre è molto vicina al budget energetico reso disponibile da una stella di neutroni e questo fatto impliche-

rebbe la trasformazione di quasi il 100 per cento dell'energia rotazionale della stella di neutroni in energia cinetica e luminosa. Un risultato che solleva più di una perplessità, poiché in natura l'efficienza nei processi di conversione energetica di questo tipo, normalmente, non supera la soglia del 15 per cento. C'è poi da considerare il fatto che la distanza di questa supernova, stimata in 3,8 miliardi di anni luce, seppur ragguardevole, la colloca essenzialmente nell'universo locale. È quindi verosimile che ASASSN-15lh non sia il transiente di questo tipo più energetico mai esploso nel nostro universo. "La storia dell'astronomia osservativa ci insegna" dice Della Valle "che nell'universo locale vengono spesso osservati fenomeni transienti che non risultano certo tra i più energetici delle rispettive classi di appartenenza, come SN 1987A nella Grande Nube di Magellano, SN 1885A in Andromeda e GRB 980425 osservato in una galassia a 150 milioni di anni luce".

"Queste due considerazioni ci hanno portato a identificare come possibile motore di ASASSN-15lh l'energia rotazionale di un buco nero rotante (o di Kerr), che è in grado di alimentare, attraverso il suo spinning-down, ovvero la perdita di energia rotazionale, ASSASN-15hl con fattori di conversione standard dell'ordine del 10 per cento" spiega Della Valle, che aggiunge: "Poiché l'energia disponibile è elevata, dell'ordine di 10^{54} erg, una parte considerevole di essa può essere emessa sotto forma di onde gravitazionali. Quindi oggetti di questo tipo, vista la loro grande luminosità alle lunghezze d'onda ottiche, potrebbero risultare di estremo interesse per l'astrofisica multi-messaggio". A questo proposito è interessante notare che se l'emissione energetica di questi transienti è alimentata dallo spinning-

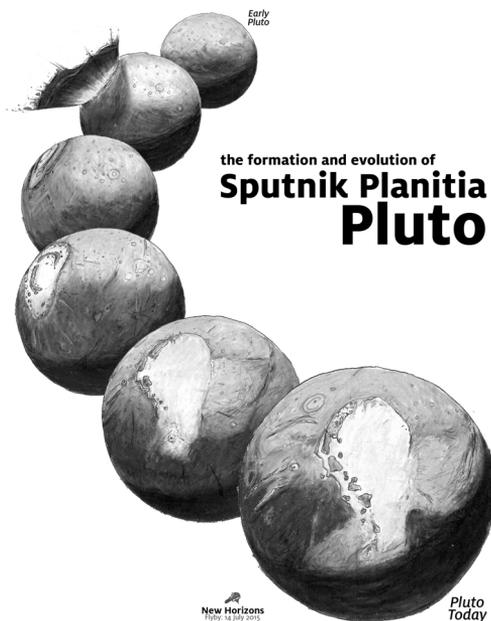
down del buco nero, è naturale aspettarsi che alla fine del processo esso risulti essenzialmente poco ruotante. Questo scenario potrebbe quindi spiegare in modo naturale la presenza nell'universo di buchi neri caratterizzati da basso momento angolare, come quelli che sono stati invocati, ad esempio, per spiegare il sistema binario che ha prodotto l'onda gravitazionale GW 160914.

"Nella visione comune i buchi neri sono dei "mostri" in grado di ingoiare qualsiasi cosa capitata nelle loro vicinanze" ha detto a Media INAF Maurice van Putten. "Tuttavia per quelli che nascono dal collasso di stelle molto massicce, e che siano rapidamente rotanti attorno al loro asse, il comportamento può essere sorprendente. Grazie al loro enorme momento angolare sono in grado di produrre grandi quantità di energia, fino a circa 10^{54} erg, in buona parte sotto forma di onde gravitazionali. Ciò che rimane è ancora sufficiente ad alimentare l'emissione energetica di ASASSN-15hl. Il prezzo, in termini di energia, lo paga il momento angolare del buco nero, che in circa 100 giorni, rallenta la sua rotazione fino ad appena il 6 per cento di quella iniziale. Dopo aver costruito l'evoluzione temporale della luminosità di questo processo di spin-down del buco nero ci siamo resi conto che il nostro risultato riproduceva l'evoluzione post-massimo del transiente. La parte di salita al massimo della curva di luce di ASSASN-15hl è più difficile da riprodurre perché dipende dal collasso del nucleo del progenitore e dai meccanismi che hanno portato il buco nero a raggiungere la sua energia rotazionale massima. Questi processi dipendono dai rispettivi tempi scala, che non sono ben conosciuti, quando non sono proprio ignoti, ma ci stiamo lavorando".

PLUTONE? VA DOVE LO PORTA IL CUORE (Marco Malaspina)

Sono entrambi dedicati a Plutone due studi usciti online su Nature. Ed entrambi riguardano le origini di Sputnik Planitia (già Sputnik Planum), il brillante lobo occidentale di Tombaugh Regio, la regione a forma di cuore. Raccontano una storia geologica affascinante, forse ancora in atto: la storia di un ribaltamento orbitale e di un oceano sotterraneo. Una storia resa possibile dall'intensa interazione mareale fra il pianeta nano e la sua enorme luna, Caronte. Due oggetti celesti in rotazione sincrona l'uno con l'altro: non solo Caronte mostra sempre la stessa faccia a Plutone, come la Luna con la Terra, ma anche il pianeta nano fa altrettanto verso la sua luna, proprio come il nostro pianeta nei confronti d'un satellite geostazionario. O meglio, lo farebbe se le condizioni gravitazionali, e in particolare la distribuzione delle masse, rimanessero immutate. Ed è proprio questo il presupposto che i due studi su Nature mettono in discussione.

Sputnik Planitia, il tratto morfologico più sorprendente fra i tanti rivelati dalle immagini raccolte della sonda New Horizons durante il flyby del luglio 2015 sul pianeta nano, è un bacino ghiacciato di enormi dimensioni, circa mille chilometri, alle cui origini vi è probabilmente l'impatto con una cometa. Secondo i due team di scienziati che hanno firmato gli articoli, guidati uno da James Keane dell'Università dell'Arizona l'altro da Francis Nimmo dell'Università della California a Santa Cruz, il riempirsi di ghiaccio del bacino, nel corso del tempo, ha riorientato Plutone rispetto ai suoi assi di rotazione e orbitale. Un riposizionamento dovuto alle forze di marea fra il pianeta nano e la sua luna Caronte, e che



La sequenza mostra la storia di Sputnik Planitia descritta nei due articoli, dall'epoca della sua formazione, dovuta probabilmente all'impatto di una cometa con Plutone, fino al suo progressivo dislocamento verso sud est mano a mano che andava riempiendosi di ghiacci volatili. Crediti: James Tuttle Keane

sarebbe all'origine, combinato con la presenza di un oceano sotterraneo, delle fratture che si osservano sulla crosta.

A proporre che le forze di marea abbiano riorientato Plutone fino a portare Sputnik Planitia dove si trova attualmente è, in particolare, il lavoro guidato da Keane e colleghi. Mano a mano che il bacino intrappolava ghiacci volatili (ghiacci di azoto, metano e monossido

do di carbonio), ipotizzano gli autori dell'articolo, le interazioni mareali facevano sì che Plutone ruotasse su se stesso di circa 60 gradi, riposizionando Sputnik Planitia in direzione sud-est e dando origine – a causa degli stress generati sulla litosfera del pianeta dal dislocamento – alle faglie che hanno poi prodotto i canyon e le montagne fotografate da New Horizons.

