

# Meridiana

**Bimestrale di astronomia**

Anno XXXIX

Settembre-Ottobre 2013

**226**

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  
(091.756.23.76; scortesi@specola.ch)

#### Meteorite:

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

#### Corpi minori:

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

#### Astrofotografia:

Dott. A. Ossola, via Ciusaretta 11a, 6933 Muzzano  
(091.966.63.51; alosso@bluewin.ch)

#### 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 alle Fornaci 12a, 6828 Balerna  
(fumagalli\_francesco@hotmail.com)

#### Osservatorio del Monte Lema:

G. Luvini, 6992 Vernate (079-621.20.53)

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

M. Cagnotti, Via Tratto di Mezzo 16a, 6596 Gordola  
(079-467.99.21; marco.cagnotti@ticino.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.

### CORSI DI ASTRONOMIA

La partecipazione ai corsi dedicati all'astronomia nell'ambito dei Corsi per Adulti del DECS dà diritto ai soci della Società Astronomica Ticinese a un ulteriore anno di associazione gratuita.

### 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 (091.756.23.76).

### QUOTA DI ISCRIZIONE

L'iscrizione per un anno alla Società Astronomica Ticinese richiede il versamento di una quota individuale pari ad **almeno Fr. 30.- 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.

# Sommario

<b>Astronotiziario</b>	<b>4</b>
<b>Le aurore dell'VIII secolo</b>	<b>9</b>
<b>Rinaldo Roggero (1927-2013)</b>	<b>16</b>
<b>Il pendolo di Foucault</b>	<b>17</b>
<b>On the road per Sylvia</b>	<b>22</b>
<b>Il caso di (117) Lomia</b>	<b>24</b>
<b>La sedicesima "Kleinplanetentagung" a Falera</b>	<b>25</b>
<b>L'assemblea annuale del GIAMG</b>	<b>26</b>
<b>Un'estate memorabile</b>	<b>28</b>
<b>Con l'occhio all'oculare...</b>	<b>29</b>
<b>Effemeridi da settembre a novembre 2013</b>	<b>30</b>
<b>Cartina stellare</b>	<b>31</b>

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

## Editoriale

*Il pezzo forte di questo numero della nostra rivista (a pagina 9) è dovuto ancora una volta alla penna di un nostro collaboratore, esperto di fisica solare e apprezzato osservatore, docente dell'Istituto di Istruzione Superiore di Bisuschio, Varese. Mario Gatti, oltre che della Specola Solare, da qualche anno è pure collaboratore del Solar Influences Data Analysis Center (SIDC) presso l'Università Libera di Bruxelles.*

*A pagina 17 riproduciamo un estratto del lavoro di maturità di Jacopo Oswald, dedicato alla costruzione di un pendolo di Foucault presso il Liceo di Locarno, terzo premio al concorso Fioravanzo dell'anno scorso. Da qualche anno ormai abbiamo constatato che partecipano al nostro concorso quasi esclusivamente lavori di maturità in fisica e speriamo vivamente che i giovani autori si dedichino, nella prosecuzione dei loro studi, alla specializzazione in astronomia, la più antica di tutte le scienze. Ricordiamo, a proposito del pendolo di Foucault, la corposa serie di articoli sulle esperienze del Centro professionale di Biasca pubblicate sulla nostra rivista nel 2011 (a partire dal N°212).*

*Nella scaletta del numero attuale seguono poi due relazioni sulle esperienze di Sposetti e Manna, una positiva e una negativa, a proposito di occultazioni asteroidali, importante campo di attività per gli astrofili esperti.*

## 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. 20.-, Estero Fr. 25.-  
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

La Luna Piena tramonta dietro la cima del Monte Ghiridone. Foto di Vittorio Kellenberger di Borgnone (Centovalli)

# Astronotiziario

a cura di Urania

## LA SIGNORA DELLE STELLE

L'astrofisica Margherita Hack è morta nella notte tra il 28 e il 29 giugno all'ospedale Cattinara di Trieste, dove era ricoverata da una settimana per problemi cardiaci: aveva compiuto 91 anni il 12 giugno scorso. Nata a Firenze, era considerata una delle astrofisiche italiane più importanti. Era famosa nel mondo scientifico, ma anche per il suo impegno sociale e politico. Hack è stata la prima donna a dirigere un osservatorio astronomico in Italia, ha svolto un'importante attività di divulgazione e dato un forte contributo alla ricerca per lo studio e la classificazione spettrale di molte categorie di stelle. Hack è membro dell'Accademia dei Lincei, dell'Unione Internazionale Astronomi e della Royal Astronomical Society.

Da un'intervista su Astroblog:

Le chiedevo se lei, così innamorata della vita non temesse la morte. E lei rideva, rideva sempre. "Non me ne frega niente della morte. Fosse per me, camperei 1000 anni, ci sono



ancora tante cose da scoprire: ma la morte non mi fa paura, mi basta andarmene senza troppe agonie, senza troppe sofferenze. Poi mica sparisco: mi trasformo in una molecola e in un modo o nell'altro rimarrò ancora su questa Terra. E sai una cosa? Non mi interessa nemmeno se sarò ricordata o meno: non sarà più un problema mio". E poi via, c'era la scrollata di spalle, segno che era ora di non parlarne più, perché era un argomento inutile. La stessa scrollata di spalle con cui ti rispondeva a domande tipo: "Perché non ti emozionano le stelle?", "Perché non sei mai andata dalla parrucchiera?", "Perché non ti riposi un po'?". Sarebbero mille gli aneddoti di questa straordinaria scienziata: per farla arrabbiare bastava chiamarla nonna. "Ma quale nonna e nonna, dentro mi sento una giovincella, io".

## LA CODA DEL SISTEMA SOLARE

Non solo le comete, ma anche l'intero sistema solare ha una coda formata da particelle in movimento. Qualcosa di simile era già stato osservato nel caso di altre stelle e da tempo si ipotizzava che anche il Sole avesse la sua cosiddetta "eliocoda". Trovare le prove, però, non era impresa facile. Il nostro punto di vista interno al sistema solare è scomodo, inoltre la presenza e la distribuzione delle particelle non può essere determinata con strumenti convenzionali dato che non sono osservabili. A raccogliere dati nonostante le difficoltà intrinseche, ci ha pensato IBEX (Interstellar Boundary Explorer) la sonda orbitante della NASA. Le collisioni fra particelle che avvengono ai confini del sistema solare producono anche atomi neutri, ovvero particelle prive di carica, che vengono rimbaltate indietro. Non avere carica elettrica significa non subire deviazioni a opera di campi magnetici: in sostan-

za questi atomi, durante il loro viaggio, non cambiano direzione. Nemmeno quando sulla loro strada c'è una sonda NASA pronta a lasciarsi colpire. IBEX ne ha determinato la provenienza permettendo così ai ricercatori di risalire alla forma della coda del sistema solare. Due flussi di particelle veloci e due di particelle più lente formano nell'insieme una coda che i ricercatori hanno definito a forma di...quadrifoglio!

