

**Bimestrale di astronomia**

Anno XL

Settembre-Ottobre 2014

**232**

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 125, 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: sconti sui corsi di astronomia, 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, telefonare alla Specola Solare Ticinese (091.756.23.79).

# Sommario

<b>Astronotiziario</b>	<b>4</b>
<b>Stelle variabili</b>	<b>9</b>
<b>Dieci anni di Cassini</b>	<b>15</b>
<b>La meridiana del Monte Generoso</b>	<b>20</b>
<b>MARTE: presentazione 2014</b>	<b>23</b>
<b>Giovan Battista Hodierna (1597-1660)</b>	<b>26</b>
<b>Le occultazioni asteroidali osservate in Svizzera e in Ticino dal 2000 al 2013</b>	<b>27</b>
<b>Il tempo in una latta (appunti di stenoscopia)</b>	<b>29</b>
<b>Serata a Pesciùm</b>	<b>32</b>
<b>Con l'occhio all'oculare...</b>	<b>33</b>
<b>Effemeridi da settembre a novembre 2014</b>	<b>34</b>
<b>Cartina stellare</b>	<b>35</b>

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

## Editoriale

*In questo numero di Meridiana l'Astronotiziario si può considerare completato anche dall'articolo di Livia Giacomini che è pure riprodotto dalle News di Coelum.*

*Originali tutti gli altri contributi, a partire dal lavoro di maturità di Axel Kuhn che si è aggiudicato il secondo premio ex-aequo al concorso Fioravanzo dell'anno passato.*

*Finalmente, dopo una pausa di lunghi anni, gli astrofili ticinesi hanno ripreso a fotografare la superficie di Marte con le nuove tecniche digitali, già utilizzate per il "più facile" pianeta Giove. Ricordo che l'ultimo rapporto su una presentazione del rosso pianeta risale al 2005 quando una bella foto di Luraschi riceveva l'onore della copertina a colori del numero 183 della nostra rivista: su Marte la situazione climatica allora era esattamente l'opposto di quella che si è presentata quest'anno: era piena estate dell'emisfero sud e lo stesso emisfero si era presentato rivolto alla Terra, mentre quest'anno si era in piena estate dell'emisfero nord e quest'ultimo si presentava per la Terra nelle migliori condizioni di osservazione. Purtroppo il diametro massimo del pianeta era quest'anno inferiore a quello del 2005, ma soprattutto la sua posizione nel nostro cielo è stata più sfavorevole di allora.*

## 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.-  
C.c.postale 65-7028-6

(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

Fotografia ad alta risoluzione del nucleo della cometa Churyumov-Gerasimenko eseguita da vicino dalla sonda Rosetta.

# Astronotiziario

a cura di Coelum  
([www.coelum.com/news](http://www.coelum.com/news))

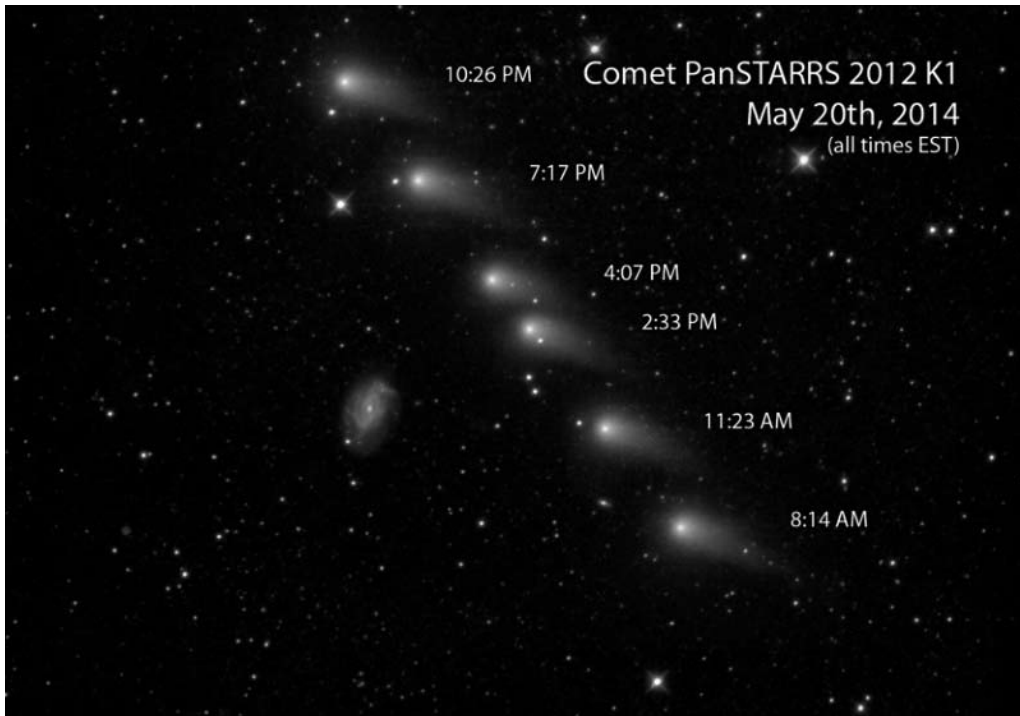
## Pan-STARRS sfila davanti alla galassia (Stefano Parisini)

Il satellite NEOWISE della NASA ha catturato una serie di immagini nell'infrarosso della cometa C/2012 K1, nota anche come Pan-STARRS, mentre attraversava i nostri cieli nello scorso maggio. Sullo sfondo, la galassia spirale NGC 3726.

La cometa C/2012 K1 Pan-STARRS è stata scoperta nel maggio 2012 dal progetto di indagine astronomica Panoramic Survey

Telescope & Rapid Response System, nelle Hawaii, dalla cui sigla prende il nome, come tutte le comete scoperte dal team.

Proveniente dalla lontana nube di Oort, un vasto serbatoio di comete ai margini del sistema solare, questa Pan-STARRS si trovava a "soli" 230 milioni di chilometri dalla Terra quando è stata ripetutamente fotografata dalla missione NEOWISE della NASA. Come suggestivo sfondo una ben più lontana galassia a spirale, chiamata NGC 3726, che è a circa 55 milioni di anni



*Serie di foto della PanSTARRS eseguite dalla sonda NEOWISE (distante da noi 230 milioni di km.) con, sullo sfondo, la ben più lontana nebulosa a spirale NGC3726 (che è a ca. 55 milioni di anni luce da noi, ossia circa 2.24 milioni di volte più distante)*

luce dalla Terra, ovvero 2,24 milioni di volte più lontano di quanto non sia la cometa.

Nelle immagini si possono scorgere due code estendersi rispetto alla testa della cometa. La coda più grande, ben evidente, è composta da gas e particelle più piccole. La coda più debole, orientata verso Sud e piuttosto difficile da individuare in queste immagini, potrebbe essere composta di grani di polvere più grandi e dispersi. L'immagine è stata ottenuta a partire dai dati raccolti dai due canali in luce infrarossa a bordo della sonda NEOWISE, con il canale di maggior lunghezza d'onda (centrato a 4,5 micron) reso con il colore rosso e il canale a minor lunghezza d'onda (3,4 micron) mappato in ciano. La cometa appare più luminosa nella banda di lunghezza d'onda maggiore, questo suggerisce ai ricercatori che stia probabilmente producendo quantità significative di monossido o biossido di carbonio.

La cometa è a buon punto nel suo cammino verso il Sole, arriverà alla minima distanza dalla nostra stella per la fine di agosto, ed è stata visibile agli appassionati dell'emisfero settentrionale per la maggior parte del mese di giugno (tra cui anche gli studenti che hanno utilizzato il TNG per fotografare la cometa in colori reali). In autunno, dopo che la cometa avrà superato il perielio, potrà deliziare gli spettatori dell'emisfero Sud anche se dotati di piccoli telescopi.

### **La sonda Rosetta osserva la doppia forma di 67P (Asi Press)**

Le ultime osservazioni realizzate dallo strumento OSIRIS a bordo della sonda

Rosetta suggeriscono una conformazione inattesa della cometa 67P Churyumov-Gerasimenko, sulla quale atterrerà il lander Philae a fine agosto.

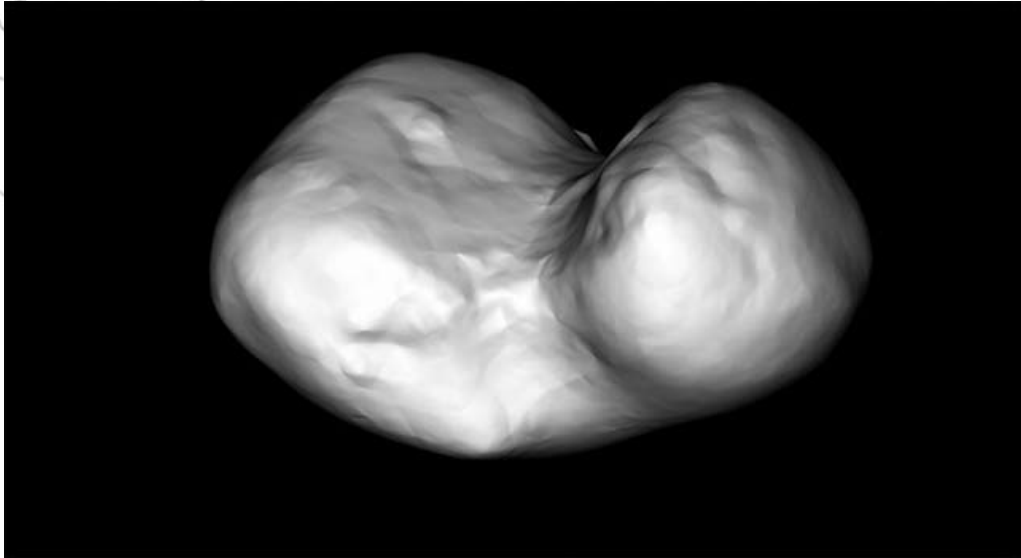
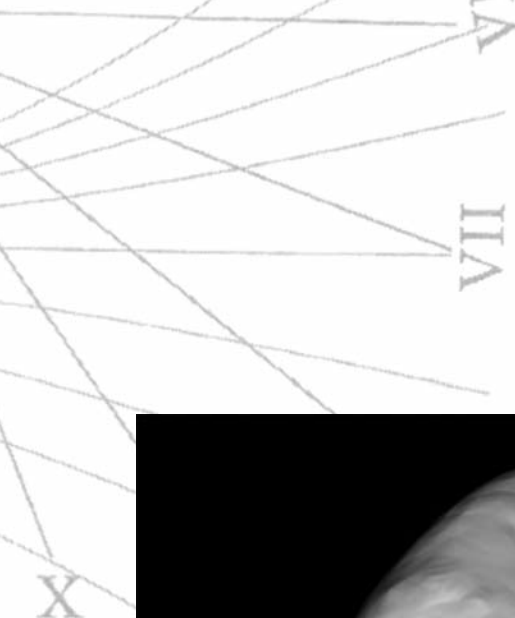
La meta finale di Rosetta si conferma sempre di più come un oggetto ricco di peculiarità. Le immagini scattate dallo strumento OSIRIS il 14 luglio, mostrano che il nucleo non è un oggetto monolitico, ma è costituito da due parti distinte a contatto tra loro.

“Ovviamente da questa distanza le immagini non consentono ancora di capire molto sullo stato e natura della superficie – ha commentato il coordinatore scientifico dell'ASI, Enrico Flamini – ma OSIRIS conferma di funzionare come ci si aspettava e tra poco riusciremo a vedere con maggiore chiarezza quali sorprese ci riserva Churyumov-Gerasimenko”.

Il filmato utilizza una sequenza di 36 immagini interpolate, catturate a 20 minuti l'una dall'altra. Questo procedimento ci offre una visione a 360 gradi dell'intera cometa, che non lascia dubbi sulla forma irregolare e sulla conformazione doppia, nota in astronomia con il nome di binaria a contatto.

67P sembra formata da un primo segmento allungato e da un secondo, simile a un bulbo. Forme irregolari e allungate non sono rare per piccoli corpi del sistema solare, come asteroidi e comete. Infatti dei cinque nuclei di comete osservati fino a ora – grazie ai fly-by effettuati dalle sonde – nessuno ha presentato una forma sferica o regolare.

Per citarne una, la cometa 103P/Hartley osservata nel 2011 dalla sonda EPOXI della NASA, si presentava all'osservatore con due distinte parti sepa-



*La cometa Churyumov-Gerasimenko in un'immagine ricostruita da un filmato di Rosetta.  
(Vedi anche foto di copertina, a maggiore risoluzione.)*

rate da una superficie liscia. L'interrogativo a cui rispondere nelle prossime settimane sarà: 67P può appartenere a questa tipologia di oggetti? La risposta genererà sicuramente numerosi studi, tanti quanti ce ne sono sulla formazione delle comete.