Una tesi, questa dell'azione delle forze mareali sulla posizione di Sputnik Planitia, che convince anche il secondo team di scienziati, quello guidato da Nimmo. Con una sottolineatura: se questi sono stati i processi all'origine della dislocazione descritta nei due articoli, allora è probabile che il sottosuolo di Plutone ospiti anch'esso un oceano sotterraneo. L'ipotesi non è nuova, così come la possibilità che tale oceano esista tutt'ora. E se Sputnik Planitia sta ancora accumulando ghiaccio, è possibile che il pianeta stia a sua volta continuando a riorientarsi rispetto a Caronte.

EXOMARS – IDENTIFICATA (FORSE) LA CAUSA DELLO SCHIANTO DI SCHIAPARELLI (Pietro Capuozzo)

Nuove analisi dei dati trasmessi il 19 ottobre dalla sonda europea Schiaparelli durante la sua drammatica discesa verso la superficie marziana hanno consentito agli ingegneri di far luce sulle possibili cause che hanno portato allo schianto del modulo. A tradire Schiaparelli, secondo le analisi preliminari, sarebbe stato un malfunzionamento in uno dei dispositivi che forniscono dati al sistema di navigazione.

I dati indicano che il paracadute si è aperto correttamente a una quota di 12 chilometri, quando il modulo viaggiava a una velo-

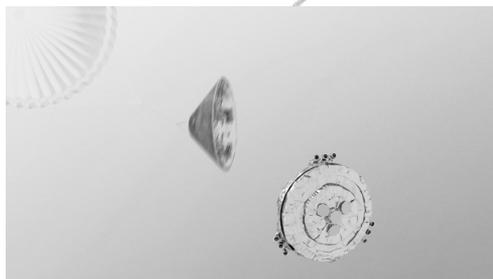


Immagine artistica della sonda all'arrivo su Marte.

cià di 1.730 chilometri orari. Poco dopo, a 7,8 chilometri di altitudine, lo scudo termico frontale che ha protetto Schiaparelli durante il suo ingresso nell'atmosfera marziana è stato rilasciato, esattamente come previsto.

La separazione dello scudo termico anteriore ha permesso all'altimetro radar di entrare in funzione e guidare la fase finale della discesa. I dati indicano che il sistema ha operato correttamente tuttavia, l'unità di misura inerziale – o IMU, un dispositivo deputato alla misurazione del moto di rotazione del veicolo tramite accelerometri – ha superato il limite di saturazione per circa un secondo. Il sensore ha operato correttamente per tutta la durata della discesa, a eccezione di questo singolo evento. I primi problemi hanno fatto la loro comparsa quando il sistema di navigazione di Schiaparelli, basandosi sui dati errati forniti dall'IMU, ha calcolato un'altitudine negativa – in altre parole, per un attimo il computer di bordo ha creduto di trovarsi al di sotto del livello del suolo. Ciò ha comportato il prematuro rilascio del paracadute e dello scudo termico anteriore, una brevissima accensione dei retrorazzi – molto più breve del previsto – e la conseguente attivazione dei sistemi di terra,

VI
VII
X

come se Schiaparelli fosse effettivamente già atterrato. In realtà, al momento del guasto, il modulo si trovava ancora ben 3,7 chilometri al di sopra della superficie. Gli ingegneri sono riusciti a simulare la sequenza di eventi che ha portato allo schianto del modulo: le simulazioni combaciano perfettamente con i dati di Schiaparelli e le immagini orbitali scattate da MRO.

“Si tratta ancora di una conclusione del tutto preliminare” ha chiarito David Parker dell’ESA. “Il quadro completo arriverà a inizio 2017 tramite la pubblicazione di un rapporto da parte di una commissione esterna e indipendente che stiamo ora allestendo, come richiesto dal direttore generale dell’ESA”.

La seconda fase della missione ExoMars, la cui partenza è prevista per il 2020, non dovrebbe essere influenzata da queste nuove rivelazioni.

I TUNNEL DELLA LUNA (Giulia Bonelli)

E se la Luna assomigliasse un po' alle Hawaii? Il paragone non è certo immediato, ma è più calzante di quanto potremmo pensare. L'arcipelago nel Pacifico ospita infatti spettacolari strutture di origine vulcanica scavate nella roccia: sono i cosiddetti tubi di lava, veri e propri tunnel alti parecchi metri e spesso visitabili. Viaggiando dalle Hawaii alla Luna, ecco che troviamo esattamente le stesse conformazioni: resti dell'antico vulcanismo lunare, che ha creato sul nostro satellite enormi strutture cave. È quanto rivelano i dati raccolti da GRAIL, missione NASA di esplorazione lunare iniziata e conclusa nel 2012, ma ancora miniera d'oro di informazioni.

Ora un nuovo studio pubblicato su Icarus confermerebbe l'esistenza di questi tubi di lava



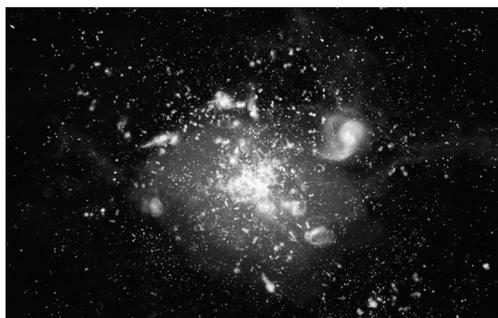
Tunnel di lava di Thurston, Hawaii Volcanoes National Park, Big Island of Hawaii, U.S.A. by Frank Schulenburg - Own work, CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18646118>

sulla Luna. GRAIL ha infatti registrato una leggera variazione nella spinta gravitazionale del nostro satellite, dato che ha suggerito una differenza di densità sotto la sua superficie. Il team di ricerca, coordinato dalla Purdue University, ha analizzato questa variazione di gravità inserendola in un modello computazionale geologico che integra i dati di GRAIL e le informazioni disponibili sui tubi di lava terrestri. I risultati confermerebbero la presenza di strutture cave nel sottosuolo lunare, corrispondenti appunto ai tunnel di lava. Secondo gli astronomi queste imponenti gallerie nel suolo della Luna potrebbero essere utilizzate per costruire basi di esplorazione e laboratori in grado di ospitare degli astronauti, fino ad arrivare addirittura a intere città. Rendendo così un giorno abitabile il nostro satellite.

SPIDERWEB, RAGNATELA GALATTICA A - 200 GRADI (Redazione Media Inaf)

Gli astronomi l'hanno ribattezzata Spiderweb, ovvero ragnatela, ed è una galas-



Rappresentazione artistica della vasta nube di gas freddo presente nell'ammasso di galassie in formazione distante da noi circa 10 miliardi di anni luce. Crediti: ESO/M. Kornmesser

sia gigante in formazione che si trova al centro di un ammasso di galassie molto distanti, lontane da noi 10 miliardi di anni luce. Un team internazionale di ricercatori – fra i quali Laura Pentericci dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) – guidato da Bjorn Emonts, del Centro per l'Astrobiologia in Spagna, ha studiato Spiderweb e il suo ammasso utilizzando radiotelescopi in Australia e Stati Uniti. Gli scienziati hanno scoperto che questa galassia gigante, composta in realtà da un nucleo centrale dove è stata individuata una sorgente di onde radio e da tante piccole galassie che stanno precipitando verso di esso, è letteralmente immersa in una enorme nube di gas freddo alla temperatura di circa -200 gradi Celsius. La nube di gas in cui si trova il gruppo di galassie contiene circa 100 miliardi di volte la massa del nostro Sole ed è composta soprattutto da molecole di idrogeno, il principale costituente di stelle e galassie. L'idrogeno non è stato osservato direttamente, ma grazie alla rilevazione di un altro gas tracciante, il monossido di carbonio (CO), più facile da identificare.

“La cosa sorprendente”, dice Pentericci, coautrice dello studio pubblicato in un articolo sull'ultimo numero della rivista Science, “è che il gas si estende su scale molto ampie, circa 210 mila anni luce, ma non sembra associato alle singole piccole galassie che costituiscono l'ammasso. Anche la velocità del gas e quella delle galassie sono molto diverse tra loro e questo conferma che si tratta di due componenti distinte”.