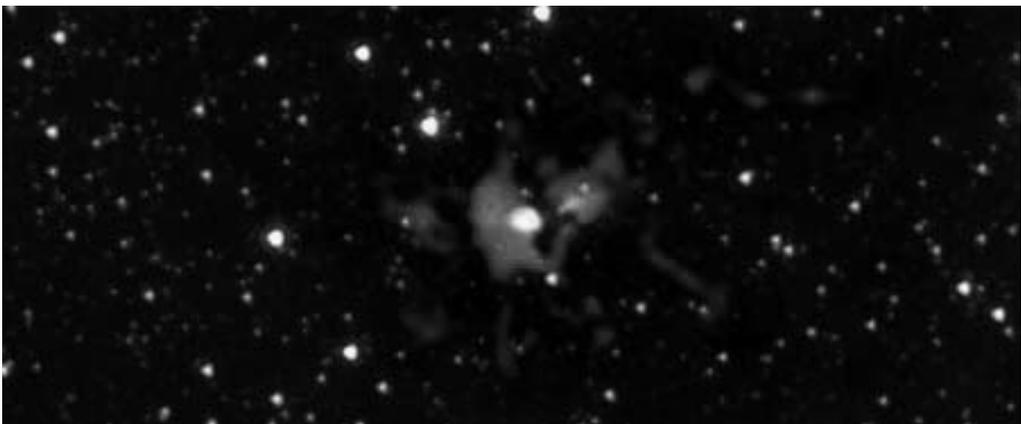
### STA PER NASCERE UNA GIGANTE

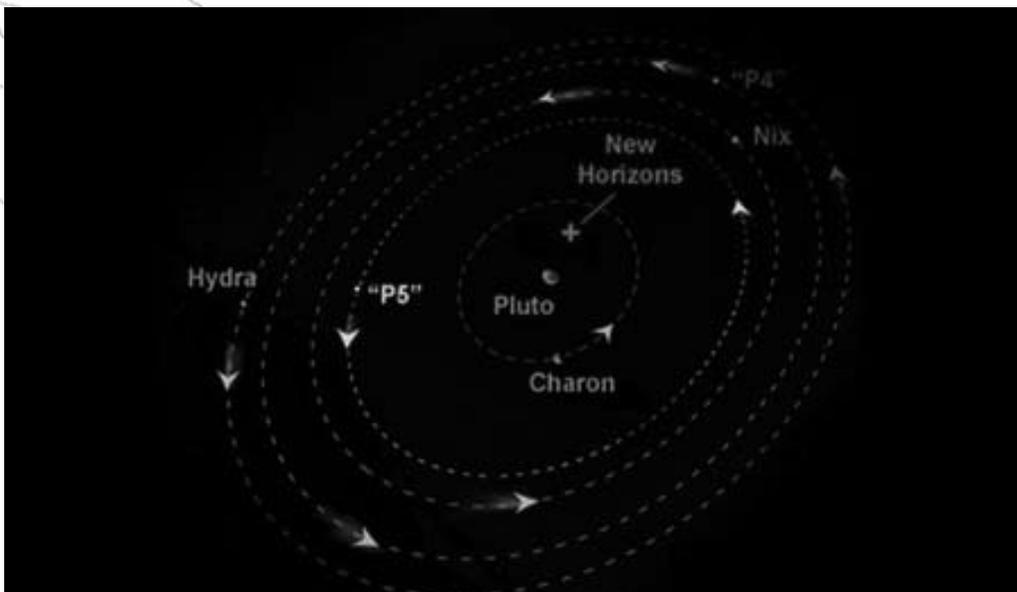
ALMA, la grande rete di radiotelescopi situata in Cile, ha fornito un'ecografia stellare arrivando dove la vista dei telescopi ottici non può spingersi. Indagando su quanto succede all'interno di una nube oscura di gas e polvere, ALMA ha individuato una stella di grossa taglia ancora in fase di formazione. L'oggetto sta crescendo accumulando su di sé il materiale del bozzolo scuro che lo avvolge e che lo nasconde agli strumenti sintonizzati sulla radiazione visibile. Il tutto avviene a circa 11 mila anni luce da noi, all'interno della cosiddetta Nube Oscura di Spitzer. "Anche se già sospettavamo che la

regione fosse una buona candidata a essere una nube di formazione stellare massiccia, non ci aspettavamo di trovare una stella in embrione così grande al suo interno" afferma Nicolas Peretto che ha guidato la ricerca. "Questo oggetto formerà una stella che sarà probabilmente 100 volte più massiccia del Sole. Solo una su diecimila, nella Via Lattea, raggiunge questa massa!"

### NO PER VULCANO, SÌ PER KERBEROS E STIGE

Nessuna delle lune di Plutone verrà chiamata Vulcano, con buona pace dei fan di Star Trek. Ma andiamo con ordine: Plutone è uno dei pianeti nani del nostro sistema solare. Sino a due anni fa si conoscevano tre lune nella sua orbita. Poi la scoperta di altre due lune che vennero chiamate in via provvisoria P4 e P5. A febbraio il lancio di un sondaggio per assegnare la denominazione definitiva. La scelta era tra 12 nomi presi dalla mitologia greco romana lasciando però aperte le porte ad altre proposte. I fan di Star Trek, forti dell'appoggio dell'attore William





Shatner, il capitano Kirk dell'astronave Enterprise, avevano allora votato in massa per il nome del pianeta natale di Spock. Ma Vulcano è già stato utilizzato per indicare un ipotetico pianeta tra il Sole e Mercurio e così è stato scartato. Stessa sorte per l'altra scelta che aveva riscosso grande favore tra i votanti: Cerbero. Il nome del cane a tre teste a guardia degli Inferi è infatti già stato utilizzato per un asteroide scoperto nel 1971. In questo caso però l'Unione Astronomica Internazionale ha trovato un compromesso, utilizzare la traduzione in greco: Kerberos. Per quanto riguarda l'altra luna sarà denominata Stige, come il fiume degli Inferi nella mitologia greca. È comunque probabile che nei prossimi anni si apriranno nuovi sondaggi: le ultime scoperte ci dicono che Plutone è circondato da una miriade di frammenti rocciosi. Tutte lune in attesa di avere un nome.

### LAMPI RADIO: UN CASO DIFFICILE

Capita che facendo un lavoro di routine ci si imbatta in qualcosa di decisamente insolito. È successo al ricercatore Dan Thornton mentre passava in rassegna i dati raccolti dal radiotelescopio australiano Parkes. Il suo compito era individuare emissioni di onde radio provenienti da oggetti che si trovano all'interno della Via Lattea, ad esempio stelle pulsar. Ma lo strumento aveva registrato anche altro: ben quattro "esplosioni" radio. Di cosa si trattava? Le certezze sono due: non sono state prodotte all'interno della Via Lattea, ma a distanze enormi, fra i 5,5 e i 10 miliardi di anni luce da noi e l'energia sprigionata in pochi millisecondi è pari a oltre 100 miliardi di volte quella prodotta dal Sole in un secondo. Forse vengono prodotti da oggetti estremi, buchi neri o magnetar (stelle estremamente compatte con campo magnetico molto

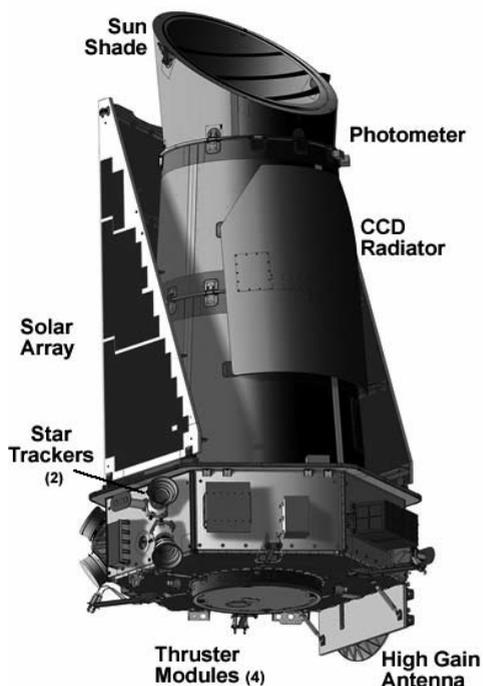
intenso), ma per il momento si possono solo fare ipotesi. In attesa di poter dire di più, l'analisi del segnale associato a questi lampi radio rivela molte informazioni sul lungo percorso fatto dalla radiazione tra la sorgente e noi: in altre parole permette agli astronomi di investigare sul gas, la polvere e probabilmente la materia oscura distribuiti lungo la strada.

### **POLVERE E BUCHI NERI**

Le osservazioni effettuate grazie all'interferometro del Very Large Telescope, in Cile, hanno gettato nuova luce su quanto avviene nei dintorni di uno di quei buchi neri di taglia extra-large annidati nel centro delle galassie. Che i buchi neri di questo tipo attirassero verso di sé il materiale circostante e che obbligassero la polvere delle zone limitrofe a circondarli formando una sorta di ciambella, era cosa nota. I nuovi risultati, però, mostrano che la polvere si trova anche nelle zone polari, dove forma una sorta di vento. Al di sopra e al di sotto della regione a forma di ciambella, la polvere ha una temperatura nettamente inferiore e viene soffiata via dalla radiazione emessa nelle regioni sottostanti. Il buco nero studiato in questo caso si trova al centro della galassia NGC 3783, a circa 137 milioni di anni luce da noi, nella costellazione del Centauro.

### **KEPLER AUMENTA LE SPERANZE**

Scopriremo mai una nuova Terra? Quasi certamente sì e potrebbe avvenire molto presto. Anche grazie al telescopio spaziale Kepler. Anche se Kepler non è più a pieno regime, a causa di un guasto che gli impedisce di orientarsi nello spazio, ha raccolto una quantità di dati tale da tenere impegnati i ricercatori per anni.



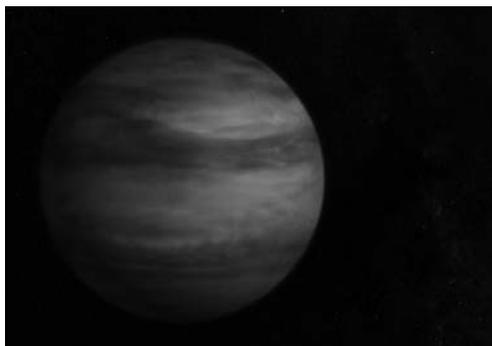
Analizzando questi dati, stanno venendo fuori decine di pianeti extrasolari di tipo roccioso e con dimensioni simili alla Terra. Ma le buone notizie non finiscono qui. Alcuni di questi pianeti orbiterebbero attorno alla loro stella a una distanza tale da essere né troppo caldi né troppo freddi. La temperatura sulla superficie sarebbe tale da permettere la presenza di acqua allo stato liquido. E dove c'è acqua liquida potrebbe esserci la vita. Anche se si tratta di conclusioni solo ipotetiche, di questo passo la notizia della scoperta di un pianeta simile alla Terra potrebbe arrivare in tempi molto brevi.

## VI PRESENTO UNA KILONOVA

Le esplosioni non sono tutte uguali, nemmeno quelle stellari: lo dimostrano le recenti osservazioni del telescopio spaziale Hubble che ne ha identificata una nuova tipologia. Oltre a nove e supernove, vecchie conoscenze, ora possiamo parlare anche di "kilonove". È stato battezzato così l'evento esplosivo responsabile di una particolare emissione di raggi gamma osservata da Hubble in una galassia a quasi 4 miliardi di anni luce di distanza dalla Terra. Si era discusso a lungo su quale potesse essere l'origine di questi lampi di raggi gamma della durata di pochi secondi. Ora le osservazioni del telescopio orbitante confermano che sono dovute alla fusione di due oggetti molto compatti, due stelle di neutroni ad esempio, il cui incontro provoca un'esplosione 1000 volte più luminosa di una nova ma fino a cento volte inferiore a una supernova...in altre parole una kilonova.