Una delle teorie più popolari è che le binarie a contatto si siano generate dall'incontro tra due comete causato dalla bassa velocità di collisione, agli albori della formazione del sistema solare. Oppure, 67P potrebbe aver acquisito la sua particolare forma grazie alla forte spinta gravitazionale generata da pianeti quali Giove o dal Sole stesso.

Una seconda ipotesi sostiene che 67P potrebbe aver inizialmente assunto una

forma sferica, diventata poi fortemente asimmetrica a causa dell'evaporazione del ghiaccio. Questa trasformazione potrebbe essere avvenuta al momento dell'entrata nel sistema solare della cometa proveniente dalla fascia di Kuiper.

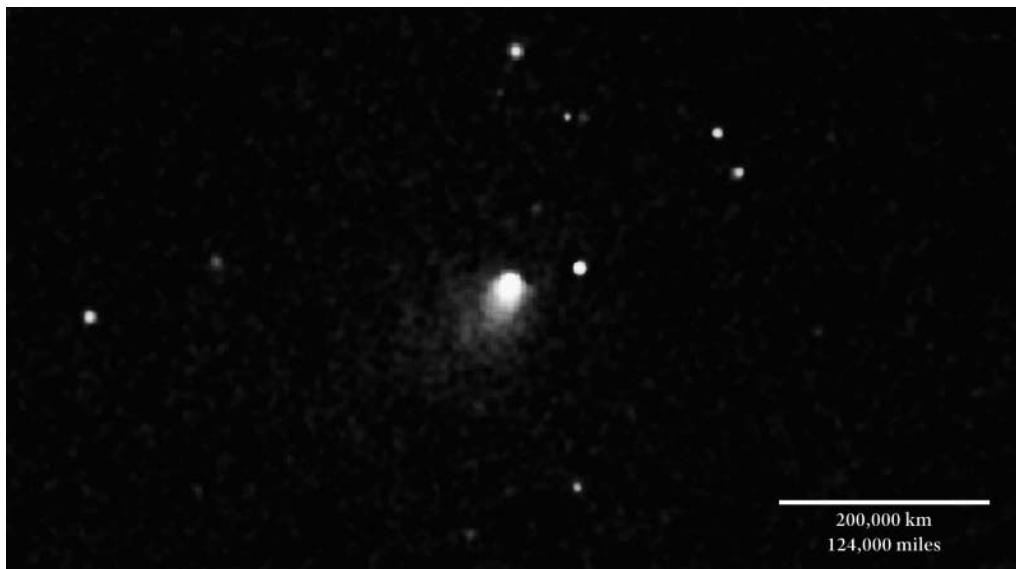
“Al momento le immagini in nostro possesso, suggeriscono una struttura più complessa del previsto, ma c'è ancora molto da analizzare prima di giungere alle conclusioni – ha dichiarato Fred Jansen, mission manager di Rosetta – non solo in termini generali di studio delle comete ma anche per gli aspetti operativi della missione, quali la discesa e l'atterraggio sulla superficie della cometa”.



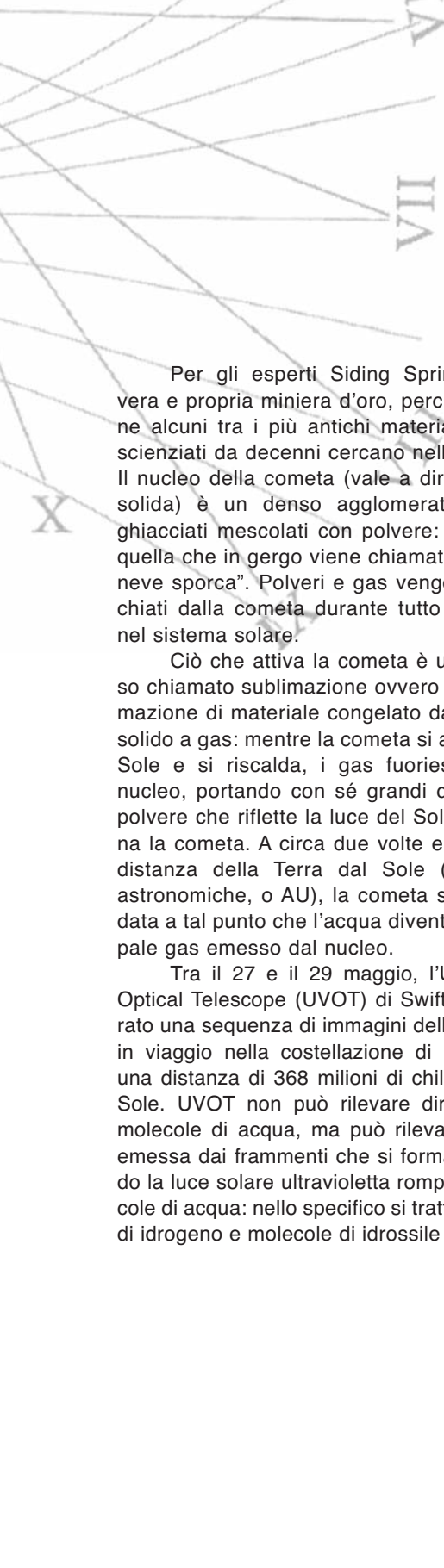
## Siding Spring, la cometa carica di acqua che sfiorerà Marte (Eleonora Ferroni)

È la cometa dell'anno, la più temuta dai marziani. Ebbene sì, parliamo di Siding Spring (per gli addetti ai lavori conosciuta con la sigla C/2013 A1), che il prossimo 19 ottobre passerà a 138 mila chilometri da Marte – meno della metà della distanza tra la Terra e la Luna. Lo scorso maggio il satellite Swift della NASA ha scattato questa immagine della cometa: queste osservazioni a raggi ultravioletti sono le prime a rivelare quanto rapidamente la cometa stia producendo acqua e permettono agli astronomi di stimare meglio la sua dimensione.

“La cometa Siding Spring sta facendo il suo primo passaggio attraverso il sistema solare interno e sta vivendo la sua prima forte esperienza con le altissime temperature del Sole”, ha detto il ricercatore Dennis Bodewits, astronomo presso l'Università del Maryland College Park (UMCP). “Queste osservazioni sono parte di una campagna di due anni, portata avanti dalla NASA con Swift, per vedere come l'attività della cometa si sviluppi durante il suo viaggio”.



*Nell'immagine si può vedere una sfera luminosa con tanto di coda: si tratta di C/2013 A1 (nota al pubblico come Siding Spring). L'immagine è stata scattata da Swift (NASA) tra il 27 e il 29 maggio 2014. In viola si vede la luce ultravioletta prodotta dall'idrossile (OH), un frammento molecolare dell'acqua. Crediti: NASA/Swift/D. Bodewits (UMD), DSS*



Per gli esperti Siding Spring è una vera e propria miniera d'oro, perché contiene alcuni tra i più antichi materiali che gli scienziati da decenni cercano nell'universo. Il nucleo della cometa (vale a dire la parte solida) è un denso agglomerato di gas ghiacciati mescolati con polvere: in pratica quella che in gergo viene chiamata "palla di neve sporca". Polveri e gas vengono risucchiati dalla cometa durante tutto il viaggio nel sistema solare.

Ciò che attiva la cometa è un processo chiamato sublimazione ovvero la trasformazione di materiale congelato da ghiaccio solido a gas: mentre la cometa si avvicina al Sole e si riscalda, i gas fuoriescono dal nucleo, portando con sé grandi quantità di polvere che riflette la luce del Sole e illumina la cometa. A circa due volte e mezzo la distanza della Terra dal Sole (2,5 unità astronomiche, o AU), la cometa si è riscaldata a tal punto che l'acqua diventa il principale gas emesso dal nucleo.

Tra il 27 e il 29 maggio, l'Ultraviolet/Optical Telescope (UVOT) di Swift ha catturato una sequenza di immagini della cometa, in viaggio nella costellazione di Eridano a una distanza di 368 milioni di chilometri dal Sole. UVOT non può rilevare direttamente molecole di acqua, ma può rilevare la luce emessa dai frammenti che si formano quando la luce solare ultravioletta rompe le molecole di acqua: nello specifico si tratta di atomi di idrogeno e molecole di idrossile (OH).

"Sulla base delle nostre osservazioni, si calcola che, al momento delle osservazioni, la cometa stesse producendo circa 2 miliardi di miliardi di miliardi di molecole d'acqua (equivalenti a circa 49 litri) ogni secondo", ha detto il membro del team Tony Farnham, un ricercatore senior a UMCP. A questo ritmo, la cometa Siding Spring potrebbe riempire una piscina olimpionica in sole 14 ore.

Queste cifre sono state fondamentali per gli esperti perché, per la prima volta, sono riusciti a stimare le dimensioni della cometa, circa 700 metri. C/2013 A1 raggiungerà il suo perielio, cioè il suo massimo avvicinamento al Sole, il prossimo 25 ottobre, a una distanza di poco più di 200 milioni di chilometri – ben al di fuori dell'orbita terrestre e molto vicina, come dicevamo all'inizio, a quella di Marte. Nel momento del passaggio ravvicinato al pianeta, qualche giorno prima del perielio, l'intero pianeta verrà quindi ricoperto da gas e polveri, ma non dovrebbero esserci rischi per i rover e i lander che si trovano sul Pianeta Rosso.

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



# Stelle variabili

**Axel Kuhn**  
**Liceo Bellinzona**

*Come d'abitudine, nell'impossibilità di riportare la versione integrale presentata al concorso, riassumiamo esclusivamente le parti che pensiamo possano interessare i nostri lettori, scusandoci con l'autore e col suo professore. Il lavoro originale, in formato elettronico PDF, può essere richiesto alla nostra redazione.*

## Indice

Indice .....	1	3.3	Eruttive/cataclismiche.....	21	
I	Introduzione teorica.....	3	3.4	Rotanti .....	24
1	Premessa .....	4	3.5	Novità .....	24
1.1	Scelta e scopo del lavoro.....	4	II	Osservazione pratica.....	27
1.2	Ringraziamenti .....	4	4	Preparazione .....	28
2	Lo studio delle stelle variabili .....	6	4.1	Scegliere una stella variabile .....	28
2.1	Descrizione.....	6	4.2	Pianificare l'osservazione.....	28
2.2	Motivi del loro studio .....	7	5	Osservazione .....	30
2.2.1	Misura delle distanze .....	7	5.1	Strumenti e metodo.....	30
2.2.2	Miglioramento dei modelli teorici.....	10	6	Analisi dei dati .....	31
2.2.3	Ricerca di pianeti extrasolari.....	14	6.1	Ottimizzazione delle immagini.....	31
2.3	Un contributo amatoriale .....	15	6.2	Estrazione dei dati.....	33
3	Tipi di stelle variabili .....	17	6.3	Invio delle misure effettuate .....	35
3.1	Sistemi binari a eclisse.....	17	6.4	Elaborazione di un grafico.....	36
3.2	Pulsanti.....	18	7	Conclusione.....	38
			7.1	Riflessioni finali.....	38
				Bibliografia .....	39

## Premessa

### 1.1 Scelta e scopo del lavoro

Benché non avessi ancora conoscenze in astronomia, ho incontrato per la prima volta il termine "stella variabile" a 12 anni, leggendo il mio primo libro di fantascienza, intitolato appunto "Stella variabile". Il riferimento alla tematica nel titolo risulta però vago e implicito e non è di certo il punto centrale della storia. Non c'è quindi da meravigliarsi se alla Giornata Astronomica 2012, organizzata dalla Società Astronomica Ticinese (SAT), il termine mi è nuovamente

saltato all'orecchio durante l'ascolto di una presentazione. Dopo alcune altre idee ho quindi deciso di approfondire questa tematica per il Lavoro di Maturità (LAM).

Il mio scopo principale in questo LAM è quello di capire che cosa sono le stelle variabili, come e perché si studiano. Un altro obiettivo sarà quello di capire alcuni metodi di studio dell'astronomia e il contributo amatoriale che ognuno di noi può dare a questa scienza.

Il lavoro sarà diviso in due parti: un'introduzione teorica generale e una parte osservativa (pratica) che prende in considerazione alcuni esempi di stelle variabili.

## 1.2 Ringraziamenti

Ringrazio innanzitutto Stefano Sposetti per averci dato l'opportunità di scegliere il Lavoro di Maturità in astronomia e per le conseguenti lezioni teoriche di base, per avermi seguito e consigliato riguardo alle mie scelte di tematiche e contatti e infine per aver messo a disposizione la sua strumentazione e parte del suo tempo per prendere misure di alcune stelle variabili.