Studi precedenti, condotti con il telescopio Spaziale Hubble, avevano rivelato l'insolita presenza di miliardi di giovani stelle distribuite intorno alla galassia Spiderweb, ma non associate alle singole componenti. Alla luce di questi nuovi risultati, gli astronomi ritengono ora che le due componenti diffuse, ovvero le nuove stelle in formazione e il gas molecolare, siano associate tra loro e quindi il sistema di Spiderweb si stia accrescendo proprio dalla nube di gas freddo in cui si trova immersa. Gli scienziati hanno potuto ottenere questa dettagliata visione dell'ammasso di galassie grazie alla combinazione delle osservazioni condotte dal Very Large Array del National Radio Astronomy, nel New Mexico (Stati Uniti), e dall'Australia Telescope Compact Array, del Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Australia). I dati raccolti dal primo strumento hanno rivelato, sorprendentemente, che gran parte del gas freddo non è presente nelle galassie più piccole che costituiscono l'ammasso. Quelli raccolti dal secondo hanno invece evidenziato l'enorme bolla di gas freddo in cui si trova l'ammasso galattico. Il team dell'Osservatorio di Leida in Olanda guidato da George Miley, e di cui Laura Pentericci ha fatto parte durante il dottorato di ricerca, ha scoperto la radio-galassia Spiderweb molti anni fa. “Questa sorgente è un

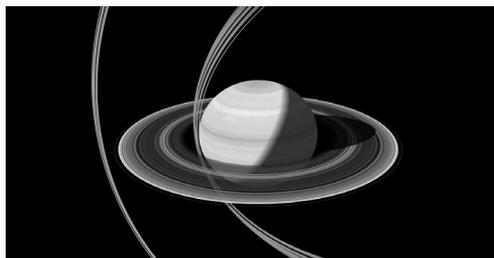
laboratorio fantastico, che ci permette di studiare le prime fasi di formazione delle galassie supermassive al centro degli ammassi di galassie, che possono essere considerati un po' come "le città" del nostro universo", dice Miley. "Studiamo queste gigantesche strutture da tanti anni", aggiunge Pentericci, "ma solo da poco abbiamo iniziato a capire quali sono i meccanismi che portano alla loro formazione a partire dall'oceano di gas che le circonda".

L'obiettivo dei ricercatori è ora capire quale sia l'origine di questo gas freddo. "Il monossido di carbonio che abbiamo rilevato deve per forza essere un sottoprodotto di stelle più antiche, una forma di riciclaggio cosmico, ma a oggi non possiamo dire con certezza da dove provenga il gas o come si sia accumulato nel nucleo dell'ammasso. Per scoprirlo", spiega Emonts, "dovremo spingerci a epoche ancora più remote nella storia dell'universo".

PRIMO TUFFO PER CASSINI (Elisa Nichelli)

La sonda Cassini della NASA ha completato la sua prima orbita stretta, sfiorando il bordo esterno degli anelli di Saturno. Il 30 novembre scorso aveva effettuato una delle sue ultime manovre in preparazione del finale, previsto per settembre prossimo.

Domenica 4 dicembre, alle 14:09, ora italiana, la sonda ha attraversato il piano degli anelli, passando a una distanza di circa 91 mila chilometri dal bordo esterno delle nubi di Saturno. In quella posizione si trova un debole anello di polveri prodotto dalle lune Giano ed Epimeteo, ad appena 11 mila chilometri dall'anello F. Un'ora prima di questo incontro, Cassini ha acceso il proprio motore principale, bruciando carburante per circa sei secondi.



Questo disegno mostra le ultime due fasi orbitali della sonda Cassini. A sinistra, in grigio, le orbite che permetteranno alla sonda di sfiorare il bordo esterno degli anelli. All'interno sono indicate le orbite finali, che avranno inizio a fine aprile e porteranno Cassini sempre più vicina all'atmosfera di Saturno. Infine è mostrata la traiettoria finale, con il tuffo della sonda. Crediti: NASA/JPL-Caltech

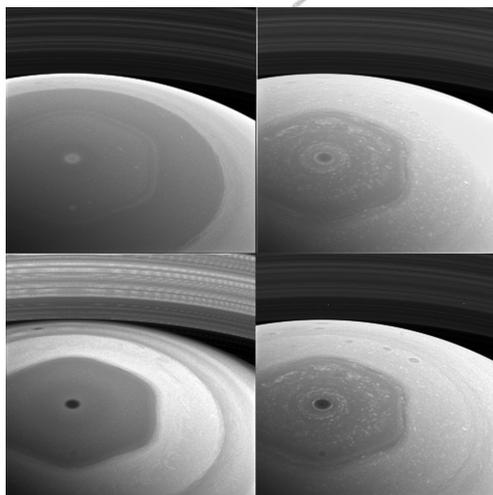
Mezz'ora più tardi, durante la fase di avvicinamento al piano degli anelli, la sonda ha attivato la calotta a copertura del motore come misura di protezione. "Grazie a questo piccolo aggiustamento di traiettoria ci troviamo ora nella posizione ottimale per sfruttare al meglio la prossima fase della missione", dice Earl Maize, responsabile del progetto Cassini presso il Jet Propulsion Laboratory (JPL) della NASA. Poche ore dopo il passaggio lungo il piano degli anelli, Cassini ha avviato una scansione completa degli anelli utilizzando il proprio esperimento scientifico che sfrutta le onde radio per studiare il dettaglio della loro struttura.

"Abbiamo dovuto pianificare queste manovre per anni, ma adesso che ci siamo riusciti tutto il team Cassini non vede l'ora di cominciare a studiare i dati che raccoglieremo da queste orbite ravvicinate", racconta Linda Spilker, project scientist di Cassini al JPL.

“Questo è un momento straordinario di un viaggio che è stato fino a ora molto emozionante”. Le camere a bordo di Cassini hanno raccolto immagini di Saturno circa due giorni prima di attraversare il piano degli anelli, ma non durante la fase di massimo avvicinamento. Gli obiettivi principali di questo primo passaggio erano la manovra e le osservazioni da effettuare con altri strumenti scientifici. I prossimi passaggi garantiranno la raccolta di alcuni dei panorami migliori sulle regioni esterne degli anelli e sulle lune che vi si trovano. L'orbita attuale della sonda le permette di compiere un giro completo attorno a Saturno ogni 7 giorni. Il passaggio successivo nei pressi dei bordi esterni degli anelli era previsto per l'11 dicembre. Cassini effettuerà in tutto 20 orbite con passaggi ravvicinati degli anelli, finché il 22 aprile prossimo, l'avvicinamento di Titano modificherà la traiettoria di volo. A partire da quella data la sonda si avvicinerà ancora di più a Saturno, sfiorando la sua atmosfera da 2.400 chilometri di distanza. Il 15 settembre 2017 la missione concluderà il proprio viaggio con un tuffo nelle dense nubi di Saturno. Cassini continuerà a trasmettere i dati raccolti dai suoi strumenti anche durante l'immersione, fino a quando non si perderà il suo segnale.