## RITRATTO DI PIANETA EXTRASOLARE

C'è un nuovo pianeta extrasolare che fa parlare di sé. Questa volta il merito della scoperta va al telescopio Subaru, nelle Hawaii. Il pianeta non ha caratteristiche che lo rendano speciale rispetto alle centinaia di altri individuati finora: è un gigante gassoso, con massa pari a circa 4 volte quella di Giove, a 57 anni luce da noi. Il suo primato consiste nell'essere il primo pianeta di massa relativamente ridotta, in orbita intorno a una stella simile al Sole, a essersi lasciato "fotografare": in altre parole ne è stata ottenuta un'immagine diretta. L'esistenza della grande maggioranza dei pianeti extrasolari è nota grazie a prove indirette, ottenute osservando variazioni della luminosità o della posizione delle stelle intorno alle quali ruotano. È molto raro riuscire a



osservare direttamente il pianeta e fra i pochi immortalati finora, GJ 504b, questo il nome dell'oggetto avvistato da Subaru, è a oggi quello con massa minore.

## COMETA ISON

La cometa ISON è visibile nei cieli del mattino, sorge intorno alle 3:30 e si sposterà nei confini del Cancro non lontana dal pianeta Marte e dall'ammasso aperto del Presepe (M44) in una zona di cielo ben conosciuta dagli appassionati.

La sua magnitudine è ancora molto bassa, prossima alla 13. Necessiterete quindi di un telescopio da almeno 25cm di diametro per riuscire ad individuarla, un cielo terso e una buona esperienza nell'individuare oggetti deboli. Anche a quel punto per ora si nota solo un flebile e piccolo battuffolo di luce.

La ISON è ancora distante dal Sole e la sua luminosità non sembra crescere quanto ci si sarebbe potuti aspettare dalla prime previsioni.

*Abbiamo ricevuto l'autorizzazione di pubblicare di volta in volta su "Meridiana" una scelta delle attualità astronomiche contenute nel sito italiano "Urania" a cura degli astronomi Luca Nobili ed Elena Lazzaretto.*

Qualcuno non ci credeva, ma la colpa è stata del Sole, come sempre

# Le aurore dell'VIII secolo

**Mario Gatti**

La seconda metà del secolo VIII dell'era cristiana (in particolare gli anni tra il 770 e il 786) è stata caratterizzata da spettacolari aurore polari, forse più che in ogni altro periodo della storia dell'umanità. E noi come facciamo a saperlo? In assenza di reperti fotografici, visto che la fotografia è stata inventata qualche annetto dopo, parlano le cronache del tempo. Alcuni studiosi orientali (M. Keimatsu, K. Yau e collaboratori, Z. Xu con Y. Jiang e D. Pankenier) hanno indagato e ritrovato testimonianze credibili nella provincia del Shanxi in Cina relative al 770 (due volte), 773 e 775, oltre a successive osservazioni del 767 e 769. Le cronache occidentali, come "The Annals of Ulster to AD1131", "The AngloSaxon Chronicles", "The Royal Frankish Annals" e altre, permettono di scoprire eventi aurorali intensissimi osservati nel 773/774, descritti come una "rossa croce nel cielo" d'Inghilterra e "scudi infiammati nel cielo" della Germania (Link, 1962). Altre aurore furono notate nel 765 e 786. A quel tempo la Bibbia era l'unica chiave per interpretare questi spettacolari fenomeni naturali che dovevano sicuramente meravigliare e probabilmente anche terrorizzare gli uomini di quei tempi. La citata "rossa croce" si trova descritta anche come "il segno rosso di Cristo" (Swanton, 2000). Altre osservazioni ebbero luogo nel 772 ("fuoco nel cielo" in Irlanda), nel 773 e 775 in Germania ("cavalieri Cristiani su bianchi cavalli), nel 765 e 786 in Irlanda. Come si può facilmente notare, molti eventi coincidono con osservazioni effettuate in diversi luoghi, come ad esempio l'Irlanda e la Cina (dove sicuramente se ne diede una descrizione e un'interpretazione diversa). Certo che alcune descrizioni sono veramente curiose: "straordinari serpenti nel cielo della Sassonia Meridionale" (Swanton,

2000). Quella del serpente è un'immagine che ricorre spesso nella descrizione delle aurore polari (Dall'Olmo, 1980) e probabilmente è dovuta ai movimenti sinuosi, come enormi tende mosse dal vento, che tipicamente le caratterizzano. Per non appesantire la trattazione, ho citato solo i nomi degli studiosi che si sono occupati di cosa accadde in quegli anni e in qualche caso la data dei loro lavori. Chi desiderasse i riferimenti bibliografici completi li può trovare in un recentissimo lavoro di G. Usoskin e collaboratori (The AD775 cosmic event revisited: the Sun is to blame. A&A, February 28, 2013), che è anche servito da base per la redazione dell'articolo che state leggendo.

Senza tirare in ballo la Bibbia o altre scritture noi ora sappiamo benissimo che la causa delle aurore polari è solare: le particelle del vento solare (che sono elettricamente cariche), continuamente emesse dalla corona del Sole, quando impattano contro la ionosfera interagiscono con gli atomi, gli ioni e le molecole del plasma ionosferico, inducendo dei fenomeni di assorbimento e riemissione di luce (fotoni) per effetto delle transizioni energetiche degli elettroni. A seconda delle specie ioniche o molecolari coinvolte in questi urti, la luce emessa può variare da tonalità tra il verde e l'azzurro o tra il rosso intenso e il violetto (le croci rosse di Cristo, il cielo color rosso sangue e via discorrendo). Normalmente si vedono solo ad alte latitudini, vicino ai Poli, sia Nord che Sud, perché per la conformazione del campo magnetico terrestre, le particelle del vento solare vengono immesse su traiettorie che passano per i poli magnetici. A volte però si osservano anche a più basse latitudini: nel 1859, durante il famoso "evento Carrington", che prende il nome dal-



l'astronomo inglese che osservò per primo un brillamento, cioè la parte visibile di un flare solare, vennero osservate addirittura ai tropici e a Cuba (tra i 20 e i 23 gradi di latitudine!). Segno evidente che quando il Sole "si arrabbia", cioè diventa particolarmente attivo, l'attività aurorale aumenta di pari passo. Conclusione inevitabile: anche le aurore polari sono collegate ai cicli solari. Sono l'effetto visibile sulla Terra di qualcosa che è partito dal Sole. Questo "qualcosa" sono i flare, emissioni di radiazione elettromagnetica su tutto lo spettro, dai raggi x alle onde radio, abbinata a flussi intensi di particelle del plasma coronale (segnatamente protoni). La loro velocità è molto alta, possono raggiungere la Terra in tempi compresi tra venti minuti e qualche ora, quindi con poco ritardo rispetto alla luce emessa dal flare, che impiega solo otto minuti. All'arrivo delle particelle si verificano le "tempeste di radiazione", che presentano forti rischi biologici, anche la morte in caso di esposizione intensa o prolungata, ma per fortuna solo per chi si trova al di fuori dell'atmosfera, come gli astronauti specialmente se impegnati in attività extra-veicolari. Comunque anche i passeggeri e gli equipaggi degli aerei che volano ad alta quota su rotte polari sono a rischio, tant'è che in caso di forti tempeste di radiazione le compagnie aeree spostano i voli su quote più basse e rotte lontane dai Poli (con un danno economico facilmente immaginabile). Il flare responsabile di questi disastri, specialmente se molto intenso, viene quasi sempre seguito da una "emissione di massa coronale", che convoglia miliardi di tonnellate di plasma coronale verso la Terra. Quando si verificano le giuste condizioni il tutto si traduce in una tempesta geomagnetica, potenzialmente molto pericolosa non tanto

per la nostra salute, quanto per la nostra tecnologia, che viene accompagnata dallo splendido spettacolo delle aurore polari. Più intense sono le cause, più affascinanti sono questi effetti atmosferici. Per saperne di più sui flare, l'attività geomagnetica e le "tempeste" solari rimando a miei due articoli pubblicati su Meridiana: "Flare Solari" (numero 209, pagine 15-27), "Space Weather" (numero 219, pagine 11-17 e numero 220, pagine 8-17).

E adesso torniamo indietro di più di 1200 anni, all'ottavo secolo e alle sue straordinarie aurore. Ovviamente c'è stato chi se ne è occupato non dal punto di vista storico, ma da quello scientifico, ponendosi una domanda chiave: eventi così straordinari sono stati prodotti da cause altrettanto straordinarie? Può il Sole aver emesso flare di energia tanto elevata da produrre tutto ciò che è stato osservato in quegli anni? Come vedremo tra poco per qualcuno la risposta è stata "no", ma poi qualcun'altro, tanto per cambiare, lo ha smentito. Per capire com'è andata la storia, dobbiamo partire illustrando quale metodo è stato usato per andare a ficcare il naso in eventi accaduti così tanti anni fa: quello della datazione con il  $^{14}\text{C}$ , cominciando con lo spiegare cosa si nasconde dietro questa sigla.