Ringrazio Raoul Behrend, ricercatore presso l'università di Ginevra e astronomo, per avermi dato l'opportunità di discutere con lui la tematica delle stelle variabili e per avermi fornito una lista di stelle osservabili, permettendomi di lavorare alla parte pratica con risultati effettivamente utili.

## 2.3 Un contributo amatoriale

Essendo il numero di stelle visibili talmente elevato e il quantitativo di strumenti professionali talmente basso, ci si è presto resi conto del potenziale aiuto che gli astrofili di tutto il mondo potrebbero dare allo studio di stelle variabili. Sono quindi nati portali per gli osservatori di stelle variabili, che permettono di coordinare le osservazioni, inviare le misure effettuate e quindi di catalogare in maniera efficiente i dati, provenienti da tutto il mondo, riguardanti ogni stella. Uno tra i più conosciuti a livello internazionale è il portale dell'American Association of Variable Star Observers (AAVSO).

*(NdR: tralasciamo tutta la parte teorica, che occupa fino alla pagina 24 del testo*

*originale, dato che i nostri lettori interessati l'hanno potuta conoscere grazie ad altri articoli apparsi anche sulla nostra rivista)*

## Osservazione pratica

### Preparazione

#### 4.1 Scegliere una stella variabile

Per la scelta della stella variabile ho consultato una lista curata dal già citato Raoul Behrend. La lista contiene stelle variabili che vale la pena osservare per la loro importanza scientifica (o per la loro classificazione, nel caso di stelle variabili nuove).

La lista è suddivisa in cinque categorie, in ordine di precedenza:

- oggetti "super" importanti, da osservare per la loro importanza scientifica,
- oggetti nuovi, non ancora definiti a causa delle poche misure che non forniscono indicazioni precise su tipo, periodo e/o ampiezza,
- oggetti in stato avanzato, di cui si possiedono già alcune misure e dati relativamente precisi,
- oggetti da confermare, quasi allo stato finale,
- oggetti allo stato finale, per i quali non sono più necessarie osservazioni.

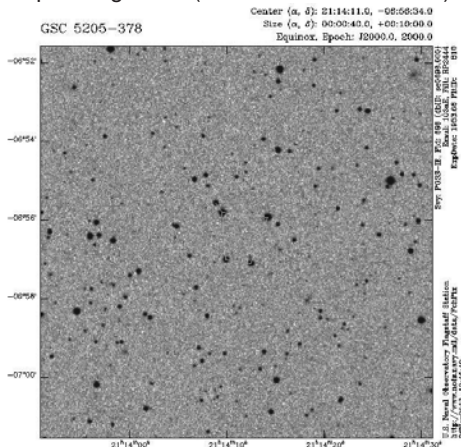
Una volta trovata una stella osservabile alla portata della strumentazione a disposizione (tenendo conto del limite inferiore di magnitudine e della sensibilità del sensore che cattura le immagini) e che si trova nel campo visibile durante una notte nel periodo

d'interesse, sono stato pronto a pianificare una sessione osservativa.

#### 4.2 Pianificare l'osservazione

Nel mio caso la scelta della stella è caduta su GSC 5205-378 (= FM27), con un periodo di poco più di 2 ore e un'ampiezza di circa 0,14 magnitudini. La sua posizione in cielo, riferita all'anno 2000 (J2000.0) è RA: 21h14m11.000s / DE: -06°56'34.00", permetteva quindi l'osservazione a partire dal tramonto (22:00) nelle notti di fine luglio. Altre due stelle sono state prese in considerazione, TY Vul e USNO-A2.0 1275-71385. Purtroppo non hanno fornito risultati interpretabili e quindi utili.

Il successivo passo preparativo consiste nell'interrogare un database per ottenere una cartina che permetta di individuare la stella nel campo fotografato (chiamata "finder chart"):



Finder chart centrata su GSC 5205-378. Da notare la forma trapezoidale assunta dalla variabile (in basso, a destra) con alcune stelle brillanti vicine.

## Osservazione

### 5.1 Strumenti e metodo

Le osservazioni si sono svolte a Gnosca, presso l'osservatorio del professor Stefano Sposetti, identificato internazionalmente con il nome 143-Gnosca. Il telescopio utilizzato è un newtoniano con 0,4 metri di diametro e lunghezza focale di 1,55 metri.

Al posto dello specchio secondario è montato un sensore SBIG ST8XME. Le immagini a 16 bit sono state riprese con un'esposizione di 60 secondi a una temperatura di -10 gradi Celsius e l'ora memorizzata in esse e relativa all'inizio dell'esposizione ha una precisione di +/-1 secondo, in formato Universal Time, UT.

## Analisi dei dati

### 6.1 Ottimizzazione delle immagini

Una fotografia di un campo stellato è composta, come ogni fotografia digitale, da punti colorati (pixel). Questi punti sono attivati dall'arrivo dei fotoni che provengono dalle stelle e che colpiscono il sensore CCD. Vi possono però essere anche altri motivi alla base della loro colorazione:

- con il passare del tempo, alcuni pixel del sensore perdono la loro reattività alla luce e appaiono costantemente attivati, sono i cosiddetti "pixel morti".

- Purtroppo non si è ancora in grado di fabbricare un sensore il cui spessore sia perfettamente uniforme e anche lo specchio di un telescopio possiede delle imperfezioni. Inoltre si devono considerare i disturbi provocati da eventuali polveri depositate sul

vetro di protezione del sensore e l'effetto di vignettatura (ai margini del sensore giunge meno luce rispetto al centro). Questi difetti provocano imperfezioni nell'immagine pure se il sensore è uniformemente illuminato.

- Alla fine dell'esposizione, l'estrazione delle informazioni raccolte dal sensore causa dei segnali termici che influenzano i pixel stessi.

È necessario quindi correggere le immagini affinché le misure ottenute siano il meno possibile soggette a errori provocati da questi tre motivi. Il modo di correzione migliore consiste nello scattare particolari "frame" (immagini) durante la sessione osservativa:

- il "dark frame" è l'immagine ottenuta coprendo fisicamente il sensore e registrando la sua attività per un periodo d'integrazione uguale a quello delle immagini normali ("light frame"). Cattura i segnali termici prodotti dai pixel morti. Per risultati ottimali si compongono più dark frame in un'unica immagine (chiamata "master dark frame").

- Il "flat frame", registra le imperfezioni dell'immagine causate dai difetti ottici del sensore e del telescopio. Si ottiene quest'immagine esponendo il sensore a una sorgente luminosa uniforme (per esempio i telescopi professionali vengono puntati alla parete interna della cupola che li protegge, altrimenti è possibile ottenere lo stesso risultato con la luce del cielo al tramonto, prima che appaiano le stelle). Il tempo d'integrazione è normalmente lo stesso di quello delle immagini normali. Anche in questo caso si procede alla somma di varie immagini, creando

un "master flat frame".

- Il "bias frame", ha un tempo d'integrazione pari a zero, registra quindi unicamente i segnali elettrici causati dall'estrazione dei dati dal sensore.

Al termine dell'osservazione, per ogni "light frame" si procede alla sottrazione delle tre immagini sopra citate. Si è ora pronti a estrarre i dati dalla sequenza di immagini.

## 6.2 Estrazione dei dati

L'estrazione dei dati sulla luminosità delle stelle avviene tramite un software gratuito chiamato Muniwin1. Esso permette di eseguire le seguenti azioni:

1. caricare tutta la sequenza di immagini in un nuovo progetto,
2. correggere le immagini (nel caso non lo si sia già fatto in precedenza),
3. analizzare ogni immagine della sequenza trovando le stelle che contiene e la loro luminosità,
4. verificare la corrispondenza del campo stellare in tutte le immagini della sequenza (scartando eventualmente immagini nelle quali il campo appare irregolare a causa del passaggio di una nuvola o di un malfunzionamento del sensore),
5. selezionare, in un'immagine di riferimento, la stella variabile (Var), una stella di confronto (Conf) e alcune di verifica (Check),
6. estrarre i dati della luminosità della stella variabile rispetto a quella di confronto (V-C). Questo permette di ottenere un dato

relativo e quindi indipendente da cambiamenti graduali della luminosità di fondo del campo stellare.

### 6.3 Invio delle misure effettuate

Lo scopo della notte osservativa rimane quello di inviare in seguito i dati raccolti a Raoul Behrend, (responsabile, a livello svizzero, di queste ricerche da parte di astrofili) dati che permetteranno di definire il tipo di stella variabile e alcune sue caratteristiche, quali periodo e ampiezza della curva di luce. Per automatizzare il processo è necessario aggiungere un'intestazione al file di testo precedentemente creato, che indichi il formato dei dati, il nome della variabile, il nome degli osservatori, il tipo e le dimensioni del telescopio, il modello del sensore CCD e la durata d'integrazione delle immagini.

Le informazioni inviate hanno permesso di definire la stella come appartenente alla classe di pulsanti, di tipo SXPHe oppure HADS (di breve periodo e piccola ampiezza) e di migliorare notevolmente la precisione della misura del periodo di pulsazione, ora di  $0,084613522 \pm 0,000000013$  giorni. L'ampiezza della sua variazione di luminosità è di circa 0,14 magnitudini.

Per elaborare un grafico della curva di luce ho preferito utilizzare il programma Gnuplot2, invece del programma interno a Muniwin1, poiché permette una maggiore flessibilità dei formati finali e un importante grado di personalizzazione del grafico.

Per migliorare la leggibilità del grafico ho innanzitutto cancellato la parte intera della data (modifica che verrà in seguito indicata nel grafico), ottenendo il seguente risultato:

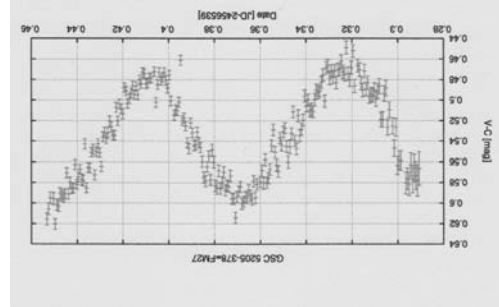


Grafico della variabile osservata

### 7.1 Riflessioni finali

In quest'anno di studio e di stesura del mio Lavoro di Maturità ho potuto informarmi riguardo ad alcune delle ultime evoluzioni della conoscenza dell'universo e dei suoi astri e capire i motivi che da secoli spingono astronomi e astrofili allo studio delle stelle variabili. La recente scoperta di una nuova classe di stelle variabili dimostra inoltre che l'astronomia è tuttora una scienza attiva e aperta alla partecipazione volontaria di persone da tutto il mondo, che ne promuovono il progresso.

Sono in seguito potuto entrare direttamente in contatto con lo studio di una particolare stella variabile, che ha permesso la determinazione del suo tipo, del periodo e ampiezza della sua curva di luce. Ho quindi imparato a utilizzare strumenti di analisi ed elaborazione delle immagini riprese da un sensore montato su un telescopio e a interrogare database contenenti stelle variabili da studiare e informazioni per l'identificazione di una stella nel cielo notturno.

Posso quindi considerare questo Lavoro di Maturità un'esperienza arricchente sia dal punto di vista teorico sia pratico.

Ringrazio ancora di cuore coloro che mi hanno offerto il loro aiuto per la realizzazione di questo lavoro, augurando loro cieli sereni per il futuro.

### Bibliografia

[1] American Association of Variable Star Observers, Types of variables, 2012. <http://www.aavso.org/types-variables>.

[2] Variable stars and the stories they tell, 2012. <http://www.aavso.org/variable-stars-and-stories-they-tell>.

[3] Australia Telescope Outreach and Education, Types of variable stars, 2005. [http://outreach.atnf.csiro.au/education/senior/astrophysics/variable\\_types.html](http://outreach.atnf.csiro.au/education/senior/astrophysics/variable_types.html).

[4] I. Bars and J. Terning, Extra Dimensions in Space and Time, Springer Science+Business Media, 2010.

[5] W. Hillebrandt and J. C. Niemeyer, Type Ia supernova explosion models, Annual Review of Astronomy and Astrophysics, 38 (2000), pp. 191-230. DOI: 10.1146/annurev.astro.38.1.191.

[6] C. Impey, The incidence of binary or multiple stars, 2012. <http://www.teach-astronomy.com/astropedia/article/>

[7] E. Merino, Physics of stellar pulsation, 2010. <http://www.physics.rutgers.edu/~jackph/2010s/PhysicsofStellarPulsation.pdf>.

[8] N. Mowlavi, F. Barblan, S. Saesen, and L. Eyer, Stellar variability in open clusters, A&A, 554 (2013). <http://dx.doi.org/10.1051/0004-6361/201321065>.