MISSIONE CASSINI, LE PRIME IMMAGINI DA... "INIZIO DELLA FINE" (Paola De Gobbi)

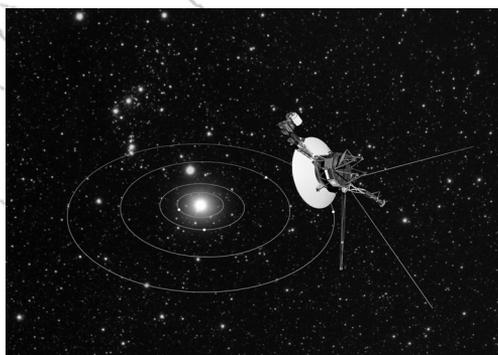
Queste quattro immagini fanno parte di un set di riprese effettuate dalla sonda il 2 e 3 dicembre, all'incirca due giorni prima del primo tuffo ravvicinato, durante il quale invece la sonda si è dedicata alla raccolta di altri importanti dati scientifici. Le camere ricominceranno a lavorare durante i passaggi futuri, e Cassini



Quattro immagini che mostrano l'emisfero nord di Saturno ripreso con quattro filtri differenti. Ogni filtro è sensibile a una diversa lunghezza d'onda, per rivelare le nuvole e le foschie presenti nell'atmosfera a diverse altezze. In senso orario, partendo in alto a sinistra: filtro viola (420 nanometers), rosso (648 nanometers), vicino infrarosso (728 nanometers) e infrarosso (939 nanometers). Ripresa effettuata con la wide-angle camera il 2 dicembre da una distanza di circa 640 mila km da Saturno (153 km/px). Credits: NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

ci mostrerà le riprese più ravvicinate di sempre degli anelli esterni e delle piccole lune che li “abitano”.

“Ci siamo, è l'inizio della fine di questa nostra storica esplorazione di Saturno. Lasciamo che queste immagini — e quelle che verranno — ci ricordino che abbiamo vissuto l'avventura più coraggiosa e audace attorno al più grandioso pianeta del sistema solare»



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

(Carolyn Porco, a capo del Cassini imaging team allo Space Science Institute, Boulder, Colorado).

Ricordiamo ancora che un altro passaggio ravvicinato è avvenuto l'11 dicembre, le orbite Ring-grazing proseguiranno quindi a cadenza settimanale fino al 22 aprile, quando l'ultimo passaggio ravvicinato alla luna di Saturno, Titano, rimodellerà ancora una volta il percorso della sonda portandola il 26 aprile all'inizio del suo gran finale: la prima di una serie di orbite nello stretto passaggio (di "soli" 2400 chilometri) tra l'anello più interno e l'atmosfera del pianeta. Il 15 settembre, la conclusione, il tuffo finale nell'atmosfera di Saturno.

HUBBLE E LE VOYAGER UNISCONO LE FORZE (Elisabetta Bonora e Redazione)

Mentre le Voyager proseguono il loro incredibile viaggio, iniziato quarant'anni fa, oltre il sistema solare, il telescopio spaziale

Hubble mappa la strada che le sonde si troveranno davanti. La combinazione dei dati forniti dalle due missioni sta fornendo importanti indizi su come il nostro Sole viaggia attraverso lo spazio interstellare.

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

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

Le due sonde veterane dello spazio stanno ora attraversando il bordo più esterno dell'eliosfera, al confine del dominio solare. La Voyager 1 è in testa, per così dire, e ha iniziato ad assaggiare lo spazio interstellare, la regione tra le stelle piena di gas, polvere e materiale espulso durante gli eventi catastrofici. La navicella si trova a più di 20 miliardi di chilometri dalla Terra ed è di fatto l'oggetto più lontano costruito dall'uomo. Tra 40 mila anni circa, quando ormai non sarà più operativa, passerà a 1,6 anni luce della stella Gliese 445 nella costellazione Giraffa. La gemella Voyager 2, invece, si trova a 17 miliardi di chilometri dalla Terra. Punta in direzione della stella Ross 248, nella costellazione di Andromeda, dalla quale passerà a 1,7 anni luce sempre tra 40 mila anni circa, mentre tra 296 mila anni raggiungerà Sirio, la stella più brillante dei nostri cieli. Ma intanto, per i prossimi 10 anni, le sonde misureranno, lungo il loro percorso, il mezzo interstellare, i campi magnetici e i raggi

cosmici, mentre Hubble completerà queste informazioni mappando la struttura interstellare dell'itinerario, analizzando con lo spettrografo di bordo come il mezzo interstellare assorbe la luce proveniente dalle stelle di sfondo. Hubble ha scoperto che la Voyager 2 finirà fuori dalla nube interstellare che circonda il sistema solare in un paio di migliaia di anni. In base a questi dati, gli astronomi prevedono che il veicolo spaziale trascorrerà 90 mila anni in una seconda nuvola per passare poi in una terza. Le informazioni che la sonda potrebbe raccogliere sarebbero estremamente utili e rivelare variazioni negli elementi chimici e origini diverse. Una prima analisi della composizione delle nubi, infatti, rivela lievi variazioni nella percentuale di elementi chimici presenti. "Queste variazioni potrebbero significare che le nubi interstellari si formano in modi diversi, o in aree diverse per poi riunirsi" ha detto Redfield. Dai dati di Hubble i ricercatori ipotizzano che il Sole stia passando attraverso un agglomerato di materiale che potrebbe influenzare la sua eliosfera, quella grande "bolla" che contiene il nostro sistema solare e che viene

prodotta dal potente vento solare della nostra stella. Al confine dell'eliosfera, chiamato eliopausa, il vento solare continua a spingere verso l'esterno contro il mezzo interstellare.

Le osservazioni di Hubble e Voyager 1 si stanno spingendo oltre questo confine, dove è presumibile che l'ambiente interstellare sia influenzato dai venti provenienti da altre stelle: "Sono davvero incuriosito dall'interazione tra le stelle e l'ambiente interstellare", confida Redfield, "questi tipi di interazioni si verificano intorno a gran parte delle stelle e si tratta di un processo dinamico". La nostra eliosfera infatti si comprime quando il Sole si muove attraverso una zona di mezzo interstellare più denso, e si espande quando invece si trova in una zona meno densa, variazioni dovute anche alla pressione del vento stellare esterno e alla composizione del mezzo interstellare attorno alle altre stelle.

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

Rosso-blu

arch. Gabriele Bertossa, Reto Rigassi, Sergio Cortesi

*Guida progetto: Don Mario Gasparoli.
Restauro: architetto Gabriele Bertossa.
Concetto artistico: Reto Rigassi.
Consulenza tecnica e realizzazione: Sergio Cortesi.*

La "Cappella della Madonna Immacolata" di Valdort, frazione di Verdabbio, probabilmente è stata ampliata nel 1696, restaurata dal 1987 al 1994 e posta sotto protezione dei monumenti storici.

Nel 1986, dopo un sopralluogo, il parroco di Verdabbio, don Mario Gasparoli, decide di procedere con un restauro del piccolo edificio sacro, ormai ridotto male.

Nel 1988 l'architetto Bertossa incarica l'artista Reto Rigassi di progettare un intervento artistico: "Reto, tu che lavori con la luce... vorrei che rimanga un segno... un ricordo nel tempo".

Nasce così il progetto "Rosso-Blu" al quale, dal 1991, partecipa anche Sergio Cortesi, come consulente tecnico nella realizzazione.

La parola a Reto Rigassi.

Le due finestre della cappella di Valdort, mi rimandano alla vetrata "Belle Verrière" di Chartres: la luce che le attraversa crea un'atmosfera magica e surreale. I colori dominanti sono: il rosso e il blu, cioè materia e spirito.

Nella prima metà del XII° secolo, l'abate Sugerio giustificava le prime vetrate a colori augurandosi "che da esse il senso materiale dell'uomo sia guidato a ciò che è al di là della materia".

A Valdort, durante i miei frequenti sopralluoghi, soprattutto verso l'8 dicembre

(festa dell'Immacolata), ho osservato il comportamento della luce solare. Quando il Sole spunta dalla "Mota Bela" l'interno piano s'illumina. Il Sole che entra dalle finestre crea due semicerchi di luce in due angoli diversi della chiesa, uno nella navata, nell'angolo destro entrando, il secondo nel coro dietro la lesena destra. L'idea consiste nel fissare due specchi nei rispettivi punti luce: il primo specchio riflette verso l'altare luce rossa, il secondo specchio riflette luce blu. Gli specchi proiettano due macchie circolari mobili di luce sulla parete dietro l'altare. Tali macchie di luce si spostano grazie alla rotazione della Terra. All'8 dicembre a una certa ora del mattino, il rosso e il blu si sovrappongono generando il bianco, cioè la somma dei due colori complementari. Questo bianco rimanda all'unione tra materia e spirito, al concetto di totalità e dell'Immacolata.