In chimica, quando si è interessati alle sole proprietà del nucleo di un atomo, trascurando la sua parte negativa cioè gli elettroni, si parla di "nuclidi". Alcuni di questi sono stabili nel tempo, altri no e per decadimento radioattivo - per questo sono detti "radionuclidi" - si trasformano più o meno velocemente in nuclidi stabili di altri elementi. Ad esempio l'idrogeno in natura si trova con tre nuclidi:  $^1\text{H}$  o idrogeno naturale,  $^2\text{H}$  o deuterio e  $^3\text{H}$  o trizio. I primi due sono stabili, il terzo no. Il numero che precede il simbolo chimico dell'elemento

si chiama “numero di massa” ed è la somma dei protoni e dei neutroni presenti nel nucleo. Quello che caratterizza principalmente un radionuclide è il suo tempo di dimezzamento medio (o emivita), cioè il tempo che impiega una certa massa iniziale a ridursi alla metà per decadimento. Il carbonio possiede un solo radionuclide, il  $^{14}\text{C}$ , detto anche radiocarbonio, con emivita di 5730 anni. Quindi una quantità iniziale  $Q$  di  $^{14}\text{C}$  si riduce a  $0,5Q$  dopo questo periodo, a  $0,25Q$  dopo altri 5730 anni e via così. Il radiocarbonio si trasforma lentamente e inesorabilmente in un nuclide stabile dell’azoto, il  $^{14}\text{N}$ . È chiaro che alla lunga il  $^{14}\text{C}$  presente sulla Terra si esaurirebbe, se non venisse continuamente “reintegrato” da qualche meccanismo naturale. La quantità di  $^{14}\text{C}$  sul nostro pianeta viene mantenuta praticamente costante (se si escludono gli effetti antropogenici degli ultimi decenni) per effetto dei raggi cosmici, per la cattura di un neutrone termico da parte dell’azoto atmosferico e l’emissione di un protone secondo l’equazione:



dove  $n$  e  $p$  indicano rispettivamente il neutrone e il protone.

Le precipitazioni atmosferiche portano il radiocarbonio al suolo e viene misurato principalmente negli anelli di accrescimento degli alberi. Il  $^{14}\text{C}$  è legato soprattutto all’ossigeno nella molecola di anidride carbonica ( $^{14}\text{CO}_2$ ). Tutti gli organismi che utilizzano il ciclo del carbonio per la propria vita scambiano continuamente carbonio con l’atmosfera, con la respirazione per gli animali e la fotosintesi per i vegetali, oppure lo assimilano con l’ingestione di altri esseri viventi o molecole organiche, cioè contenenti carbonio e idrogeno. Pertanto finché un organismo è vivo, al suo interno il

rapporto tra la concentrazione di  $^{14}\text{C}$  e quella degli altri due nuclidi stabili del carbonio ( $^{12}\text{C}$  e  $^{13}\text{C}$ ) rimane costante e pari al valore medio presente nell’atmosfera. Ma quando l’organismo muore, questo rapporto cambia perché il carbonio non viene più scambiato con l’esterno e il  $^{14}\text{C}$  diminuisce in concentrazione perché instabile. Se ci fosse un legame tra la quantità di  $^{14}\text{C}$  misurata in un organismo morto (un albero fossile per esempio) e la quantità media di radiocarbonio presente nell’atmosfera (quando era vivo) si potrebbe, sapendo che ogni 5730 anni se ne perde la metà, andare indietro nel tempo fino a determinarne il momento della morte, ovviamente con una certa approssimazione. Si utilizza quindi una sorta di “orologio nucleare” naturale. L’idea è semplice e il metodo è applicabile, visto che questo legame esiste e la sua determinazione ha fruttato nel 1960 il Premio Nobel al chimico americano Willard Frank Libby.

I lettori più curiosi e più esigenti, in possesso di qualche basilare conoscenza della matematica, possono trovare una trattazione completa e rigorosa nell’ottima monografia di Ilya G. Usoskin “A History of Solar Activity over Millennia”, *Living Rev. Solar Phys.*, 5, 2008, 3. (<http://www.livinreviews.org/lrsp-2008-3>).

A questo punto si potrebbe pensare che l’orologio al radiocarbonio, per quanto non sia affatto semplice da leggere, sia utilizzato soprattutto dagli archeologi e infatti è così. Ma non solo loro sono interessati a questa tecnica di viaggio a ritroso nel tempo, per una ragione molto semplice: l’origine del  $^{14}\text{C}$  è cosmogenica. Cioè, come visto, il radiocarbonio è prodotto dai raggi cosmici. Ebbene, durante i massimi di attività solare i raggi cosmici vengono deflessi e raggiungono la troposfera e la stratosfera in misura minore. Il

## Sunspot activity and $\delta^{14}\text{C}$

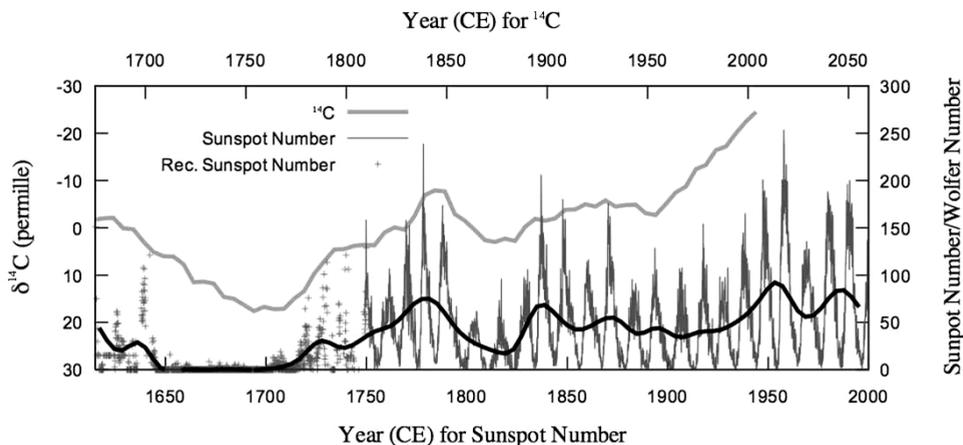


Figura 1: Andamento delle variazioni di  $^{14}\text{C}$  rispetto al valore medio atmosferico rapportata all'attività solare. La due scale temporali in orizzontale sono sfasate di 50 anni in quanto la datazione al  $^{14}\text{C}$  assume il 1950 come "anno zero" dal quale partire per stabilire l'età di un reperto. Nella scala verticale a sinistra sono riportate le variazioni della concentrazione del radiocarbonio (in decimi di percentuale, o permille) e su quella verticale a destra i numeri di Wolf o sunspot number. La curva dal profilo irregolare che parte dal 1750 della scala temporale inferiore rappresenta i numeri di Wolf ottenuti dalle osservazioni "grezze". Sulla stessa scala le crocette precedenti il 1750 rappresentano i cicli solari ricostruiti con il  $^{14}\text{C}$ . Notare l'evidenza del minimo di Maunder. La curva più in basso dal tratto marcato in nero è quella cosiddetta "smoothed" che rappresenta i numeri di Wolf normalizzati o International Sunspot Numbers. La curva dal tratto marcato in grigio più in alto rappresenta le variazioni della concentrazione di  $^{14}\text{C}$ . Notare come le due curve abbiano un andamento praticamente parallelo e come in corrispondenza dei massimi la variazione in negativo del radiocarbonio sia altrettanto marcata, in quanto la maggior deflessione dei raggi cosmici porta ad una minor produzione di  $^{14}\text{C}$ . Nella scala a sinistra sono stati riportati i valori negativi verso l'alto per dare una miglior impressione visiva dell'andamento parallelo dei cicli solari e della concentrazione di  $^{14}\text{C}$ . (Cortesia: en.wikipedia.org)

contrario succede durante i minimi di attività, per cui c'è una stretta correlazione tra l'attività solare e la concentrazione di  $^{14}\text{C}$  nell'atmo-

sfera, quindi di riflesso anche nei reperti fossili al suolo. Questa correlazione è illustrata nella figura 1 e nella relativa didascalia.

Esiste un metodo simile che utilizza il radionuclide  $^{10}\text{Be}$  ed è applicato ai carotaggi dei ghiacci polari. È stato proprio utilizzando la datazione al  $^{14}\text{C}$  applicata agli anelli di accrescimento degli alberi e parallelamente quella al  $^{10}\text{Be}$  che è stato possibile dimostrare che i cicli solari, almeno fino all'anno -10 mila (a partire dal 1950, che è considerato "l'anno zero" per il metodo del  $^{14}\text{C}$ ), sono sempre esistiti. Nello stesso modo è stata confermata la periodicità di circa 11 anni, come previsto da R. Wolf, l'esistenza dei grandi minimi, come quello di Maunder e dei periodi di attività solare molto intensa.