[9] Paolo A. Mazzali, Friedrich K. Röpke, Stefano Benetti, and Wolfgang Hillebrandt, A common explosion mechanism for type Ia supernovae, Science, 315 (2007), pp. 825-828.

[10] J. R. Percy, Understanding Variable Stars, Cambridge University Press, 2007 (Testo di riferimento generale).

[11] W. Romanishin, An Introduction to Astronomical Photometry Using CCDs, University of Oklahoma, 2006, pp. 79-81.

[12] I. Soszynski et al., The optical gravitational lensing experiment, the OGLE-iii catalog of variable stars. Classical cepheids in the large magellanic cloud, Acta Astronomica, 58 (2008), pp. 163-185. [arXiv:0808.2210v2](https://arxiv.org/abs/0808.2210v2) [astro-ph].

[13] A. Wolszczan and D. A. Frail, A planetary system around the millisecond pulsar psr1257 + 12, Nature, 355 (1992), pp. 145-147. DOI:10.1038/355145a0.



# 10 anni di Cassini

**Livia Giacomini (per gentile concessione di “Coelum News”)**

Il 1. luglio di 10 anni fa iniziava l'avventura dell'esplorazione del sistema di Saturno da parte dello strumento VIMS a bordo della missione Cassini-Huygens. Da quel giorno, molte osservazioni e scoperte sono state fatte dal Visual and Infrared Mapping Spectrometer, uno strumento nato da una collaborazione internazionale tra USA, Italia, Francia e Germania. VIMS è composto da due canali: il canale infrarosso, realizzato presso NASA-JPL e il canale visibile, fornito da ASI, realizzato presso le Officine Galileo, ora Selex ES, sotto la guida di Angioletta Coradini dell'Istituto di Astrofisica di Roma, ora INAF-IAPS.

I dati parlano chiaro: solo VIMS ha condotto in questi dieci anni oltre 250 mila osservazioni pari a un volume di dati di 171 Gb (circa 40 DVD) corrispondenti a quasi 160 milioni di spettri. In termini di pubblicazioni sono 180 quelle comparse su riviste di cui 60 hanno un autore o coautore INAF.

Per celebrare questa ricorrenza l'INAF-IAPS, a cura di Gianrico Filacchione, ricercatore dell'INAF-IAPS e Cassini Participating Scientist, ha organizzato un seminario scientifico in cui sono stati resi noti i principali risultati scientifici di VIMS. E non solo di VIMS, ma anche degli altri stru-

menti italiani. Perché la partecipazione italiana alla missione Cassini, una missione NASA-ESA-ASI, è sostanziale in ogni aspetto. L'ASI è infatti uno dei partner della missione e, oltre che con lo spettrometro VIMS, l'Italia ha partecipato con il sottosistema di radio-scienza e il radar dell'orbiter, nonché con lo strumento HASI a bordo del lander Huygens. Tutti strumenti gestiti da team di ricercatori provenienti da istituti diversi, che per la maggior parte del tempo lavorano incrociando i dati e collaborando agli stessi articoli scientifici. Seguiamo quindi il racconto di Filacchione per ripercorrere come Cassini, VIMS, il radar e gli altri strumenti abbiano cambiato negli anni il nostro modo di vedere il sistema di Saturno.

## La vorticosità atmosferica di Saturno

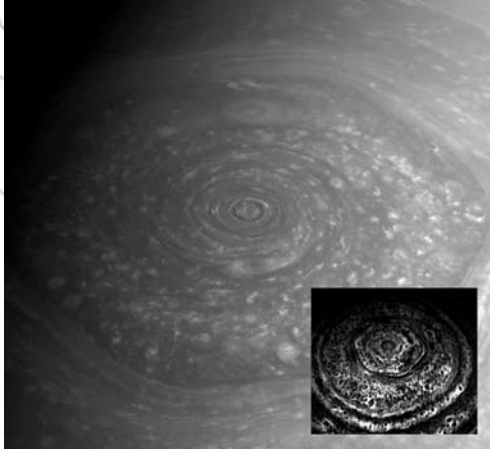
Iniziamo dal pianeta e dalla sua atmosfera. VIMS e la camera ad alta risoluzione hanno permesso uno studio dei vortici che caratterizzano l'atmosfera del pianeta, mettendo i dati sperimentali a confronto con dei modelli teorici. In questo lavoro è stata prestata particolare attenzione alla struttura a esagono, il vortice permanente al Polo Nord del pianeta osservato per la prima volta dalla missione Voyager e studiato in dettaglio dalla camera ma anche dal canale IR dello strumento italiano.

## Saturno, signore degli anelli

Gli strumenti di Cassini si sono poi concentrati sugli anelli, mettendo in risalto come questi ultimi siano delle strutture vive, dinamiche e in evoluzione, percorse da onde di densità radiali e verticali, instabilità



*Il Logo dell'anniversario*



*Il vortice esagonale al polo nord di Saturno visto nel visibile e, nel riquadro, nell'infrarosso.*

e altre perturbazioni arabescenti, causate principalmente dalle interazioni gravitazionali e dalle risonanze con le lune, ma anche dell'interazione dei grani con il campo magnetico del pianeta. Tutte queste strutture sono state osservate in alta risoluzione, con un dettaglio prima inimmaginabile e alcune sono state scoperte per la prima volta. Racconta Filacchione: "Studiare lo smorzamento delle onde che percorrono gli anelli e causate dalle risonanze con le Lune, permette di trarre conclusioni sulla dimensione e la densità dei grani che formano gli anelli stessi. In particolare VIMS, correlando i suoi dati con altri strumenti (UVIS e CIRS, rispettivamente gli spettrometri nell'ultravioletto e nel termico), ha effettuato diversi studi per dedurre dimensioni dei grani, composizione, temperatura e presenza di materiali organici misti al ghiaccio". Tutto questo

è finito su Science di marzo 2010, in un numero storico di review dedicato agli anelli di Saturno. E in numerosi altri articoli, l'ultimo dei quali è in stampa proprio in questi giorni.

Da segnalare come sia stato fondamentale, per raggiungere questi obiettivi scientifici, pianificare le osservazioni in modo intelligente e accorto. Come per esempio per le osservazioni all'equinozio, in cui la scelta vincente di osservare gli anelli con la luce del Sole radente, ha permesso di calcolare in modo semplice ed efficace l'altezza delle onde, grazie alle loro ombre. Oppure nel caso di osservazioni di occultazione stellari, in cui si osserva una stella passare dietro agli anelli, verificando quali colori del suo spettro vengono assorbiti.

### **Anelli giovani o vecchi?**

Purtroppo gli strumenti di Cassini non hanno permesso di raccogliere prove sufficienti per risolvere uno dei più grandi misteri che avvolge il pianeta e cioè la formazione dei suoi anelli. A oggi sono due le teorie esistenti: la prima è quella del disco "antico", formato dai rimasugli del disco protoplanetario di formazione del pianeta stesso, non incorporati in una delle lune. La seconda ipotesi è quella degli anelli "giovani" e racconta la storia di una luna che essendosi avvicinata troppo a Saturno, sarebbe stata disgregata dall'azione del pianeta e dei suoi satelliti. In questo secondo caso, gli anelli si sarebbero formati in epoca più recente. In realtà, Cassini ha raccolto evidenze a favore di entrambe le teorie, che ancora coesistono sullo scenario. Spiega Fiacchione: "Se gli anelli fossero antichi,

dovrebbero essere molto più scuri. Considerate che sono molto estesi, occupano una superficie pari a 44 miliardi di chilometri quadrati con uno spessore che non raggiunge il chilometro. Con una superficie così ampia il bombardamento meteoritico deve essere stato importantissimo e avrebbe dovuto scurire molto di più gli anelli. La teoria degli anelli giovani invece pone problemi di dinamica. È difficile immaginare una o più lune che si avvicinino a Saturno fino a disintegrarsi in un urto relativamente recente, superando le lune regolari che osserviamo oggi e che delimitano gli anelli nella loro configurazione attuale.”

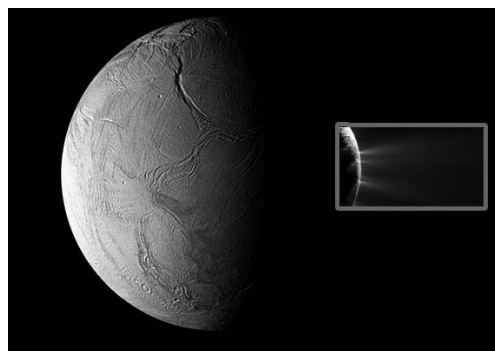
### **Encelado e lo zoo delle strane lune di Saturno**

Se da un lato il mistero della formazione degli anelli non è ancora stato del tutto risolto, dall'altro Cassini ha fatto moltissimo per lo studio dei satelliti di Saturno, osservando con numerosi flyby questo zoo di corpi celesti strani e misteriosi, tra loro molto diversi. Per alcuni di essi, con VIMS è stato possibile realizzare una mappatura parziale o totale della superficie, producendo delle vere mappe geologiche e composizionali di mondi finora sconosciuti, come Dione o Rea. Tra i risultati più famosi, quelli relativi a Encelado e le sue “tiger stripes”, i caratteristici graffi di tigre che ne coprono la superficie e da cui fuoriescono i “plumes”, i getti osservati per la prima volta da Cassini nel 2005 e oggi associati all'esistenza su Encelado di oceani sotterranei. Racconta Filacchione: “Il confronto tra i dati di VIMS e degli altri strumenti di remote sensing ha permesso di studiare la composizione delle

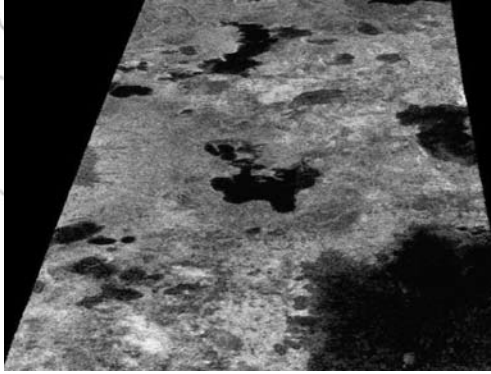
zone attive attorno al Polo Sud di Encelado da cui vengono emessi i plume, rivelando come il ghiaccio delle tiger stripes sia prevalentemente cristallino e più caldo delle zone circostanti”. Anche questo risultato ha meritato nel 2006 la copertina di Science.

### **Ritratto di famiglia**

Ma non è tutto. Con i dati di VIMS e degli altri strumenti è stato anche possibile confrontare tra loro le molte lune, dipingendo un ritratto di famiglia del sistema di Saturno che in parte ne spiega la complicata storia. Il risultato è stato raggiunto con un approccio statistico, prendendo in considerazione delle osservazioni “full-disk”, cioè misure mediate su tutto il pianeta visibile, grazie alle quali i satelliti sono stati catalogati in funzione della presenza di ghiaccio d'acqua e dello studio dei contaminanti, materiali scuri diversi dal ghiaccio. Alcune caratteristiche dello spettro, hanno infatti



*Un montaggio delle immagini della camera di Cassini con il ritratto di Encelado, con le sue tiger stripes, e nel riquadro, i plumes, getti di vapori scoperti nel 2005.*



*Immagini radar di Titano, con laghi e mari di metano liquido.*

permesso di distinguere la quantità di questi contaminanti e come essi siano mischiati con il ghiaccio: in una deposizione di materiali chimicamente distinti (come neve pura su cui venga sparsa della fuliggine) o come in un mix intimo di vari materiali (come neve formatasi da acqua e fuliggine).

Racconta Filacchione: “Da questa catalogazione si è dedotto un ritratto d’insieme del sistema di Saturno molto interessante. Gli anelli sono formati da grani in uno stato di continua aggregazione e disaggregazione e per questo le particelle che li compongono inglobano al loro interno i contaminanti, residui del bombardamento meteoritico. Questo processo ne causa il caratteristico colore ambrato e rossastro. Il ghiaccio più puro si trova sulle superfici di Encelado e dei satelliti più interni che orbitano nell’anello E, tra l’orbita di Mimas a quella di Rhea. Questo perché vengono riforniti continuamente dai getti di Encelado di particelle di ghiaccio fresco che si depositano sulle superfici dei satelliti provocandone il carat-

teristico colore blu. Ma andando verso l’esterno, incontriamo due oggetti in cui ghiaccio e contaminanti non sono mischiati a livello molecolare: Giapeto, sul cui emisfero scuro si è depositato uno strato di nera fuliggine e Iperione, la cui superficie porosa assomiglia a quella di una spugna e che presenta molti crateri che funzionano come trappole fredde che catturano CO<sub>2</sub> e materiali contaminanti organici. La sorgente della contaminazione dei due è probabilmente Febe, che, per la sua diversa composizione e la sua orbita inclinata, risulta essere un oggetto estraneo probabilmente catturato da Saturno. Febe orbita in un anello il cui materiale spiraleggia verso Giapeto e Iperione, sporcandone le superfici. A parte questo e altri fenomeni locali, la distribuzione di ghiaccio è lineare, comunque compatibile con l’ipotesi che i diversi oggetti del sistema di Saturno si siano formati nelle stesse condizioni, da uno stesso disco proto planetario.”