Il Sole è in continuo movimento apparente, l'azimut e la declinazione cambiano continuamente, per cui la sovrapposizione esatta dei due colori avviene "solo" l'8 dicembre alle ore 10:57.

Passato questo istante, le due luci riflesse si separano, ognuna per la propria strada.

1991-1993

Per la realizzazione degli strumenti necessari al progetto, incarico Sergio Cortesi, ingegnere e astronomo di Locarno, dal 1957 assistente scientifico e dal 1980 al 2010 direttore della Specola Solare, nonché già presidente della Società Astronomica Ticinese e direttore del bimestrale "Meridiana".

Consegno a Sergio vari documenti:

- la pianta e l'assonometria della chiesa con l'installazione,
- la definizione del colore rosso e del suo complementare blu ciano,
- il disegno del meccanismo di fissaggio e di regolazione degli specchi.

Cortesi con grande passione e competenza si procura due specchi e i due filtri colorati. Realizza con qualche modifica il meccanismo per fissare e orientare specchi e filtri.

Lo specchio blu, più vicino all'altare, è piano, mentre lo specchio rosso, molto più distante, deve essere concavo, tutto questo per avere equivalenza nel diametro delle due macchie luminose proiettata a differenti distanze.

Per Sergio non è un problema: "Ho già costruito diversi specchi per telescopi astronomici" ecco che con tecnica, pazienza e tenacia, trasforma uno degli specchi piani in concavo, naturalmente con un raggio ben preciso, in rapporto alla distanza di proiezione.

1995 "Rosso-Blu": primi collaudi

Dopo aver fissato gli specchi nelle

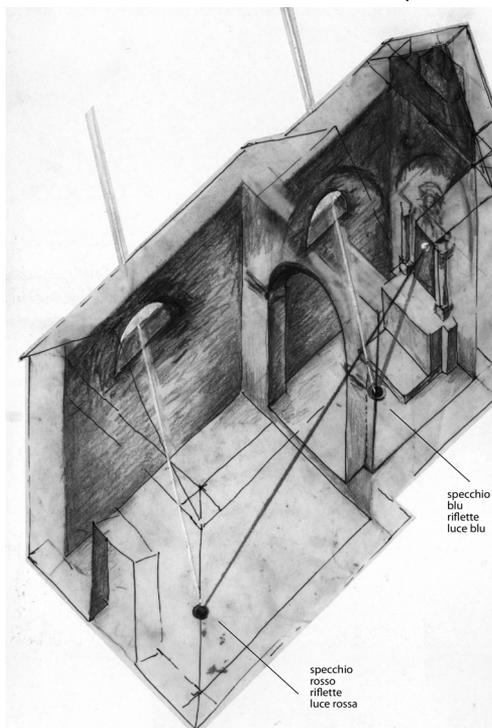
Assonometria della cappella di Valdort (Reto Rigassi) con l'installazione. All'8 dicembre il Sole entra dalle finestre e tramite due specchi colorati, uno rosso e l'altro blu, due macchie vengono proiettate verso l'altare. Nel disegno sono le ore 10:57 ca., le luci rosse e blu si sovrappongono generando il bianco sul dipinto. Disegno di Reto Rigassi: matita grafite e colori, 1988.

apposite nicchie, si inizia la regolazione dell'angolo di proiezione.

Don Mario desidera la sovrapposizione del rosso e del blu, cioè la luce bianca, sul volto della Madonna. E così sia... Alcuni giorni prima sistemo con approssimazione gli specchi secondo il volere di Don Mario. L'8 dicembre con Sergio affiniamo la regolazione, lui il Rosso, io il Blu...e dopo vari "tira e molla"... Funziona!

È una splendida giornata, che corona un lavoro di 8 anni.

Verso l'una siamo all'Osteria dell'Erminia a Verdabbio, il camino riscalda l'ambiente, davanti a noi c'è un piatto di



risotto fumante, due luganighe nostrane e il fiaschetto di "Merlot del Balerin". Felici e contenti brindiamo...

Durante il pranzo chiedo a Don Mario: "Non hai visto qualche cosa di strano negli occhi illuminati della Madonna?"

- Don Mario: "Sì sì, era molto bella, sembrava che sorrisse."

- Io: "Sì ma...non hai visto che è rimasta abbagliata, ha chiuso gli occhi?"

- Stupito Don Mario mi risponde: "Dici? Ma...ma, no, no non è possibile".

Più tardi convinco don Mario a spostare la sovrapposizione dei colori dal volto della Madonna alle mani congiunte sul seno.

8 dicembre 1996: inaugurazione ufficiale

- 10 e 41: dalla "Mota Bela" spunta il Sole, le luci, una rossa e l'altra blu si stampano sull'altare. Inizia la corsa, il disco rosso rincorre il disco blu, dopo una dozzina di minuti lo raggiunge.

- 10 e 57: questa volta le luci colorate si sovrappongono sulle mani congiunte della Madonna che s'illuminano di luce bianca, è un momento magico, inafferrabile, sfuggente e intenso..., dopo di che ognuno prende la propria strada.

- 11 e 12: il rosso scompare, quattro minuti più tardi sparisce anche il blu.

(vedi figura in copertina)

Il 4 gennaio, quando il Sole è più o meno nella stessa declinazione celeste, il gioco si ripete, l'orario è posticipato e la traiettoria è leggermente diversa, comunque la luce bianca si sintetizza sulle mani della Madonna.

Dal 1996 l'installazione è fissa e senza

intervento alcuno l'avvenimento si ripete (a meno di qualche movimento sismico che sposti, anche di poco, la costruzione: ma finora non è mai successo).

In questi anni il tempo sovente è stato bello e buona la partecipazione di interessati.

Solo le finestre poste molto in alto, di tanto in tanto vanno pulite, per questo il sindaco di Verdabbio coinvolge i pompieri comunali.

Dopo il "Rosso-Blu", sul piccolo sagrato non manca mai pane, salame, lardo, formaggio, vino e buon umore. Poi chi vuole, tra le decine di intervenuti, va pian piano dall'Erminia per un "risott e lüganig".



La meteora più luminosa e quella più lunga del 2016

Stefano Sposetti

Nel 2016 appena conclusosi, le 6 videocamere di Locarno hanno registrato 26.657 meteore. Risulta quindi interessante cercare fra di esse qualche caso particolare. Qual è stata la meteora più luminosa? Rispondere non è semplice poiché la luminosità porta alla saturazione dei pixel (hanno una dinamica di 64 livelli di grigio) e risulta quindi difficile valutare l'intensità della traccia. Secondo il software UFOAnalyzer, che analizza appunto le tracce elettroniche, le meteore superiori o uguali a -5 magnitudini sono state più di una decina. Di esse si parla abitualmente come di bolidi. L'immagine 1 mostra una meteora sporadica apparsa nel cielo orientale. Qual è stata la meteora di maggior durata? Fra quelle che vantano una lunga apparizione, al primo posto c'è quella del 9 giugno apparsa alle 02:52 UT con una durata di 15



Immagine 1: Fra le meteore più luminose, oltre di -5 magnitudine, quella delle 04:42 UT del 9 novembre apparsa verso Est è stata una sporadica. L'immagine mostra due tracce parallele. La più debole è causata dal riflesso della cupola protettrice.