Ma torniamo all'ottavo secolo. F. Miyake e collaboratori (Nature, 486, 240, 2012) hanno impiegato il metodo del radiocarbonio - diciamo così - al contrario. Semplificando al massimo, conoscendo l'anno dell'evento (loro si sono concentrati specificatamente su quello del 775) e quindi l'intervallo temporale che ci separa dallo stesso, è come se avessero risolto l'equazione del decadimento del  $^{14}\text{C}$  (quella presentata nel riquadro) non rispetto al tempo, ma rispetto alla concentrazione atmosferica del radioisotopo, che come detto dipende dall'attività del Sole. Utilizzando un modello apposito per la genesi del  $^{14}\text{C}$  nell'atmosfera ed effettuando lunghe e laboriose serie di misurazioni al suolo, il confronto con il risultato dell'equazione del decadimento porta alla conclusione che non è possibile che in quell'anno sul Sole si siano verificati uno o più flare di portata tale da giustificare l'entità delle osservazioni. Infatti dalle analisi compiute su campioni fossili di cedri giapponesi risulta un eccesso del 15 per mille delle concentrazioni del  $^{14}\text{C}$ , che porta a un valore medio della velocità di accrescimento atmosferico di 19 nuclidi/cm<sup>2</sup>/sec, un valore di un ordine di

grandezza superiore a quello dovuto ai raggi cosmici galattici e riportato sempre nel riquadro (circa 1,6 nuclidi/cm<sup>2</sup>/sec). Pertanto, almeno secondo Miyake e gli altri, la causa di quelle eccezionali aurore non va cercata nel Sole. E se non è stato il Sole, cosa le ha prodotte? Qualcuno si è lanciato in tentativi di dare una risposta a questa difficile domanda invocando cause extra-solari. D. Eichler e D. Mordecai (Astrophys. J. Lett. 761, L27, 2012) ipotizzano l'impatto di una gigantesca cometa con il Sole che avrebbe prodotto uno shock coronale tale da permettere l'espulsione di un impressionante flusso di particelle di plasma molto energetiche. Altri pensano a un gamma ray burst (emissione di raggi gamma di grande intensità in tempi brevi) da parte di una stella vicina, che avrebbe convogliato verso la Terra raggi cosmici in quantità superiore a quella normale. J. Allen (Nature, 486, 473, 2012) ha tentato una spiegazione coinvolgendo un'esplosione di supernova relativamente vicina al Sole, ma nascosta da una densa nube di polveri: ecco perché nessuno avrebbe visto la supernova e nessuno vede adesso quello che resta della stella, cioè, verosimilmente, una pulsar. Poco convinti di queste - diciamo "esotiche" - teorie, G. Usoskin dell'Università di Oulu in Finlandia e altri ricercatori hanno ripreso in mano la questione. Più di un anno di accurate analisi sulle querce fossili della zona del Reno e del Meno in Germania (uno dei luoghi dove fu osservato l'evento del 775) e l'esame di due serie di dati della concentrazione del  $^{10}\text{Be}$  nei ghiacci polari (Antarctic Dome Fuji series) i cui risultati sono stati presentati nel loro citato articolo, hanno permesso di stabilire che Miyake e collaboratori hanno sovrastimato i veri risultati. Usoskin e gli altri hanno utilizzato un modello

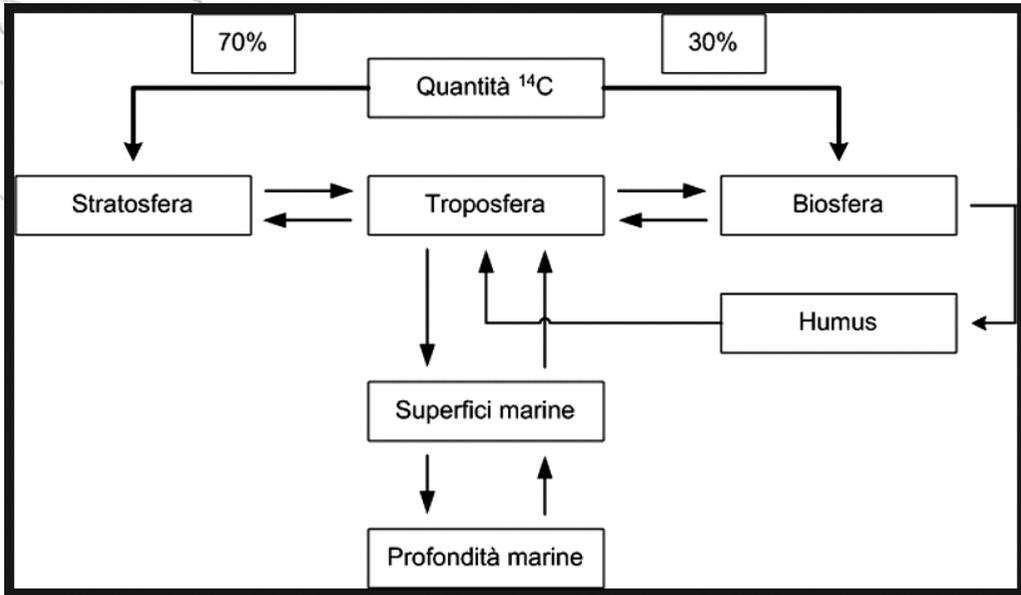


Figura 2: Il modello a sei stadi per la produzione e la circolazione del  $^{14}\text{C}$  nell'atmosfera e al suolo utilizzato da Usoskin e collaboratori nel loro lavoro di indagine sull'evento del 775, che ha smentito i risultati precedenti di F.Miyake e collaboratori. Questi ultimi avevano utilizzato un modello a quattro stadi (four-box model). Notare come il modello usato da Usoskin preveda che i tre quarti di  $^{14}\text{C}$  generati dall'impatto dei neutroni termici dei raggi cosmici galattici siano trasferiti direttamente nella stratosfera e quindi il radionuclide, principalmente sotto forma di  $^{14}\text{CO}_2$  possa essere scambiato direttamente con la troposfera, cioè la parte di atmosfera che permette condizioni di vita naturali sulla Terra. (Rielaborazione di M.Gatti dall'originale contenuto in "The AD775 cosmic event revisited: the Sun is to blame", citato nel testo.)

di ciclo del  $^{14}\text{C}$  diverso da quello dei loro colleghi, un modello a sei stadi, presentato e illustrato in figura 2.

Il valore della quantità globale di  $^{14}\text{C}$  ottenuto da Usoskin e collaboratori per l'anno 775, può essere associato a un forte, ma non inusitato, evento solare (o una sequenza di eventi) che ha prodotto flussi di particelle dirette verso la Terra tali da dare origine alle aurore osservate. L'entità di questo evento è

stata stimata da 25 a 50 volte maggiore di quella che ha dato origine alla tempesta di radiazione del 23 febbraio 1956, la più intensa osservata finora.

Quindi l'imputato Sole, assolto in primo grado da Miyake, viene dichiarato colpevole in appello da Usoskin e soci per i fatti del 775 e, verosimilmente, degli anni seguenti. A questo punto ci si potrebbe chiedere come mai in quel periodo la nostra stella sia stata così attiva. La

vera risposta forse non la sapremo mai, ma una recente teoria è talmente affascinante che merita di essere quantomeno accennata in questa sede. Recenti osservazioni effettuate da H. Maehara dell'Università di Kyoto con il satellite Kepler hanno rivelato l'esistenza di flare con energie da uno a tre ordini di grandezza maggiori di quelli prodotti da stelle di tipo solare, quindi con la medesima temperatura superficiale (5600-6000 gradi Kelvin) ma con periodo di rotazione molto diversificato e comunque maggiore di 10 giorni. L'energia media di un flare solare è di 1025J, quelle ricavate dalle analisi statistiche di Maehara vanno da 1026J fino a 1028J, con una frequenza di accadimento di uno ogni circa 800 anni per le energie di 1027J e di uno ogni 5000 anni per le energie di 1028J. Questi mostri energetici sono stati subito battezzati superflares. Per capire che razza di energie siano in gioco, pensate che un grosso sasso con la massa di 1 chilogrammo, che cade da un metro di altezza su un nostro piede (fracasandolo per bene) ci scarica addosso una energia di 9,8J. Forse nemmeno se ci cascasse sul piede l'intera catena alpina riusciremmo a raggiungere energie come quelle che vengono rilasciate da un flare diciamo così... normale, per non parlare dei superflares. K. Shibata e lo stesso H. Maehara, più altri collaboratori delle Università di Kyoto, Tokio, Nagano e A. R. Choudhuri dell'Indian Institute of Science di Bangalore si sono posti una questione intrigante: eventi simili potrebbero accadere (o essere accaduti) anche sul nostro Sole? La loro risposta, pubblicata nell'articolo "Can Superflares Occur on Our Sun?" (Publ. Astron. Soc. Japan, vol.65, n°3, 2013), è di fatto negativa ma, prese le dovute cautele e senza farsi prendere dall'entusiasmo, non si

può escludere del tutto tale possibilità. In particolare una delle conclusioni di Shibata e collaboratori è che il tempo medio necessario per accumulare una quantità di flusso magnetico tale da dare poi vita a un superflare solare è di circa 40 anni, un tempo diciamo ragionevole. Però il fatto è che il valore del flusso necessario a innescare la "bomba" risulta di un ordine di grandezza superiore a quello previsto dagli attuali modelli della dinamo solare, il complesso meccanismo che regola tutta l'attività magnetica del Sole. Ammesso che ciò sia possibile, è comunque interessante notare che questo tempo è comparabile con quello del minimo di Maunder (circa 70 anni). Quindi questo potrebbe spiegare da una parte l'esistenza del minimo stesso e dall'altra la possibilità del rilascio di un superflare, visto che per 70 anni il Sole, non avendo praticamente avuto attività, potrebbe aver "fatto la scorta" di flusso necessario. Questo ovviamente non vuol dire che al termine del minimo di Maunder o di altri grandi minimi del passato, sia stato prodotto un superflare o che questo possa accadere chissà quando nel futuro. Il flusso potrebbe essere stato immagazzinato a lungo e poi rilasciato producendo serie di flare per così dire "normali". Pertanto è prematuro concludere che un flare di energia di 1028J possa verificarsi sul Sole, almeno sulla base delle attuali teorie sulla dinamo solare. Però sognare non costa nulla, quindi chi può escludere che nella straordinaria attività del secolo VIII non ci sia lo zampino di qualche superflare solare? Solo il tempo potrà dirlo, forse.