### **Titano, un mondo a parte**

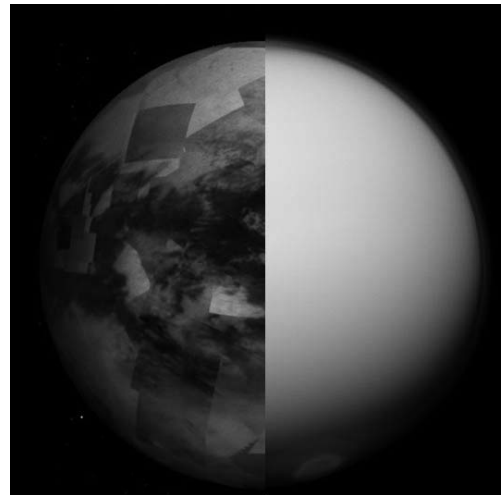
C’è poi il grande capitolo di Titano, il più grande satellite di Saturno e il secondo nell’intero sistema solare, più piccolo solo di Ganimede, luna di Giove. Il punto di partenza per Cassini, nel lontano 2004, erano delle osservazioni che nel visibile mostravano un disco totalmente opaco e arancione, con un layer di aerosol rivelato da un sottile strato azzurro nell’atmosfera esterna della luna. Nemmeno l’atterraggio di Huygens sulla superficie del satellite nel gennaio del 2005 ha permesso di decifrare completamente la natura di Titano. Il lander è disceso in una zona arida, dove solo la forma

arrotondata dei ciottoli rinvenuti al suolo faceva ipotizzare l'esistenza di liquidi. Per fortuna, a bordo di Cassini, VIMS e il radar hanno potuto fare grandi cose nei dieci anni di osservazioni. Nell'infrarosso, usando le finestre di trasmissione dell'atmosfera, è stato possibile osservare in dettaglio la grande diversificazione della superficie di questa luna. Una superficie estremamente variegata, coperta di laghi, oceani, isole e dal terreno ricoperto da montagne e dune e sorprendenti criovulcani, la cui presenza è stata osservata direttamente dagli strumenti a partecipazione italiana. La conferma di liquidi sulla superficie di Titano è stata rivelata per la prima volta in modo sorprendente, quando VIMS in una particolare configurazione osservativa ha catturato un bagliore anomalo, un raggio di luce proveniente da Titano. Quella luce non poteva che essere il riflesso dovuto dalla superficie liquida di un lago. In seguito i laghi sono stati studiati in grandissimo dettaglio, correlando i dati di VIMS con il radar è stato anche possibile osservare come queste strutture evolvano al passare delle stagioni, identificando un ciclo molto simile a quello terrestre, in cui il metano sostituisce l'acqua.

In particolare, questi ultimi risultati evidenziano come sia importante osservare a lungo un oggetto planetario, studiandone le modifiche al passare delle stagioni. Con la sua lunga durata, protratta ben oltre il 2008, termine inizialmente previsto della missione, Cassini ha infatti avuto l'opportunità di osservare Saturno e le sue lune per una intera stagione: dal 2004, quando l'emisfero Sud del pianeta era in piena estate, protrandosi fino al 2009, approfittando dell'equinozio, per continuare fino al 2017, anno in cui

l'estate arriverà nell'emisfero Nord del pianeta. Dopo il 2017, e ben 20 anni di attività, Cassini finirà la sua lunga e proficua carriera tuffandosi nell'atmosfera del pianeta.

Ci si aspettano ancora grandi cose da questa missione NASA-ESA-ASI e tutta la comunità scientifica concorda nel dire che nella sua lunga vita, Cassini ha e avrà rivoluzionato il nostro modo di vedere Saturno e in genere il sistema solare. Ma avrà anche confermato quanto sia importante, per ottenere questi risultati, correlare tra loro dati sperimentali provenienti da strumenti e team diversi, risultati teorici, dati di laboratorio e una grande capacità ingegneristica di progettazione della missione stessa. Sottolineando ancora una volta, come per la ricerca (spaziale e non) sia fondamentale il lavoro di squadra.



*Un montaggio delle immagini degli strumenti di Cassini che mostra Titano visto nel visibile (a destra) e nell'infrarosso.*



# La meridiana del Monte Generoso

Luigi Ferioli

Parlare di meridiane oggi, nell'era digitale degli orologi al quarzo e atomici al cesio sembrerebbe anacronistico. Eppure strumenti antichi come le meridiane disegnate sulla parete di una casa, di un edificio pubblico o sul campanile di una chiesa conservano il loro fascino: ci ricordano la magia del tempo e sono anche utili per recuperare e divulgare cognizioni scientifiche necessarie alla loro lettura.

Le meridiane sono antichi strumenti installati nelle cattedrali, utili per misurare l'istante del passaggio del Sole al meridiano locale ma, nel linguaggio comune, il termine si usa anche per indicare gli orologi solari.

Nel 2004 gli astrofili del GIA, Gruppo Insubrico di Astronomia del Monte Generoso, proposero all'allora direttore della Ferrovia, Marco Barenco, di installare un orologio solare in vetta. La risposta fu positiva ed entusiastica.

La meridiana è stata installata nei pressi dell'albergo del Monte Generoso all'inizio della "via dei pianeti" ed è corredata da una tabella esplicativa in quattro lingue. Durante l'inaugurazione, avvenuta nel maggio 2005, erano presenti molti astrofili del Gruppo Insubrico di Astronomia, i dirigenti e personale della ferrovia e rappresentanti della stampa.

La realizzazione dell'opera è stata possibile grazie al contributo della Direzione della Ferrovia Monte Generoso.

La meridiana del Monte Generoso è costituita da un pannello verticale declinante a Ovest di 10° e 8' e indica il tempo solare vero corretto per la longitudine. La correzione consiste nello spostamento all'indietro delle linee delle ore di 23 minuti e 56 secondi. Questo valore temporale è detto "costante locale" ed è dovuto alla differenza di 50° e 59' tra la longitudine del Monte Generoso (90° e 1' Est), rispetto a quella del meridiano centrale del fuso ora-



1) *La meridiana del Monte Generoso posta all'inizio del "Sentiero dei pianeti"*

rio dell'Europa centrale situato a 150° Est da Greenwich. Quest'ultimo, noto anche come meridiano dell'Etna, definisce l'ora media del nostro fuso.

Dal punto di vista strutturale si tratta di un pannello di alluminio di 180 per 150 centimetri sostenuto da un pilastro di acciaio. (fig. 1)

Il Sole nel suo moto diurno apparente, non procede a velocità costante, mentre le lancette dei nostri orologi si muovono di moto uniforme quindi i passaggi al meridiano locale del Sole vero e di un Sole fittizio che si muove a velocità costante, non avvengono nello stesso istante. La differenza di tempo tra i due consecutivi passaggi al meridiano sono dovute alle due seguenti cause.

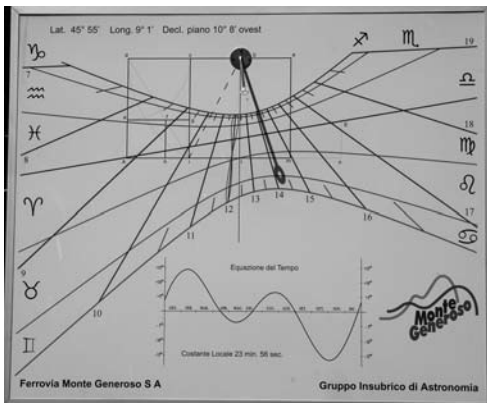
1) Per la seconda legge di Keplero la terra si muove lungo la sua orbita con velocità variabile: maggiore quando è al perielio, il



punto più vicino al Sole, minore quando è all'afelio, il punto più lontano.

2) Per effetto dell'inclinazione dell'equatore terrestre rispetto al piano dell'eclittica, il Sole nel suo moto annuale apparente intorno alla terra, descrive ogni giorno un tratto di eclittica la cui proiezione sull'equatore celeste è una grandezza variabile.

Il grafico rappresentato dalla somma dei due effetti, velocità variabile e inclinazione dell'eclittica dà origine alla curva dell'equazione del tempo, riportata sul pannello sotto il disegno della meridiana. Essa è rappresentata anche dalla linea curva sovrapposta a quella delle ore 12 visibile sul disegno della meridiana, ma non essendo di facile lettura è molto più semplice cercare il valore dell'equazione del tempo sulla curva sottostante. (fig. 2)



2) Il disegno sul pannello della meridiana

Il piano del pannello non è rivolto esattamente a Sud ma è leggermente declinante verso Ovest.

La declinazione è l'angolo compreso tra la direzione del piano stesso e la direzione Est-

Ovest. Nel nostro caso, il pannello è costruito in modo che sia possibile ruotarlo intorno a un asse verticale, declinandolo a piacere.

Il valore numerico di declinazione del piano nasce da un'idea di alcuni studenti del Liceo di Mendrisio e del loro insegnante prof. Enzo Pfister e riguarda la "sezione aurea".

In arte e in matematica, la sezione aurea, è una proporzione geometrica basata su un rapporto specifico nel quale la parte maggiore sta alla minore come l'intero sta alla parte maggiore. Posto l'intero uguale a 1, la parte maggiore diventa 0.61803 e la minore 0.38196.

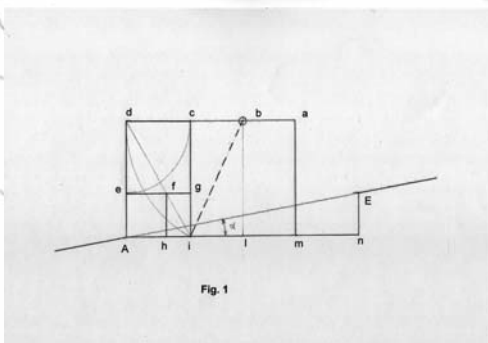
Platone è generalmente considerato il padre degli studi sulla sezione aurea, la cui definizione è contenuta nel "Trattato sugli elementi" del matematico greco Euclide (attivo nel III secolo a.C.).

Riconosciuta come un rapporto esteticamente piacevole, la sezione aurea è stata utilizzata come base per la composizione di elementi pittorici (Piero della Francesca) e architettonici (Partenone).

In effetti, vari esperimenti suggeriscono che la percezione umana mostra una naturale preferenza per le proporzioni in accordo con la sezione aurea: gli artisti tenderebbero dunque, quasi inconsciamente, a disporre gli elementi di una composizione in conformità con tali rapporti.

**Nota relativa alla sezione aurea riportata sul quadrante**

Con riferimento allo schema di fig. 3, consideriamo il quadrato di riferimento a-c-i-m. Nel punto medio b del lato a-c, è fissato lo gnomone polare della meridiana, parallelo all'asse terrestre. La linea b-l, è la "meridiana" sulla



3) Schema della "sezione aurea" utilizzata nel disegno della meridiana.

quale l'ombra dello gnomone si sovrappone esattamente nell'istante del passaggio del Sole al meridiano del luogo, ossia nell'istante del mezzogiorno solare vero.

Si prolunga il lato a-c oltre il punto c, con il compasso si punta in b con apertura b-i e si traccia l'arco i-d. Posto il lato del quadrato uguale a 1, il segmento b-i, ossia b-d sarà uguale a  $\sqrt{5/4}$ . Il segmento c-d è uguale a  $\sqrt{5/4} - 1/2 = 0,618033$  che è la sezione aurea di a-c.

Seguendo lo stesso ragionamento si arriva facilmente a comprendere che il segmento e-A è la sezione aurea di d-e, mentre il segmento f-g è la sezione aurea di e-f.

Il tratto A-n è la somma dei segmenti A-i, i-m e m-n posto uguale ad A-i. Dal punto n si

porta in verticale il segmento n-E uguale ad A-e.

L'angolo (alfa) nel vertice A del triangolo A-E-n è stato imposto come angolo di inclinazione della linea equinoziale della meridiana da riportare nel disegno costruttivo.

La sezione aurea, intesa come armonia geometrica, rientra in qualche modo nel disegno della meridiana del Monte Generoso.

### Come si ottiene l'ora del nostro orologio partendo dalla posizione dell'ombra?

Si legge attentamente l'ora indicata dall'ombra dello gnomone. Solo nel caso in cui sia in vigore l'ora legale estiva si aggiunge subito un'ora. Poi si aggiungono o tolgono i minuti indicati dall'equazione del tempo.