Immagine 2: La meteora di 15 secondi (il record di durata del 2016) è apparsa alle 02:52 UT del 9 giugno. Tre videocamere l'hanno ripresa mentre si muoveva da Ovest a Est (da destra a sinistra nelle tre foto). Ha raggiunto una luminosità massima di -4 magnitudini e ha percorso 90 gradi di cielo.



secoli. Al secondo, quella delle 00:10 UT del 9 agosto con 13 secondi e al terzo quella delle 00:07 UT del 10 novembre con 10 secondi. Tutte avevano una direzione da Ovest a Est. Meteore così lunghe sono rare. Una fortuna per chi le ha viste poiché ha potuto esprimere un desiderio più articolato del solito. Quale la più curiosa? Meteore che mostrano peculiarità ce ne sono molte. Qui magari ne indicherei due, quelle parallele di - 0.5 e - 1.5 magnitudini apparse in un intervallo di 3 secondi il 12 agosto alle 20:35 UT. Entrambe Perseidi. Ma il 2016 annovera molti altri esempi di questo tipo.

Immagine 3: Due Perseidi parallele apparse la sera del 12 agosto intervallate da 3 secondi. Probabilmente qualche estemporaneo osservatore locale le ha pure viste e apprezzate.



Vendo telescopio usato, in perfetto ordine funzionale:

Meade modello LX10 8" (203 mm) f/10 con classica montatura equatoriale a forcella e:

Motore in AR (asse orario).

Pulsantiera di controllo con correzione velocità oraria.

Solido treppiedi in acciaio.

Cercatore Celestron Finderscope x50 (reticolo illuminato)

Cercatore Meade 6x30. Oculari: Meade 26 mm + Vixen 15 mm, Lente di Barlow Meade 2x. Computer Meade Magellan 1

(Telescope Computer System)

E inoltre: valigia di trasporto con rotelle e valigetta per accessori.

Il tutto per 1.300 franchi trattabili

Scrivere direttamente a: Fabio Martinoni, vicolo Cappelletta 17, 6648 Minusio o inviare email a: fmartinoni@gmail.com



Numeri...

Fausto Delucchi

perché non parlarne?

Son passati oltre dieci lustri da quando ero seduto dietro un banco di scuola ad ascoltare e a cercare di immagazzinare quel che il professore spiegava durante le lezioni. No, non ero un fenomeno, ma i numeri mi hanno sempre affascinato: le regole, la precisione (uno più uno fa due e due più due fa quattro e non circa, né più o meno, né pressappoco).

Ho voluto cimentarmi a scrivere quest'articolo dopo aver sentito la mia cara amica "J" dire che non voleva più leggere la nostra rivista "Meridiana" perché troppo difficile da capire. Beh, certe volte non ha tutti i torti e a dipendenza dell'argomento ci si può trovare magari anche in difficoltà. Durante le serate pubbliche, lo Star Party al Cadagno o ad Ascona, l'osservazione delle Perseidi al San Bernardino o a Pesciüm, gli appuntamenti nei diversi osservatori del Cantone con i relativi responsabili, scaturiscono delle domande per alcuni elementari, per altri meno. Si parla di ora solare, ora siderale, delle stelle che si spostano in cielo, a ogni stagione si vede qualche cosa di nuovo, etc. Ecco che entrano in campo i numeri, dei piccoli calcoli che si possono fare a mente, senza l'ausilio di sofisticate calcolatrici. Buttiamoci!

La Terra viaggia lungo la sua orbita, praticamente circolare, attorno al Sole, in un anno. Significa che ha fatto una rivoluzione (360°) attorno al Sole e si ritrova al punto di partenza, un anno dopo. Ogni giorno che passa, la terra si sposta di 1° ($360^\circ/360$ giorni = 1°) sulla propria orbita e nel medesimo tempo avrà compiuto un giro su se stessa più un grado per mostrare la medesima faccia al Sole. Ora un grado al giorno corrisponde a quanti minuti? Trasformiamo le ore in minuti: 24 ore x 60 minuti = 1.440 minuti (minuti = '). Facendo le debite proporzioni si ha: 1.440 minuti corrispondono a 360 gradi allora 1 grado corrispon-

derà a: $1.440'/360^\circ = 4'$. Proviamo ora a fare un semplice esperimento per vedere se tutto quanto corrisponde al vero. Costruiamo una semplice meridiana con una matita con la punta rivolta verso l'alto e fissata su una base. Poniamola sul terrazzo a mezzogiorno e facciamo un segno corrispondente all'ombra della punta. Il giorno seguente, orologio alla mano, l'ombra della punta della matita transiterà sul segno fatto il giorno prima: saranno trascorse esattamente 24 ore. Prendiamo ora un cannocchiale o un telescopio, piccolo o grande che sia non importa, ma con un oculare con una croce magari illuminata. Fissiamo lo strumento, senza inseguimento, sul solito terrazzo e puntiamo una stella qualunque verso l'equatore, perché all'equatore le stelle si muovono più velocemente! Cronometro alla mano, appena la stella transita sulla croce dell'oculare faremo partire il cronometro. La sera seguente controlleremo il transito della medesima stella sulla croce dell'oculare. A quel momento arresteremo il cronometro e ci accorgeremo che saranno trascorse esattamente 23 ore e 56 minuti. Ecco apparire la differenza di 4' calcolati precedentemente. Da ciò deduciamo che il cielo stellato accelera di 4' al giorno. Di conseguenza ogni mese il cielo anticipa la sua visione di: 30 giorni x 4' = 120' = 2 ore che moltiplicate per i 12 mesi dell'anno faranno 24 ore e il ciclo si conclude e si ricomincia dall'inizio.

Un'ultima cosa: se noi potessimo stare un orologio e far sì che acceleri di 4' al giorno e lo facessimo partire al momento dell'equinozio di primavera, noi leggeremo sul nostro quadrante l'ora siderale.

Tutte le edizioni di Meridiana sono in rete

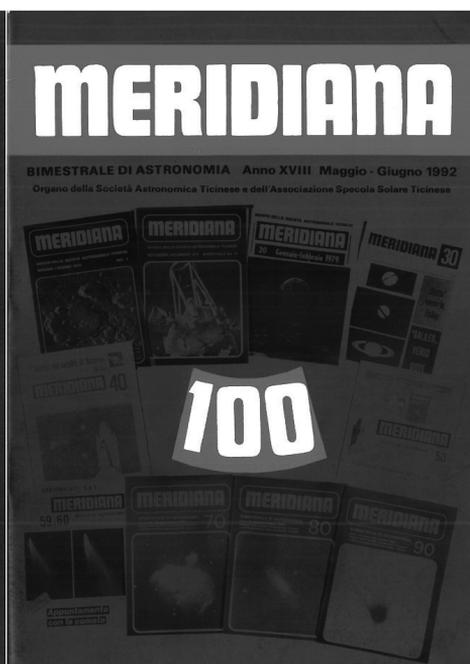
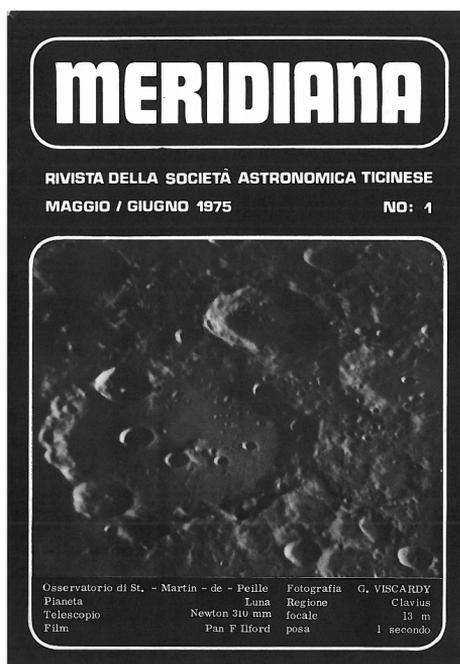
Stefano Sposetti e Luca Berti

Al ritmo di una ogni 4 minuti, pagina per pagina, tutte le edizioni di Meridiana sono state trasformate in formato .pdf. I numeri fatti passare al lettore elettronico vanno dall'1 al 197, cioè dal maggio-giugno 1975 al settembre-ottobre 2008. Le successive erano già fruibili in formato elettronico.