Siamo alla fine della storia, quindi tiriamo qualche conclusione. Anche se non è possibile associare una specifica particolare aurora con un evento che sia rilevabile con il metodo del 14C, un chiaro insieme di aurore polari

osservate tra il 770 e il 776 suggeriscono l'eventualità di una elevata attività solare intorno all'anno 775 in particolare. Le successive osservazioni intorno al 765-767 e al 786 forniscono un'ulteriore prova della ciclicità di circa 11 anni dell'attività stessa. In secondo luogo,

l'entità dell'evento del 775 pone inevitabilmente una forte restrizione al limite superiore di un evento solare (esclusi i fantomatici superflares), cosa importante per chi si occupa della fisica del Sole e delle stelle in generale.

### **Rinaldo Roggero (1927-2013)**

Il popolare Rog ci ha lasciati in una calda giornata di agosto. Ricoverato da qualche anno al Centro Sociale Onsernonese di Russo, Rinaldo era in pensione dal 1992. Docente di chimica del Liceo locarnese, in questi anni si era potuto dedicare liberamente al suo grande interesse per l'astronomia.

Nel lontano 1961 è stato uno dei fondatori della Società Astronomica Ticinese per la quale ha assunto il ruolo di presidente in due occasioni, dal '64 al '66 e dal '73 al '75. Poi, dal 1975 al 1989, è stato, unico ticinese a coprire questa carica, presidente della Schweizerische Astronomische Gesellschaft, affiancato dal cassiere, il compianto Edy Alge. Della Società Svizzera, come di quella Ticinese, è stato nominato in seguito socio onorario. È pure stato socio fondatore e membro del consiglio direttivo della IUAA (International Union of Amateur Astronomers) e presidente della sezione europea.

L'astronomia è sempre stata una delle sue passioni (con la caccia e la micologia) ed era riuscito a far costruire, negli Anni Sessanta alla Magistrale maschile di Locarno, una piccola stazione di osservazione astronomica con scopi didattici. In quegli stessi anni è stato incaricato dei corsi per adulti dell'allora DIC (Dipartimento Istruzione e Cultura), molto apprezzati in particolare nei paesi delle nostre valli.

A metà anni '80 Roggero ha collaborato con l'appena costituito Istituto Ricerche Solari (IRSOL), affiancato alla Specola di Locarno Monti.

Con lui ci lascia un autentico appassionato e un apprezzato, eclettico divulgatore.



# Il pendolo di Foucault

Jacopo Oswald

**Per la pubblicazione di questo LAM valgono le stesse annotazioni che abbiamo fatto nei numeri precedenti di Meridiana per i lavori di Darja Nonats (primo classificato) e di Michel Eggemann (secondo classificato).**

Indice

Prefazione

1. Introduzione	1
1.1 Newton e i principi della dinamica	1
1.1.1 Isaac Newton	1
1.1.2 I principi fondamentali	2
1.1.3 Il sistema di riferimento inerziale e non inerziale	8
1.2 Sistemi di coordinate	9
1.2.1 Il sistema cartesiano	9
1.2.2 Il sistema polare	10
1.3 Il moto circolare	14
1.3.1 Velocità	15
1.3.2 Accelerazione	16
1.4 Il pendolo in un sistema inerziale	17
1.4.1 Determinazione del periodo di oscillazione	17
1.4.2 Le equazioni del moto	19
2. Il moto relativo	21
2.1 La relatività galileiana	21
2.1.1 Galileo Galilei	21
2.1.2 Le trasformazioni galileiane	22
2.2 Il moto relativo uniforme di traslazione	24
2.3 Moto relativo uniforme di rotazione	26
3. Le forze fittizie	29
3.1 La forza d'inerzia	29
3.2 La forza centripeta	30
3.2.1 Huygens e Newton	30
3.2.2 La forza centripeta e la forza centrifuga	30
3.3 La forza di Coriolis	32
3.3.1 Gaspard Gustave de Coriolis	32
3.3.2 Descrizione della forza di Coriolis	32
3.3.3 Effetti e applicazioni interessanti	33

4. Il pendolo di Foucault	35
4.1 Jean Bernard Léon Foucault	35
4.2 Particella in moto rettilineo uniforme su un disco rotante	38
4.3 Il pendolo su un disco rotante	41
4.4 Il pendolo sulla terra	44
4.4.1 Il giorno pendolare	44
4.4.2 L'equazione del moto	45
4.5 La realizzazione del pendolo di Foucault	46
4.5.1 Progetto e costruzione	46
4.5.2 Misurazioni	47
4.5.3 Fotografie, esperienza	48
Conclusioni	48
Bibliografia	51

## Prefazione

Lo scopo di questo lavoro di maturità è quello di affrontare una delle grandi sfide della meccanica classica del XVIII secolo. La realizzazione del pendolo di Foucault è stato infatti il primo esperimento in grado di dimostrare la rotazione della Terra attraverso l'effetto della forza di Coriolis. A tale scopo ripercorreremo la storia di alcuni personaggi importanti quali Galileo Galilei, Isaac Newton e Gustave de Coriolis fino ad arrivare a Léon Foucault, il protagonista di questa avventura. Grazie al suo esperimento egli riuscì a cambiare il nostro modo di vedere il mondo.

Oltre ad approfondire gli aspetti teorici legati al comportamento del pendolo di Foucault quali il moto relativo e le forze apparenti da esso provocate, cercheremo di immedesimarci nello scienziato stesso che si vide confrontato con i problemi inerenti la realizzazione del pendolo. Dopo la parte teorica costruiremo infatti il nostro pendolo di Foucault, con il quale effettueremo alcune mi-

surazioni che dovrebbero permetterci di confermare gli aspetti teorici precedentemente analizzati. Avremo così la prova definitiva e inconfutabile che la Terra ruota su se stessa.

#### 4.1 Jean Bernard Léon Foucault

Jean Bernard Léon Foucault, fisico francese, nasce a Parigi il 18 settembre 1819. La famiglia di Foucault si trasferisce a Nantes in seguito al pensionamento del padre Jean Léon Fortuné Foucault e nel 1829, all'età di soli 9 anni, Foucault assiste alla morte di suo padre. La madre di Léon decide allora di tornare a vivere a Parigi in una casa collocata all'incrocio tra rue de Vangirard e rue d'Assas.

Come il padre, Léon ha problemi di salute e viene dunque considerato un bambino fragile, che preferisce starsene per conto suo. Al giovane Foucault non mancano però le opportunità per istruirsi. La madre decide di mandarlo a studiare al Collège Stanislas dove incontra Hippolyte Fizeau (1819-1896), che diventa suo grande amico. Sebbene i docenti lo considerino un allievo pigro che raggiunge scarsi risultati a scuola, Léon spicca per altre sue grandi qualità. Fin dalla più giovane età Foucault dimostra grande dimestichezza nella costruzione di giocattoli e macchine, alcune di queste molto sofisticate, quali un motore a vapore o un telegrafo.

Nel 1839, dopo aver ricevuto il diploma delle scuole superiori, Léon decide di iscriversi alla scuola di medicina a Parigi. Alla prima esperienza medica Foucault sviene alla vista del sangue e dopo aver tentato di risolvere il problema decide di non essere in grado di svolgere la professione. Il suo professore, Alfred Donné, lo convince però della possibilità di usare il suo talento nella medicina anche

senza entrare in contatto con i pazienti e lo assume come assistente. Durante il periodo di assistenza Foucault sviluppa un metodo per scattare fotografie attraverso un microscopio inventando un potente generatore di luce elettrica.

Nel 1845 Foucault e Donné pubblicano un corso di microscopia. Il libro, che contiene 80 fotografie di oggetti al microscopio, giunge presto nelle mani di Dominique François Jean Arago (1786-1853). Nel 1845, quest'ultimo chiede a Foucault e Fizeau di scattare delle fotografie della nostra stella: i due scienziati sono dunque i primi a scattare una fotografia del Sole che mostra chiaramente delle macchie solari. Stupefatto dai risultati ottenuti da Foucault e Fizeau, Arago propone loro di provare a misurare la velocità della luce nell'acqua. I due scienziati, dopo un litigio, decidono di cercare separatamente la soluzione al problema. Nel 1850 Foucault riesce a dimostrare, grazie a uno specchio girevole, che la velocità di propagazione della luce nell'aria è maggiore rispetto a quella nell'acqua.

Nel 1851 Foucault progetta un supporto per un pendolo che gli permetta di muoversi liberamente senza nessuna resistenza: l'idea è quella di riuscire a far oscillare il pendolo nello spazio mentre la terra ruota sotto di esso. Nel gennaio del 1851 riesce finalmente a costruire il pendolo nella cantina della sua casa e a dimostrare per la prima volta l'effettiva rotazione della Terra. Il 3 febbraio 1851 tutti gli scienziati vengono invitati al Pantheon di Parigi per vedere il pendolo: "Vout êtes invités à venir voir tourner la Terre" è la frase utilizzata da Léon Foucault per incuriosire i ricercatori e i parigini tutti.

La dimostrazione di Foucault fu un completo successo.



*Il pendolo di Foucault al Pantheon di Parigi.*

Successivamente Foucault scopre il giroscopio, che dimostra in altro modo la rotazione della Terra. Questa invenzione è poco significativa per Foucault, anche se oggi è largamente utilizzata sugli aeroplani, per il posizionamento dei telescopi, ecc...