Con queste semplici operazioni si trova l'ora indicata da un orologio preciso.

Il cerchietto luminoso, proiettato sul quadrante dal foro posto all'estremità dello gnomone, si sovrappone esattamente e percorre la linea verde nota come equinoziale durante gli equinozi di primavera (21 marzo) e d'autunno (23 settembre). Sul quadrante sono riportate anche le iperboli che indicano l'ingresso del Sole nei segni zodiacali.

Quando l'ombra dello gnomone passa sulla verticale sono esattamente le ore 12 ossia il mezzogiorno solare vero del luogo.

Il pianeta rosso era in opposizione al Sole l'8 aprile 2014

# MARTE:

Sergio Cortesi

# presentazione 2014

Il pianeta guerriero si è presentato quest'anno nel nostro cielo in posizione abbastanza favorevole, nella costellazione della Vergine, quindi nelle vicinanze dell'equatore celeste. Nonostante avesse un diametro massimo di 15 secondi d'arco (contro i 25 dell'opposizione più favorevole, che avverrà nel 2018), le moderne tecniche di ripresa digitale hanno permesso anche agli astrofili ticinesi di registrare interessanti dettagli della sua superficie desertica.

Abbiamo ricevuto diverse immagini del pianeta, alle quali abbiamo aggiunto quelle dell'astrofilo italiano Raimondo Sedrani di Pordenone, tra le migliori da noi viste di questa presentazione di Marte e ricavate dal sito della rivista Coelum per gentile concessione.

Invece di lunghe descrizioni dei dettagli visibili nelle immagini riprese dai nostri collaboratori e qui riprodotte, riportiamo dapprima una cartina generale del pianeta con le denominazioni ufficiali e l'orientamento come lo si vede al telescopio, ossia col Nord in basso (opposto a quello delle carte astronomiche,

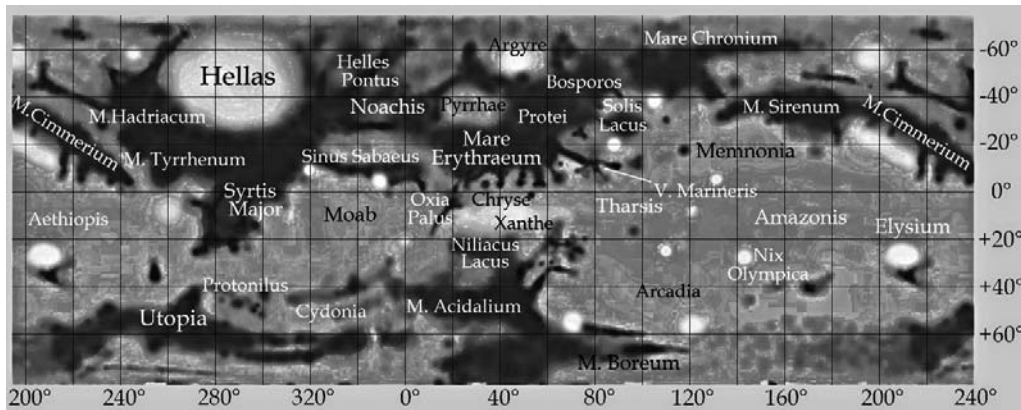


**Ivano Paolucci, Coldrerio, 8 aprile 2014**  
22h38 TU, telescopio MC 127 mm.

*Questa immagine è da confrontare con quella ottenuta il giorno prima da Delucchi*

che hanno il Nord in alto).

Le stagioni sul rosso pianeta sono simili a quelle della nostra Terra, durano però quasi il doppio delle nostre. Durante questa presentazione l'emisfero Nord del pianeta (in basso



*Cartina areografica. Nord in basso (visione telescopica)*

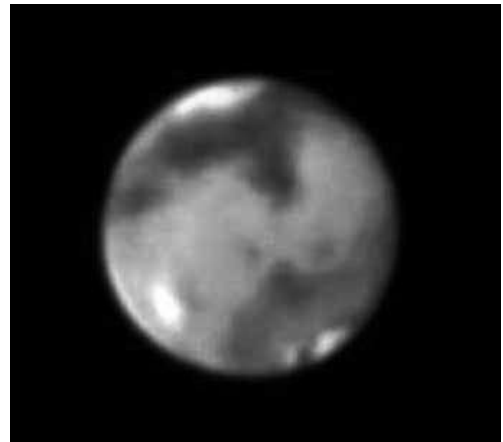
nella cartina e nelle foto) si è trovato in piena estate (iniziata il 15 febbraio) e la calotta polare è andata continuamente diminuendo.

Per ogni foto riprodotta indichiamo nelle didascalie solo i principali dettagli, che permettono di confrontare le immagini con la cartina qui sopra.



**Fausto Delucchi, Vico Morcote, 7 aprile 2014,  $\omega = 55^\circ$  ca. tel. Newton 150 mm.**

*In alto, a sinistra Mare Erithraeum, al centro e in basso, Mare Acidalium e la piccola calotta polare nord. La macchia chiara in alto a destra sono delle nebbie estese, sulla regione di Tharsis.*



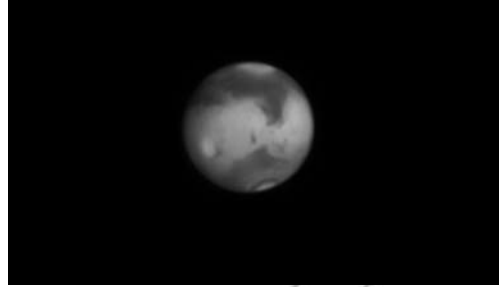
**Carlo Gualdoni, Como, 22 aprile 2014  $\omega = 272^\circ$ , telescopio Schmidt-Cassegrain 25 cm.**

*Al bordo sud (in alto) la macchia chiarissima di Hellas, subito sotto, a destra, Syrtis Major.*

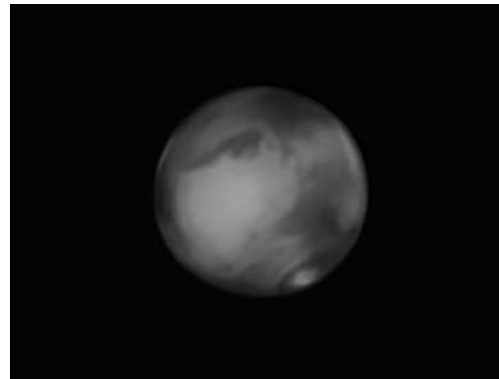
*Più sotto Utopia e la calotta polare nord. A sinistra la grande macchia bianca di Aethiopsis.*



**Carlo Gualdoni, Como, 20 maggio 2014** 22h20 TU,  $\omega = 5^\circ$ , Telescopio Celestron 8 a f/25. Sopra, a destra, il caratteristico Sinus Sabaeus, sopra, in mezzo, il Mare Erithraeum e sotto la grande regione oscura di Mare Acidalium con Niliacus Lacus. Piccola ma molto brillante la calotta polare nord.



**Raimondo Sedrani, Pordenone (concessione Coelum), 22 marzo 2014** 2h07 TU,  $\omega = 255^\circ$ , Celestron C11. Da confrontare con l'immagine ottenuta il 22 aprile da Gualdoni.



**Raimondo Sedrani, Pordenone (concessione Coelum), 13 aprile 2014** 21h53 TU,  $\omega = 5^\circ$ , Celestron C11 Immagine da confrontare con la foto di Gualdoni del 20 maggio. Qui la calotta polare è molto meno contrastata, ma sono visibili dettagli al limite della risoluzione strumentale.

# Giovan Battista Hodierna (1597-1660)

Uranio

Ricordiamo qui un importante personaggio dell'astronomia del XVII secolo, quasi sconosciuto ai non appassionati di storia della scienza.

Giovanni Battista Hodierna nacque il 13 aprile 1597 in Sicilia, a Ragusa, compì studi di botanica, matematica e soprattutto di astronomia, di scuola galileiana.

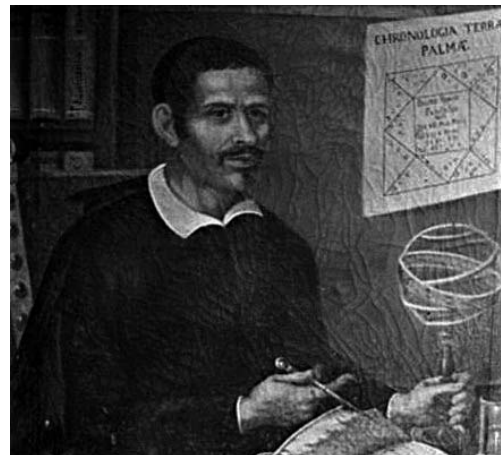
Da giovane osservò le tre comete del 1618 dal campanile della chiesa di San Nicola a Ragusa. Sembra che Galileo Galilei (1564-1642) non poté vederle perché a letto con l'artrite. Una di queste comete fu visibile in agosto e le altre due in novembre, una di queste ultime fu addirittura osservata di giorno. Hodierna le osservò con un telescopio tipo galileiano con un ingrandimento di venti volte.

Fu prete cattolico, ordinato a Siracusa nel 1622. Seguace entusiasta di Galileo, nel 1628 scrisse una valutazione sul "Sidereus nuncius", che generò un grande interesse per le stelle della Via Lattea e per le "nebulose" come il Presepe (M44). Nella catalogazione e descrizione di ammassi, galassie e nebulose precedette nei tempi addirittura Charles Messier (1730-1817).

Oltre ai suoi doveri di sacerdote praticò l'astronomia, la fisica, la botanica e altre scienze. Studiò la luce passante attraverso un prisma, precedendo Isacco Newton (1642-1727), come descritto nella pubblicazione del 1652, "Thaumantiae miraculum", nel quale formulò anche una vaga spiegazione dell'arcobaleno.

Hodierna fu discretamente noto ai suoi tempi ma presto immeritabilmente dimenticato, tuttavia gli fu attribuito l'appellativo di "Galilei siciliano". Molti altri furono i suoi meriti. Nel 1646 e 1653 osservò Saturno, ne intravvide l'anello ed ebbe corrispondenza con Cristiano Huyghens (1629-1695) al quale la comunità astronomica attribuisce la scoperta della vera natura degli anelli di Saturno risalente al 1655 (!). Soffrì dell'isola-

mento geografico del piccolo paese di Palma di Montechiaro nell'agrigentino, dove si trasferì nel 1637. Nel 1656 pubblicò il "Medicaeorum effemeridi", le prime effemeridi dei satelliti medicei, sulla base di una buona teoria sul loro moto. È del 1654 la sua opera forse più importante, "De systemate orbis cometici", saggio sul mondo delle comete e sugli oggetti mirabili del cielo. Come appassionato anche di stelle variabili non posso dimenticare che Hodierna ha riscoperto la nova del 1600 nel collo del Cigno. Questa stella, ora nota come nova permanente P Cyg, esplose nel 1600 e raggiunse la terza magnitudine, dal 1626 al 1654 diventò di sesta magnitudine e il Nostro la riscoprì nella nuova esplosione del 1655, quando ritornò di terza magnitudine sino al 1659. Ora oscilla tra la 4,8 e la 5,0 ed era cara al compianto Professor Leonida Rosino (1915-1997) dell'Osservatorio di Padova, che non rinunciava mai a dare un'occhiata alla magnitudine della P Cyg. Giovanni Battista Hodierna ce ne diede un saggio nella sua pubblicazione del 1659, un anno prima della sua morte, dal titolo "Il nunzio pio della stella nuova".





# Le occultazioni asteroidali osservate in Svizzera e in Ticino dal 2000 al 2013

Stefano Sposetti

Le occultazioni asteroidali sono eventi affascinanti ma poco osservati oltre Gottardo. In Ticino lo sono di più. La statistica potrà cambiare fra non molto, grazie a nuovi astrofili della Svizzera tedesca che si stanno attrezzando con la strumentazione idonea, come videocamere e inseritori di tempo (Time Inserters). Questi apparecchi sono molto performanti e permettono la registrazione delle immagini su computer, consentendo quindi un'analisi oggettiva degli eventi.

Nelle due tabelle che seguono sono elencate le sole occultazioni positive catturate dal suolo svizzero. Sono solo 30 (si fa per dire) in 14 anni, il numero esiguo indica che questi fenomeni sono difficili da vedere. La statistica mostra pure che il Ticino contribuisce con l'86 per cento (26 su 30) degli eventi positivi e con l'81 per cento (44 su 54) delle corde. Di che rendere fieri gli astrofili del nostro Cantone.