Lo scanning è stato fatto da Sposetti nel mese di febbraio del 2014, completato da Berti mediante un particolare software che ha permesso il riconoscimento dei caratteri e una impaginazione migliore e riordinato on-line da Anna Cairati. Il lavoro è certamente nato dalla curiosità di riprendere in mano la storia della SAT, ma anche dalla necessità di portare questa memoria, perlomeno quella dagli anni settanta in poi, anche su supporto digitale. Nello sfogliare le pagine di

Meridiana (molti numeri sono stati reperiti presso la Specola) e porle sullo scanner, non si poteva non imbattersi in titoli che invogliavano alla lettura. Accanto alle immancabili notizie astronomiche e ai resoconti delle assemblee, gli articoli più belli che si aprivano dinanzi erano quelli dei resoconti osservativi, delle spedizioni dei nostri soci, delle esperienze vissute sul campo, quelli insomma che ai tempi si leggevano d'un fiato, dalla prima all'ultima parola. Certamente non solo allora. Così è anche oggi. Con queste attività un gruppo di persone si aggrega, si coinvolge, progredisce, vive e tiene viva una passione, una società.

Pensiamo fare cosa gradita ai soci SAT mettendo a disposizione sul nostro sito web questo "patrimonio" storico. L'accesso a questi files è concesso solo ai soci, tramite password.



Lunik... ...non dimentichiamo

Uranio

Era il pomeriggio del 4 ottobre 1957, ero a Milano, in centro in via Larga, e uno strillone (venditore di giornali) urlava "la Russia conquista lo spazio". Era stato messo in orbita il primo satellite artificiale, lo Sputnik 1, lanciato dal cosmodromo di Baikonur in Kazakistan ed il suo nome significa "compagno di viaggio". Era una sfera di cinquant'otto centimetri di diametro con quattro antenne di metri 2.5 di lunghezza. Rimase in orbita ventun giorni. Bruciò nel rientro in atmosfera il 3 gennaio 1958. Famosissimo risultò il Bip Bip che lanciava e che fu captato da molti radioamatori.

Questo fatto per rammentare l'inizio dei lanci dei satelliti artificiali, i quali presero subito di mira la Luna, come già fece Luciano di Samosata nel secondo secolo dopo Gesù Cristo, che per primo immaginò l'uomo sulla Luna.

L'Unione Sovietica si trovava in un primo tempo in netto vantaggio sugli Stati Uniti. Poco più di un anno dopo lo Sputnik 1, iniziò da parte dei russi il programma delle missioni Lunik verso la Luna. La sonda Lunik 1 fu lanciata il 2 gennaio 1959 ed era previsto che impattasse la Luna, invece la mancò passando vicino, a circa 6000 chilometri, il 4 gennaio 1959. E' bene ricordare che era una sonda sferica relativamente primitiva, che però aprì la corsa verso lo spazio in genere. La Lunik 1 s'inserì in una orbita intorno al Sole.

Successivamente la Lunik 2, lanciata il 12 settembre 1959, si schiantò sul nostro satellite. Di ben maggior importanza fu la Lunik

3, perché fotografò per la prima volta la faccia, sempre nascosta, della Luna da una distanza di 65.200 chilometri ed inviò ben 29 foto storiche. Di estrema importanza fu anche la Lunik 9, lanciata il 31 gennaio 1966, perché realizzò il primo allunaggio morbido il 3 febbraio 1966. La Lunik 10 fu la prima sonda immessa in orbita lunare, mentre la Lunik 17 fu la prima a portare un robot sulla Luna, il Lunakhod. Il fatto che tutte le sonde portino lo stesso nome, non deve trarre in inganno. Esistono notevoli differenze tra le prime Lunik e le ultime. Come esempio, basti pensare che la Lunik 1 pesava 361 Kg, mentre l'ultima della serie pesava circa 6000 kg (!).

Gli specialisti dividono le Lunik in tre generazioni, le prime tre molto semplici, le sonde dalla 4 alla 14 molto più complicate, le ultime, sino alla Lunik 24 lanciata il 9 agosto 1976 che riuscì ad allunare nel Mare Crisium ed a riportare a terra 170 grammi di suolo lunare, vengono considerate di terza generazione.

Tutte le Lunik furono sonde automatiche senza piloti umani. E come non sarà sfuggito al lettore, si ricorda che mentre si svolgeva il programma Lunik da parte sovietica, gli Stati Uniti realizzarono lo sbarco umano sulla Luna, avvenuto nel luglio 1969 con l'Apollo 11. Ma indubbiamente le sonde Lunik sono state molto importanti per tutta la storia della conoscenza della Luna, e la competizione tra le due potenze ha anticipato, di sicuro, gli eventi.

Conferenza di Roberto Trotta

Il 27 marzo, alle 20:30 presso l'auditorium dell'USI Roberto Trotta terrà una conferenza sul tema "Il tempo nell'universo".

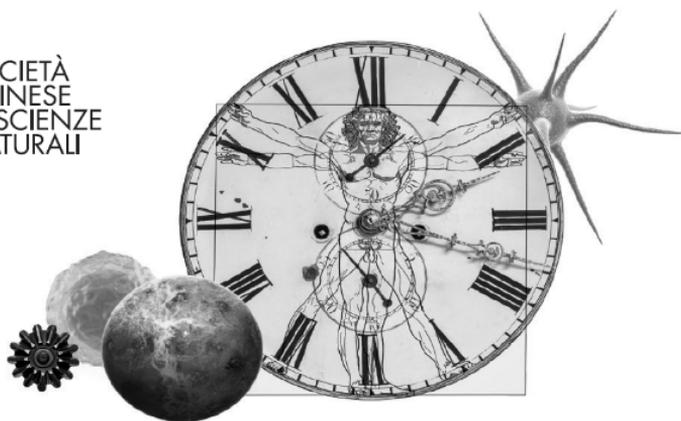
L'evento è organizzato dalla Società Ticinese di Scienze Naturali, in collaborazione con la Società Astronomica Ticinese.

"Il tempo è un concetto semplice. È quanto sperimentiamo nella vita di tutti i giorni. Abbiamo un orologio al polso e vediamo trascorrere i secondi. Il lavoro inizia alle 8:00 e finisce alle 18:00. Anche quando viaggiamo in treno o in auto il tempo c'entra: ci dicono che il nostro mezzo di trasporto viaggia a 100 chilometri all'ora. Spazio fratto tempo è la velocità. È un concetto familiare, semplice, intuitivo. Ma poi un giorno arrivò Einstein e ci disse che in verità, le cose non stanno sempre così. Legò dapprima il concetto di tempo con quello di spazio, ma poi ci disse anche che il tempo può

cambiare. Alle velocità prossime a quelle della luce un secondo non dura sempre un secondo. Sembrano intuizioni fantasiose, ma dalla formulazione della teoria della relatività ad oggi, le idee di Einstein hanno raccolto solo conferme. Che cos'è quindi il tempo se lo leggiamo dentro il concetto di universo?"

Roberto Trotta, astrofisico, Imperial College London.

Astrofisico presso il gruppo di astrofisica dell'Imperial College di Londra, dove è anche direttore del Centre for Languages, Culture and Communication. Le sue ricerche si concentrano sulle proprietà e la natura della materia e dell'energia oscura con l'obiettivo di comprendere maggiormente la storia e la natura dell'Universo. Partecipa inoltre a numerose attività scientifiche e artistiche come divulgatore scientifico.



il tempo

Attiva Windows
Passa a Impostazioni PC
Windows.