Nel 1851, per l'invenzione e la dimostrazione del pendolo Foucault riceve la Medaglia Copley, il più importante premio scientifico assegnato dalla Royal Society di Londra. Nello stesso anno diventa assistente in fisica all'osservatorio di Parigi, nel 1862 viene nominato

membro del Bureau des Longitudes e insignito della legion d'onore e nel 1864 diventa membro straniero della Royal Society. Nel 1865 pubblica un articolo contenente delle migliorie per il regolatore di velocità inventato da Watt. Dal 1845 è redattore capo della sezione scientifica del "Journal des débats": i suoi articoli più importanti si trovano nei "Comptes Rendus".

Nel 1866 Foucault viene colpito dal morbo di Gehrig: una paralisi progressiva che gli toglie l'uso delle gambe e della parola. Si fa così installare uno specchio, da lui inventato,

che segue il moto delle stelle, in modo da vedere il cielo stellato anche dal suo letto. Foucault muore a Parigi l'11 febbraio 1868 e viene sepolto nel cimitero di Montmartre.

#### 4.5 La realizzazione del pendolo di Foucault

La realizzazione di un pendolo di Foucault in grado di oscillare per molte ore fino a eseguire una rotazione completa del piano di oscillazione è un processo molto complicato. In questo capitolo realizzeremo un pendolo di Foucault un po' meno sofisticato dell'originale che ci permetterà comunque di osservare e misurare la rotazione del piano di oscillazione.

##### 4.5.1 Progetto e costruzione

Prima di iniziare a montare un qualsiasi oggetto è necessario fermarsi a riflettere sui problemi inerenti il suo funzionamento. Prima di tutto il pendolo dev'essere in grado di oscillare liberamente in qualsiasi direzione, dovremo quindi realizzare un supporto adatto a questo scopo. Secondariamente è indispensabile che il pendolo venga fatto oscillare senza velocità iniziale.

Per la costruzione del nostro pendolo di Foucault utilizzeremo quindi i seguenti materiali:

- un filo da pesca (in acciaio o nylon) avente un diametro di 0,45 millimetri,
- una placca metallica avente al suo centro un foro perfettamente circolare del diametro di 0,5 millimetri. In questo modo il filo passando per il foro non verrà deviato dalla sua traiettoria,
- un supporto di legno al quale verrà fissata la placca di metallo. Al suo centro verrà

praticato un foro in modo da poter fissare il filo d'acciaio,

- una sfera di acciaio con un peso di circa 0,8 chilogrammi, anch'essa avente un foro preciso di diametro 0,5 millimetri, alla quale verrà fissata un'estremità del filo.

Disegniamo uno schema di quello che dovrebbe essere il supporto per il pendolo, in modo da sapere con precisione di quanti pezzi abbiamo bisogno e in che modo essi verranno posizionati.

Ricordiamo che i fori di 0,5 millimetri nella sfera e nel supporto devono essere molto precisi, ci affidiamo quindi a un esperto.

##### 4.5.2 Misurazioni

Il pendolo è costruito, ora ci mancano solo gli strumenti per effettuare delle misurazioni precise. Avremo bisogno di:

- un magnete per far partire la sfera di acciaio senza velocità iniziale,
- un cronometro per sapere precisamente da quanto tempo il pendolo sta oscillando,
- dei colori per tracciare delle linee sul pavimento, in modo da rendere più evidente lo spostamento dell'asse di oscillazione,
- un laser per misurare l'angolo tra il piano pendolo e il piano di oscillazione iniziale.

Calcoliamo poi la latitudine di Locarno ( $46^{\circ} 10' 05''$ ).

##### Conclusioni

Durante lo svolgimento di questo lavoro di maturità ho potuto approfondire gli aspetti della meccanica concernenti il moto relativo e le forze apparenti, quali la forza di Coriolis e la forza centrifuga da esso derivate. Partendo dalla definizione di sistema inerziale ho potuto



*Foto del pendolo oscillante.*

concludere che la Terra non è un sistema inerziale a causa del suo moto rotatorio.

Ho analizzato gli aspetti teorici del pendolo di Foucault ottenendo dei risultati molto interessanti. Sono poi riuscito, con l'aiuto del mio professore e di alcuni miei compagni, a realizzare il pendolo di Foucault, progetto che ha occupato molte ore di questo lavoro.

Si è trattato di un lavoro di ricerca molto interessante sotto più punti di vista. Innanzitutto ho dovuto imparare a scrivere un testo scientifico procedendo a piccoli passi e accumulando man mano sempre più materiale

valido da cui prendere spunto. Ho avuto poi l'occasione di imparare a sviluppare un documento scientifico utilizzando i programmi più adatti allo scopo. È stata infine una bella soddisfazione riuscire a costruire il pendolo di Foucault, anche se purtroppo, limitato sia dal tempo sia dai mezzi, non sono riuscito a confermare i dati ottenuti dal lavoro di calcolo.

Un'esperienza arricchente quindi, sotto vari aspetti, e che è valso la pena affrontare.

Due astrofili ticinesi in viaggio per osservare un'occultazione asteroidale

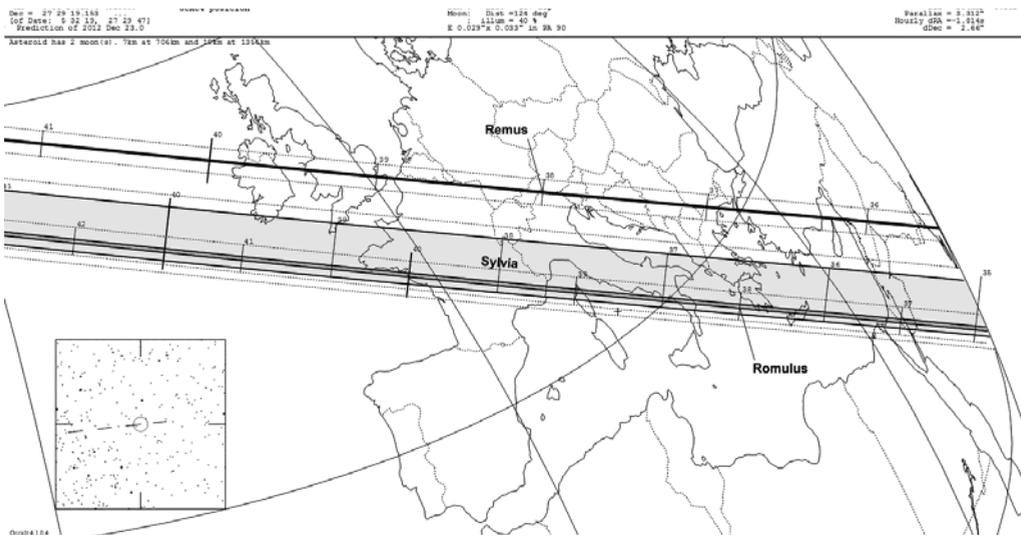
# On the road per Sylvia

Andrea Manna e Stefano Sposetti

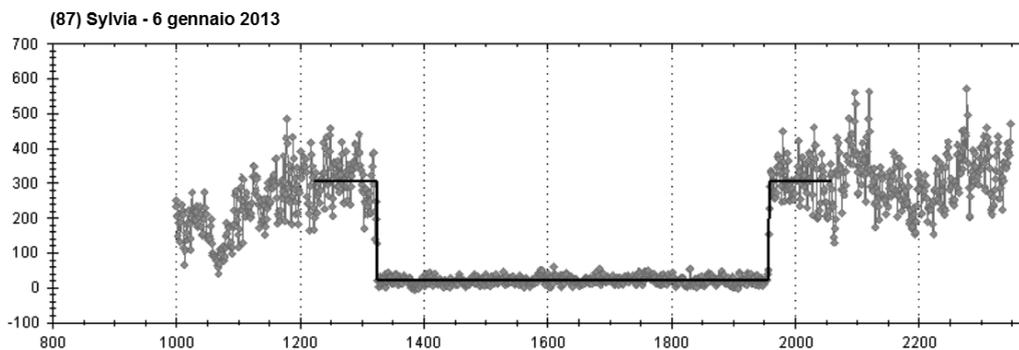
L'auto, con a bordo due baldi astrofili di mezza età muniti di telescopio, videocamera e tante speranze, sfreccia su una delle autostrade che attraversano il Nord Italia. Dagli altoparlanti escono le chitarre e le voci degli intramontabili Crosby, Stills, Nash & Young che danno al viaggio un senso di vastità, tipo coast to coast. E vai. Meno Italia, più USA. Go. Stefano Sposetti e Andrea Manna sono alla caccia di un asteroide, o meglio di un'occultazione asteroidale: il pianetino Sylvia si appresta a transitare davanti a una stella. I due hanno lasciato da poco il Ticino, diretti in una località del Piemonte dove, secondo le previsioni, le probabilità di osservare l'evento sono molto alte. Go. È la notte fra il 5 e il 6 gennaio 2013. Una notte che i Nostri faticheranno a dimenticare.