Per ciò che riguarda gli eventi "sicuri" e "facili", si scopre che diversi appassionati in Svizzera interna hanno potuto osservare quelli di Tercidina e di Bertholda (nel 2002 e 2003). In Ticino è andata meno bene, anche se molti sono stati premiati nel

vedere quello di Vibilia, del gennaio 2011, contribuendo con 7 corde su 16.

La statistica mostra pure che c'è stato un aumento globale delle osservazioni a partire dal 2010. In quegli anni iniziavano a diffondersi videocamere e forse anche previsioni migliori. Il tema delle previsioni delle tracce al suolo è forse quello più delicato: conviene dire che bisognerà attendere quando il satellite GAIA fornirà misure di posizione stellari più affidabili. Solo allora ci sarà probabilmente un aumento del numero delle detezioni positive.

Due parole infine per felicitarmi con coloro che hanno contribuito all'osservazione di eventi positivi e per ringraziare tutti quelli che hanno compiuto misure negative e che non compaiono in questa statistica. Non di rado le osservazioni negative sono importanti tanto quanto quelle positive. In questa nicchia astronomica il contributo di tutti è importante e non posso far altro che esortare quelli che non hanno mai tentato un'occultazione a iniziare, coloro che hanno sempre avuto eventi negativi a perseverare e le persone che hanno alle spalle esperienza a continuare in questa affascinante attività.

### 13 osservatori con eventi positivi dalla Svizzera, Ticino escluso

Bartholdi Paul  
Behrend Raoul  
Bosch Jean-Gabriel  
Chevalley Patrick  
De Queiroz José  
Dubois Jan  
Eyer L.

Eminian Celine  
George Michel  
Kohl Mike  
Sauter Christof  
Steiner Daniel  
Ullmann F.

### 14 osservatori con eventi positivi dal Ticino

Berti Luca  
Bianda Michele  
Deluigi Mauro  
Fumagalli Francesco  
Iten Marco  
Malagutti Yuri  
Manna Andrea

Nannini Jacopo  
Nobile Marco  
Ossola Alberto  
Pacciorini Luca  
Ramelli Renzo  
Scheggia Ivo  
Sposetti Stefano

### 4 eventi positivi dalla Svizzera, Ticino escluso, con 10 corde (corde in Svizzera/corde in totale)

2002-09-17: (345) Tercidina (3/77 corde)  
2003-08-26: (420) Bertholda (5/81 corde)  
2013-06-16: (27) Euterpe (1/1 corda)  
2013-08-22: (134340) Pluto (1/4 corde)

Kohl Mike  
Sauter Christof  
Steiner Daniel  
Ullmann F.

### 26 eventi positivi dal Ticino con 44 corde (corde in Ticino/corde in totale)

2000-01-07: (423) Diotima (2/4 corde)  
2004-12-12: (85) Io (2/15 corde)  
2005-03-11: (1315) Bronislawa (1/1 corda)  
2006-09-19: (144) Vibilia (1/8 corde)  
2009-12-4: (52) Europa (1/1 corda)  
2010-01-14: (442) Eichsfeldia (1/1 corda)  
2010-08-28: (1214) Richilde (2/2 corde)  
2010-12-11: (249) Ilse (1/1 corda)  
2011-01-25: (144) Vibilia (7/16 corde)  
2011-04-01: (554) Peraga (3/6 corde)  
2011-05-03: (42) Isis (1/4 corde)  
2011-08-11: (4709) Ennomos (1/3 corde)  
2011-09-20: (895) Helio (1/2 corde)  
2011-12-29: (198) Ampella (4/4 corde)

2012-01-13: (759) Vinifera (1/3 corde)  
2012-02-17: (50000) Quaoar (1/4 corde)  
2012-03-24: (686) Gersuind (1/1 corda)  
2012-03-26: (712) Boliviana (1/1 corda)  
2012-10-8: (792) Metcalfia (1/1 corda)  
2012-11-24: (1309) Hyperborea (2/3 corde)  
2013-01-26: (100) Hekate (1/1 corda)  
2013-02-06: (31) Euphrosyne (2/3 corde)  
2013-06-10: (640) Brambilla (2/2 corde)  
2013-08-03: (407) Arachne (1/1 corda)  
2013-08-10: (268) Adorea (2/3 corde)  
2013-11-07: (589) Croatia (1/1 corda)

# Il tempo in una latta (appunti di stenoscopia)

Fabio Rezzonico

In un'epoca in cui l'astrofotografia è dominata dal digitale, tra sensori CCD ultrasensibili, webcam ed elaborazione elettronica dell'immagine, è ancora possibile ottenere con mezzi semplici delle fotografie che affascinano e stupiscono? La risposta è sì, a patto di esser disposti ad abbandonare la gratificazione istantanea che l'elettronica ci regala e di ritornare agli albori della fotografia. La tecnica in questione si chiama stenoscopia, dal greco *stenos* [στενός] = stretto e *skopeo* [σκοπέω] = osservare, e sfrutta il primitivo principio della camera oscura per la realizzazione delle immagini. In pratica, un minuscolo foro realizzato sul lato di un contenitore permette alla luce di penetrare all'interno e di proiettare un'immagine su un supporto fotosensibile sistemato sul lato opposto. Il materiale necessario per la costruzione di una fotocamera stenopeica è economico e di facile reperibilità e il procedimento è semplice e richiede solo pochi minuti di lavoro. Grazie a questa tecnica è possibile ottenere fotografie a lunghissima esposizione dell'ambiente circostante e di immortalare un fenomeno astronomico semplice, ma sempre

affascinante, quale il moto apparente del Sole sulla volta celeste. Con un po' di perizia e di fortuna, un'esposizione da solstizio a solstizio consente di fissare la variazione in ampiezza dell'arco diurno nella sua totalità.

## Materiale necessario (Fig. 1)

- Una lattina di alluminio da 500 millilitri
- Carta fotografica per stampe in bianco e nero (reperibile in un buon negozio di fotografia)
- Un cartoncino non troppo spesso, preferibilmente nero
- Nastro isolante nero
- Un paio di forbici
- Un apriscatole
- Un chiodo del diametro di 1-2 millimetri

## Costruzione

Il corpo della fotocamera stenopeica può facilmente essere realizzato partendo dalla lattina di alluminio, a cui deve venire rimossa la parte superiore con un apriscatole. Le lattine da 500 millilitri sono perfette per lo scopo perché, oltre a contenere solitamente birra, sono in grado di ospitare perfettamente della comune carta fotografica formato 8'x10' (20,3x25,4 centimetri) senza che sia necessario tagliarla. Per le fotografie che accompagnano questo articolo è stata usata della carta fotografica satinata Ilford Multigrade IV RC Deluxe Satin, ma altri tipi sono ugualmente validi, anche se il risultato finale può variare notevolmente da supporto a supporto. È possibile costruire un coperchio per la fotocamera stenopeica ritagliando un cerchio di cartone di diametro circa 10 centimetri in cui andranno praticate 8-10 incisioni radiali di un paio di centimetri in modo che sia possibile avvolgerlo attorno alla base superiore della lattina sagomandolo a fine lavoro nella sua forma definitiva con abbondanti giri di nastro isolante (attenzione: il coperchio per il momento non deve venire fissato alla lattina, ma deve potere essere sfilato e infilato a



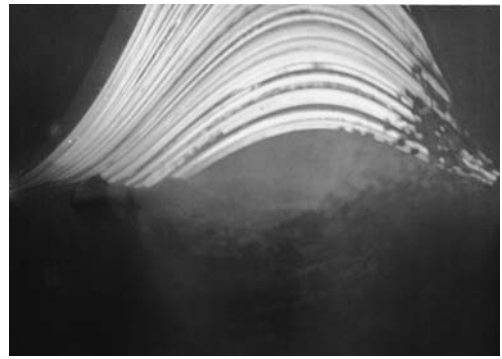
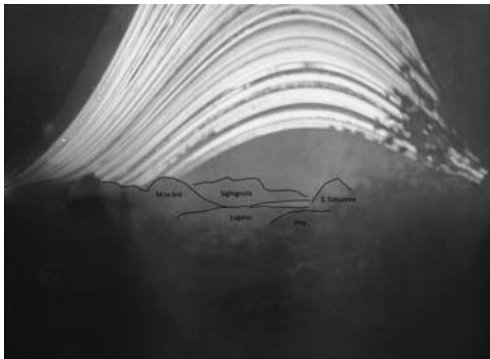
Fig. 1: materiale necessario per la costruzione (a sinistra) e fotocamera stenopeica pronta all'uso (a destra). Il corpo della macchina è stato avvolto da un foglio di alluminio per proteggerla ulteriormente da luce e intemperie.



*Fig. 2: durante l'esposizione l'immagine viene impressa come negativo nella carta fotografica.*

mo' di cappuccio). Utilizzando un chiodo sottile si procederà ora a realizzare il foro d'entrata per la luce, il cui diametro non deve eccedere 1-2 millimetri, sul lato della lattina. Si tenga conto che a una minore apertura corrisponde una maggiore profondità di campo e quindi generalmente a

una messa a fuoco migliore dei soggetti fotografati a varie distanze. Per un risultato ottimale è consigliato rimuovere il metallo in eccesso attorno al foro levigandolo dall'interno con una lima per unghie: questo contribuirà a diminuire l'effetto di vignettatura nell'esposizione finale, assicurando una maggiore luminosità alla periferia dell'immagine. A questo punto si può collocare l'otturatore sul foro di entrata, che consisterà in un pezzo di nastro isolante nero da rimuovere per dare il via allo scatto una volta sistemata la lattina nella sua posizione definitiva. L'inserimento della carta fotografica va effettuato lontano della luce diretta onde evitare di esporre anticipatamente il supporto fotosensibile rovinando il risultato finale. L'ideale è un locale chiuso con l'illuminazione indiretta di luce rossa ottenuta per esempio con un fanalino per biciclette a LED. La carta fotografica va inserita nella lattina facendo attenzione a non ostruire il foro e con il lato ricoperto dell'emulsione rivolto verso il centro. A questo punto si può rinfilare il coperchio e fissarlo



*Fig. 3: immagine stenopeica dell'arco diurno completo ripresa da Porza (TI). Esposizione: 21.12.2013 - 21.06.2014, diametro del foro stenopeico: ~2 millimetri, azimuth: ~180° (direzione Sud). Osservando attentamente l'immagine si possono intravedere, da sinistra a destra, le sagome del monte Bré, della Sighignola, del San Salvatore. Le macchie sulla destra dell'immagine sono dovute a piante di girasole cresciute nel frattempo davanti alla fotocamera.*

con abbondante nastro adesivo nero per assicurarne l'impermeabilità alla luce e alle intemperie.

### **Lo scatto**

La fotocamera stenopeica va fissata stabilmente mediante nastro isolante o fascette serracavi in un luogo esposto alla luce diretta del Sole e al riparo da intemperie o altri pericoli (come la rimozione da parte di terzi). Un risultato ottimale si può ottenere fissandola, in posizione verticale e con una lieve inclinazione verso l'alto, a una grondaia o a un'inferriata che si trovino a ridosso della facciata di un edificio rivolto direttamente a Sud con ampia vista sul paesaggio circostante (l'angolo di campo orizzontale della fotocamera stenopeica così costruita raggiunge facilmente i 160°). Particolare attenzione va prestata a non deformare la lattina durante tutta la procedura, pena la distorsione e lo sfocamento dell'immagine finale. La scelta del tempo di esposizione è libera e può andare da un giorno a svariate settimane, fino ad arrivare a sei mesi nel caso di uno scatto che va a coprire l'intervallo tra i due solstizi. Ora non resta che rimuovere il nastro isolante che funge da otturatore, segnare sul calendario la data d'inizio della nostra "istantanea" e armarsi di una bella dose di pazienza.

### **La digitalizzazione dell'immagine**

Alfine di fissare l'immagine ottenuta è necessario ricorrere all'aiuto della tecnologia. Al termine dell'esposizione la carta fotografica presenta l'immagine in negativo (Fig. 2): deve dunque essere rimossa dalla lattina in un ambiente buio, digitalizzata mediante uno scanner e radrizzata con l'aiuto di un software. La scansione va effettuata a colori utilizzando una risoluzione alta (>600 dpi), dopodiché si potrà procedere al salvataggio del file in negativo e all'archiviazione del supporto originale in un luogo al riparo dalla luce. A questo punto non resta che ricorrere a un



*Fig. 4: immagine stenopeica ripresa da Richterswil (ZH). Esposizione: 30.06.2014-05.08.2014, diametro del foro stenopeico: ~1 millimetro, azimuth: ~120° (direzione Sud-Est). Rispetto alla figura precedente si noti la miglior messa a fuoco conferita dal diametro ridotto del foro.*

programma di elaborazione delle immagini, per capovolgere la foto ottenuta attorno all'asse orizzontale, invertire i colori e sbizzarrirsi con le funzioni di luminosità e contrasto fino a ottenere un risultato soddisfacente (Fig. 3, 4).