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 **4 marzo**, per ammirare gli innumerevoli oggetti celesti che transiteranno di volta in volta. E inoltre:

sabato 4 marzo, sabato 25 marzo e sabato 6 maggio (a partire dalle 20h30) per ammirare la Luna vicina al Primo Quarto e altre curiosità celesti.

Responsabile: Fausto Delucchi (tel. 079 389 19 11) email: fausto.delucchi@bluewin.ch

Monte Generoso

Il Gruppo Insubrico d'Astronomia del Monte Generoso (GIAMG) comunica che, a causa dei lavori di costruzione dell'albergo in vetta e dell'interruzione della ferrovia, fino a nuovo avviso sono sospese le attività osservative notturne e diurne all'osservatorio. **Probabile ripresa entro quest'anno.**

Monte Lema

E' 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>

L'osservatorio del Monte Lema è aperto a partire dal 1 aprile. Non abbiamo ancora ricevuto il programma di osservazioni per il pubblico. Altri eventi, come conferenze o trasferte, saranno comunicati di volta in volta dalla stampa e sul sito delle Pleiadi (v.sopra).

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: **sabato 1 aprile (dalle 20h30)** e per l'osservazione del Sole: **sabato 8 aprile (dalle 10h00)** e **sabato 13 maggio (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>

Effemeridi da marzo a maggio 2017

Visibilità dei pianeti

MERCURIO

è **invisibile** fino all'ultima settimana di marzo quando **riappare** di sera e rimane allora **visibile** fino alla prima settimana di aprile (magnitudine 1) in seguito è di nuovo **invisibile**, ma riappare al mattino, **visibile** fino alla fine di maggio.

VENERE

sempre **visibile** di sera, dopo il tramonto del Sole fino a metà marzo (magnitudine -4,4).

Il 25 marzo è in congiunzione elica, ma riappare al mattino ed è **visibile** prima del sorgere del Sole in aprile e maggio.

MARTE

è **visibile** di sera praticamente per tutti i tre mesi, nelle costellazioni dei Pesci, dell'Ariete e del Toro (magnitudine 1,5). A fine maggio si può osservare poco dopo il tramonto del Sole.

GIOVE

il 7 aprile è in opposizione quindi è **visibile** praticamente per tutta la notte fino a fine maggio (magnitudine -2,5) nella costellazione della Vergine.

SATURNO

rimane **visibile** nella seconda parte della notte per tutto il trimestre, nella costellazione del Sagittario (magnitudine 0,4).

URANO

è in congiunzione elica il 14 aprile nella costellazione dei Pesci e quindi **invisibile** praticamente per tutto il trimestre, solo nell'ultima settimana di maggio riappare al mattino, poco prima del sorgere del Sole.

NETTUNO

è pure in congiunzione col Sole il 3 marzo e rimane **invisibile** fino alla fine di aprile. **Visibile** al mattino in maggio nella costellazione dell'Aquario (magnitudine 7,9).

FASI LUNARI



Primo Quarto	5 marzo	3 aprile	3 maggio
Luna Piena	12 marzo	11 aprile	10 maggio
Ultimo Quarto	20 marzo	19 aprile	19 maggio
Luna Nuova	28 marzo	26 aprile	25 maggio

Stelle filanti

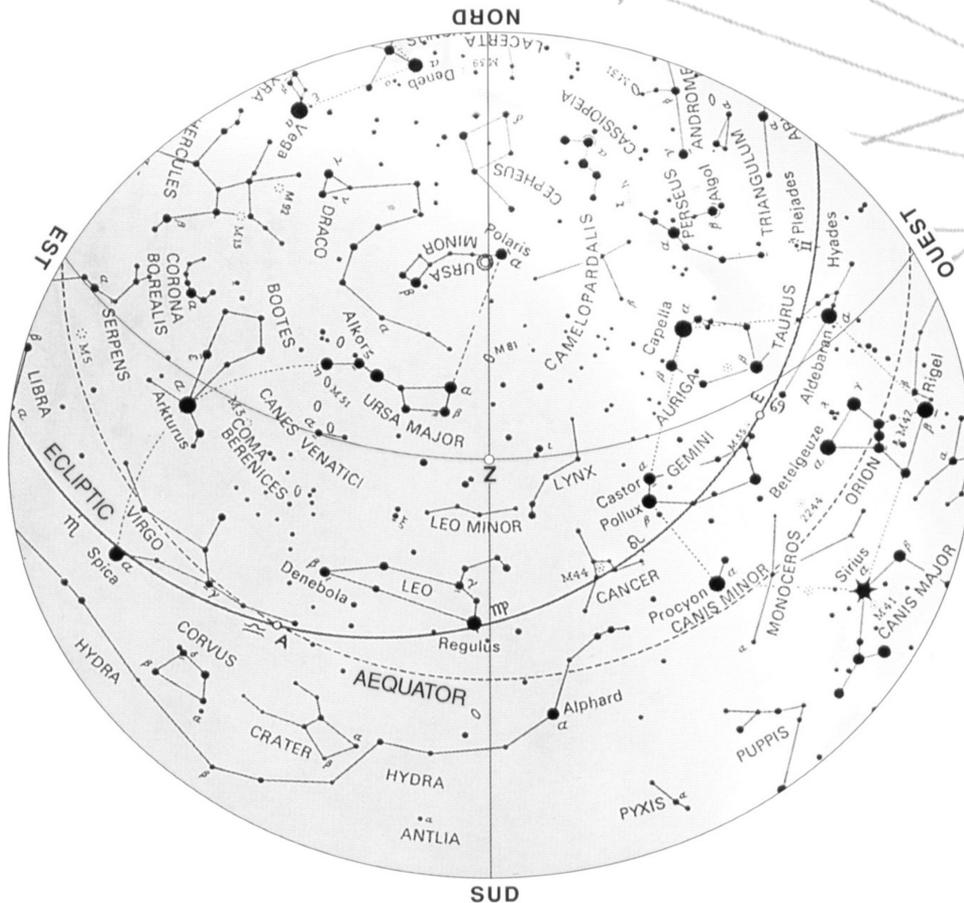
Lo sciame delle **Aquaridi** è attivo dal 19 aprile al 28 maggio con un massimo il 6 maggio; la cometa di origine è la famosa 1P/Halley.

Primavera

La Terra si trova all'equinozio il **20 marzo**, alle 11h29. La durata del giorno è uguale a quella della notte e per il nostro emisfero ha inizio la primavera.

Inizio ora estiva

Il 26 marzo i nostri orologi devono essere avanzati dalle 2h00 alle 3h00.

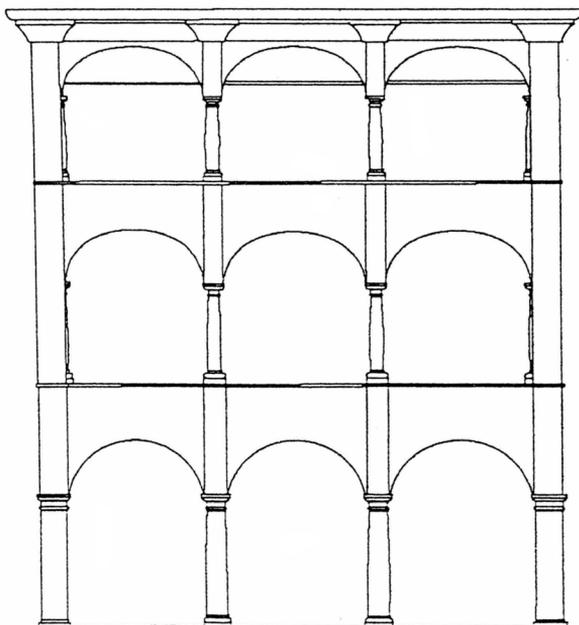


12 marzo 23h00 TMEC

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