La lunghezza di uno scatto stenopeico non si misura in secondi o minuti, ma in giorni o addirittura mesi. Il fascino di questa tecnica sta, oltre che nella sua lentezza, anche nell'imprevedibilità del risultato finale. Il consiglio dunque è quello di preparare diverse fotocamere stenopeiche e di disporle in luoghi diversi, magari variando leggermente parametri come la larghezza del foro, l'inclinazione verticale o la stessa lunghezza dell'esposizione. Ma attenzione... c'è il pericolo che la fase iniziale di sperimentazione si trasformi facilmente in una piccola ossessione: la capacità di fissare su un'unica foto un periodo di tempo che va al di là della nostra normale percezione è già di per se fantastica, ma diventa ancora più incredibile se si pensa alla semplicità con cui è possibile farlo.

# Lacrime di San Lorenzo ad Airolo-Pesciüm

Fausto Delucchi

Anche quest'anno le Funivie di Airolo hanno voluto far onore alla serata di osservazione delle note stelle cadenti di agosto e hanno richiesto la nostra presenza. Come sappiamo tutti quest'estate non è stata generosa con gli astrofili. Oltretutto, la notte di San Lorenzo, c'era la Luna piena che pregiudicava ulteriormente la visione di questo ancora importante sciame meteorico. Su nostro consiglio, la serata è stata dunque posticipata di una settimana. Purtroppo l'affluenza non è stata ricca come negli altri anni, vuoi per il tempo incerto, vuoi per le temperature estremamente basse per la stagione. Beh, solo 35 persone circa hanno voluto partecipare comunque all'appuntamento.

Luca, Benedetto e io avevamo appuntamento alle 18:00 alla stazione della funivia di Airolo-Pesciüm. Fortunatamente siamo usciti dall'autostrada a Quinto, abbiamo così evitato i 90 minuti di attesa al portale Sud del San Gottardo. Caricati in cabina tutti i nostri strumenti e le derrate alimentari per il ristorante, alle 18:15 siamo saliti a Pesciüm. Come sempre per "campus" abbiamo utilizzato il grande prato tra la stazione della funivia e il ristorante. Ancora con la luce del giorno e con qualche nuvoletta capricciosa, abbiamo montato i nostri telescopi. Luca si è servito di un Maksutov da 15 centimetri, Benedetto di un Celestron da 13 centimetri e io del mio inseparabile Dobson da 30.

All'arrivo della seconda cabina con i clienti, ci siamo trasferiti tutti all'interno del ristorante dove ci attendeva una buona cena. Dopo il caffè ci siamo presentati ai convenuti e nell'attesa del buio abbiamo detto tutto quanto si poteva dire sulle stelle cadenti: da dove vengono, come si formano, chi le ha scoperte, che cosa fanno, dove vanno ecc. I più interessati ci

hanno posto anche diverse domande in merito. Ben protetti contro il freddo, siamo poi usciti a toccare con mano quel che abbiamo raccontato. Il cielo era diventato limpido e cristallino. La Via Lattea era una striscia chiara che attraversava la valle sopra Airolo. Diverse costellazioni si distinguevano a fatica immerse in quella miriade di stelle. Per una buona decina di volte, dai gruppetti di persone, si è innalzato un "ooh" di stupore che sottolineava le scie luminose dalle meteore. Inoltre abbiamo visto diversi satelliti artificiali solcare la volta del cielo e come ciliegina sulla torta la stazione spaziale ISS ha voluto salutarci con il suo bagliore. Verso le 23:30 il freddo ci ha assaliti e malgrado l'utilizzo di alcuni "cuscinetti riscaldanti" abbiamo deciso di smontare gli strumenti, caricare tutto in cabina e scendere a valle con gli ultimi partecipanti e il personale. Il doppio serpente di auto si snodava ancora lungo la A2 nella lunga attesa dell'attraversata del tunnel.



*L'autore con il Dobson da 30 cm*



# Con l'occhio all'oculare...

## Monte Lema

È entrata in funzione la remotizzazione/robotizzazione del telescopio. Per le condizioni di osservazione e le prenotazioni contattare il nuovo sito: <http://www.lepleiadi.ch/sitounuovo/>  
Al momento di andare in stampa non siamo in possesso del programma osservativo per questi tre mesi.

Consultare il sito sopra indicato a partire da metà settembre.

## Calina di Carona

Serate previste per l'osservazione pubblica in questo trimestre sono, oltre i **primi venerdì dei tre mesi**, in caso di tempo favorevole:

**sabato 6 settembre** (dalle 20h30)  
**sabato 4 ottobre** (dalle 20h30)

Per l'osservazione del Sole (macchie e protuberanze), a partire dalle 14h00:

**domenica 14 settembre**

L'osservatorio è raggiungibile in automobile. Non è necessario prenotarsi. Responsabile Fausto Delucchi (079 389 19 11)

## Specola Solare

È ubicata a Locarno-Monti, vicino a MeteoSvizzera ed è raggiungibile in automobile (posteggi presso l'osservatorio). Il CAL comunica che le prossime osservazioni non sono ancora state programmate.

Informarsi sul sito: <http://irsol.ch/cal/>

Dato il numero ridotto di persone ospitabili, si accettano solo i primi 17 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/>) oppure telefonando al numero 091 756 23 79 dalle 10h15 alle 11h45 nei giorni feriali.

## 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, per tutto il 2014 sono sospese le attività osservative. **Probabile ripresa entro il 2016.**

---

*L'inaugurazione, nel 2010, del telescopio da 400 mm, donato da Nicola Beltraminelli, al Calina di Carona*



# Effemeridi da settembre a novembre 2014

## Visibilità dei pianeti

<b>MERCURIO</b>	<b>Invisibile</b> per tutto settembre e le prime tre settimane di ottobre, <b>visibile</b> al mattino in seguito e fino alla metà di novembre.
<b>VENERE</b>	Sempre <b>visibile</b> al mattino, a oriente, fino alla fine di settembre, <b>invisibile</b> in ottobre e novembre. Congiunzione eliaca il 25 ottobre.
<b>MARTE</b>	<b>Visibile</b> alla sera per tutto il trimestre, nella costellazione della Bilancia, immerso nei chiarori del tramonto.
<b>GIOVE</b>	In settembre domina il cielo mattutino, nella costellazione del Cancro, in seguito si stacca progressivamente dal Sole e diventa <b>visibile</b> nella seconda parte della notte.
<b>SATURNO</b>	Si trova tra le stelle della costellazione della Bilancia e rimane <b>visibile</b> nella prima parte della notte fino a metà ottobre. Il 18 novembre è in congiunzione eliaca e quindi <b>invisibile</b> fino a metà dicembre.
<b>URANO</b>	In opposizione il 7 ottobre, rimane <b>visibile</b> per tutta la notte, nella costellazione dei Pesci.
<b>NETTUNO</b>	Si trova nella costellazione dell'Acquario, in settembre e fino a metà ottobre rimane <b>visibile</b> praticamente tutta la notte. In seguito solo di sera.

---

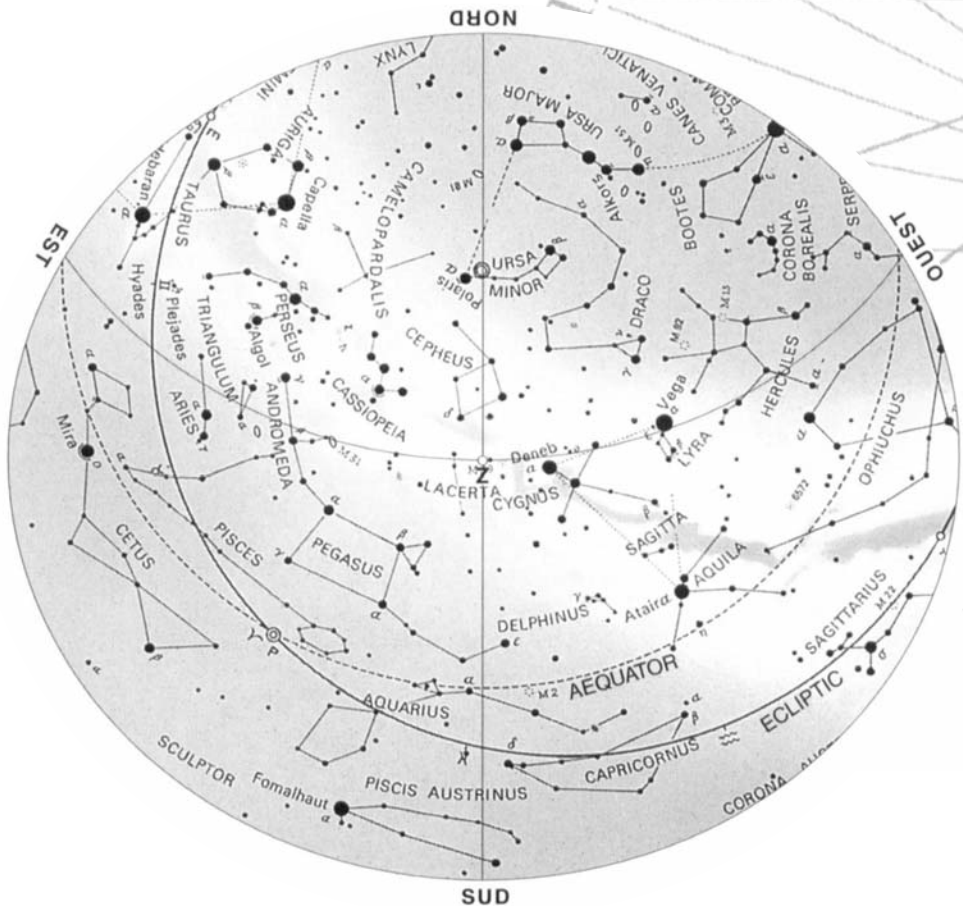
## FASI LUNARI



<b>Primo Quarto</b>	<b>2 settembre,</b>	<b>1 e 31 ottobre,</b>	<b>29 novembre</b>
<b>Luna Piena</b>	<b>9 settembre,</b>	<b>8 ottobre,</b>	<b>6 novembre</b>
<b>Ultimo Quarto</b>	<b>16 settembre,</b>	<b>15 ottobre,</b>	<b>14 novembre</b>
<b>Luna Nuova</b>	<b>24 settembre,</b>	<b>23 ottobre,</b>	<b>22 novembre</b>

---

<b>Stelle filanti</b>	Per tutto il mese di ottobre è attivo lo sciame delle <b>Orionidi</b> , con un massimo il 21, mentre in novembre, dal 10 al 23, si osservano le <b>Leonidi</b> , con un massimo il 17 del mese: l'origine di queste è la cometa P55 Tempel-Tuttle.
<b>Eclissi</b>	Totale di Luna l'8 ottobre: invisibile da noi, visibile in Asia. Parziale di Sole il 23 ottobre: invisibile da noi, visibile negli Stati Uniti.
<b>Autunno</b>	La Terra si trova all'equinozio il 23 settembre alle 4h29, ha così inizio l'autunno per il nostro emisfero.
<b>Fine ora estiva</b>	I nostri orologi vengo arretrati di un'ora alle 3h00 di domenica 26 ottobre.

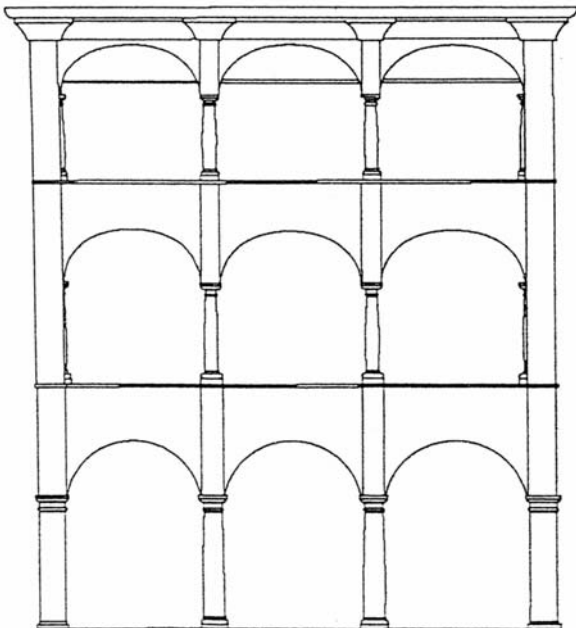


12 settembre 24h00 TL

12 ottobre 22h00 TL

12 novembre 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](mailto:libreria.locarnese@ticino.com)

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

G.A.B. 6616 Losone

Corrispondenza:  
Specola Solare - 6605 Locarno 5

shop online



www.bronz.ch

X