E come in certi film... "Alcune ore prima". Gnosca, le 11:30 di sabato 5 gennaio. Stefano

Sposetti telefona ad Andrea Manna, che da Cugnasco osserva pianetini e stelle variabili. "Pronto?". "Ciao Pam (soprannome astronomico di Manna, ndr), sono Stefano". "Carissimo, quali nuove?". "Senti, stasera è prevista un'occultazione asteroidale molto interessante, solo che per essere quasi sicuri di registrare un evento positivo dobbiamo sconfinare e portarci nel Nord Italia, direi in zona Piemonte, verso Torino. La meteo dà sereno. Freddino ma sereno. Che dici, si parte stasera?". "Partiamo!", risponde senza esitare Manna: "Mandami per favore tutte le informazioni su questa occultazione". Sposetti: "Ok. Stasera passo io a casa tua con la strumentazione: ti vengo a prendere intorno alle dieci". "D'accordo, a stasera, ciao". I dati sull'occultazione arrivano a Pam/Manna per posta elettronica. Il pianetino si chiama (87) Sylvia: è di magnitudine 12,3. La stella che oscurerà, passandole



La traccia al suolo dell'occultazione. Sono indicate anche le tracce per Romulus e Remus, i due satelliti di Sylvia. (Euraster.net)



*La caduta di luce dell'occultazione. 25,3 secondi di gioia.*

davanti, è Tyc 1856-00745-1. Magnitudine 10,8. Il calo di luminosità è stimato in 1,7 magnitudini. L'evento è previsto per le 2 e mezzo, ora locale. Ma è la durata dell'occultazione a colpire: ben venti secondi.

Si fa sera. Ecco le 22 ed ecco materializzarsi Spo a Cugnasco. Nell'utilitaria, una giapponese superaccessoriata (e le chiamano utilitarie...) del futuro presidente della SAT, c'è quanto serve a immortalare e consegnare ai posteri l'evento. Uno Schmidt-Cassegrain (Celestron C8), una videocamera Watec-120N+, l'apparecchiatura per l'inserimento degli istanti di tempo e un computer, l'inseparabile portatile. Non mancano neppure i cd: sì, c'è della buona musica, Sposetti ha gusto. Un caffè nella cucina della Manna family e si parte. Go. In auto sulle note di un live di Pino Daniele, i due guagliò conversano di astronomia, con particolare riferimento ai buchi neri, di politica e di donne. Divagano e ogni tanto alzano gli occhi al cielo. Il tempo tiene. Passa qualche ora e Spo e Pam in missione, con la benedizione delle rispettive mogli, entrano in Piemonte... Le nuvole. Dannazione. Si stanno profilando all'orizzonte... Quando il gioco si fa duro ai Nostri piace giocare. Spo spinge sull'acceleratore. Si prosegue oltre. Si punta su Condove, piccolo centro abitato in provincia di Torino. Sì, potrebbe essere un buon sito. Nel navigatore viene aggiornata la destinazione.

Condove. In cielo non una nuvola. Bene, benissimo. I due cercano una zona dove parcheggiare e piazzare la strumentazione. Meglio andare in quota. L'auto con targa TI imbocca allora una delle stradine che avvolgono le vicine

montagne. È l'una e tre quarti. Notte del 6 gennaio. Il tempo stringe. C'è uno spiazzo. Sembra ideale per osservare. Niente lampioni. Niente luci artificiali. Non si vedono macchine. Buio pesto. C'è solo una casetta, poco distante. Non è illuminata. Perfetto. Siamo a 585 metri sopra il livello del mare. I due scaricano e montano le apparecchiature. Telescopio puntato, stella bersaglio centrata. Non resta che aspettare. Sulla carta mancano quindici minuti all'occultazione. Meno dieci... Cani che abbaiano... Cavoli, sono quelli della villetta che sembrava disabitata. Si accendono delle luci. Marca male. "E se i proprietari ci prendono per ladri?!?". Le luci si spengono una manciata di secondi dopo. Sospiro di sollievo. Meno cinque minuti... Si sente il rumore di un'auto che sta salendo. Fari in vista. "E se fosse la Polizia? O i Carabinieri?". Nulla di tutto ciò. L'auto rallenta, ma prosegue. Meno un minuto. Adrenalina. Ci siamo. Silenzio assoluto. Passano i secondi. Sono le due e 37 minuti... "Yeeeeeeaaahhhhhhhhh". Un urlo di gioia. Un boato scuote il Piemonte. Evento positivo. Sylvia ha coperto la stella. Una lunga occultazione: 25 secondi! Magnifico. Circa duecento chilometri macinati, ne è valsa però la pena.

Il rientro in Ticino. I Nostri lasciano Condove. Stanchi, ma al settimo cielo. Prima tappa in una stazione di servizio con bar annesso. Sono ancora in Italia. E sono le tre passate. Lo sforzo è stato coronato dal successo. Un caffè come premio. Entrano dei giovani usciti da qualche discoteca. Notte di musica e asteroidi.

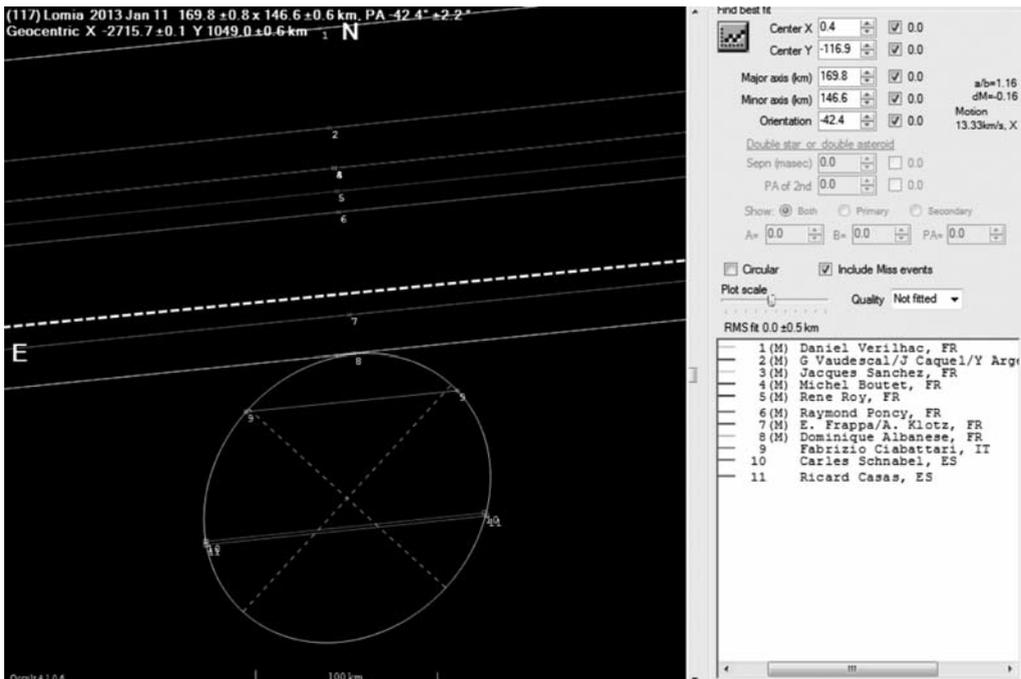
# Il caso di (117) Lomia

**Stefano Sposetti e Andrea Manna**

Cielo sereno. La probabilità secondo OccultWatcher, qui in Ticino, è del 1,2 per cento. Magra. Partiamo (Andrea e Stefano) ancora una volta per il Nord Italia per la promettente occultazione di (117) Lomia. Sembra che attorno a Genova la probabilità di evento positivo sia oltre il 90 per cento e che lungo la linea del centro traccia sia del 99 per cento. Magari riusciamo a ripetere l'esperienza positiva di (87) Sylvia. Controlliamo le previsioni meteo a Sud di Milano: sereno variabile. A Ovest (in zona Torino) le previsioni sono migliori, ma lì la traccia al suolo non transita. Il

materiale viene caricato in automobile: il solito C8, il treppiede, il materiale per la registrazione video, il computer, i numerosi cavi di collegamento.

Partiamo da Cugnasco alle 20:15 in direzione di Verbania, poi giù verso Alessandria. Durante il viaggio il cielo inizia a peggiorare. Già a Cannobio incontriamo le prime nubi. A Verbania la copertura nuvolosa è totale. Ma non doveva essere sereno variabile? Giungiamo ad Alessandria. Lungo la strada il cielo rimane pesantemente coperto e la nebbia compare a tratti. Sono le 22:45.



*Il risultato dell'occultazione di (117) Lomia. L'affidabilità della previsione in questo caso era del 99 per cento. La linea tratteggiata indica la centralità dell'evento. In realtà l'asteroide è transitato a Sud, a una distanza di oltre il suo mezzo diametro.*

L'occultazione di (117) Lomia, prevista per le 23:03, è ormai saltata. Invertiamo la direzione di marcia e, sempre sotto un cielo grigio, torniamo verso casa. All'una di notte siamo a Lugano dove ci accoglie qualche stella e il punto brillante di Giove, alto a Ovest. Di nuovo a Cugnasco. Il cielo è decisamente sgombro. Già, ma se fossimo restati, l'occultazione sarebbe stata quasi sicuramente negativa.

In alternativa decidiamo di osservare l'evento di (1136) Mercedes previsto per le 02:25: il risultato sarà poi negativo. Quello però che adesso ci ronza in testa è sapere com'è andata a coloro che si erano annunciati per (117) Lomia. Con grande sorpresa vediamo che Eric Frappa situato a Saint-Etienne (e che

aveva una probabilità di riuscita dell'88 per cento) ha avuto un risultato negativo. La traccia, a quanto pare, si è spostata decisamente a sinistra (cioè a Sud). Carles Schnabel addirittura, che era situato ben fuori dalla centralità ha potuto misurare ben 11,5 secondi di occultazione, quando la durata massima era di 14,5 secondi. Carles si trovava nella zona di 2 sigma e secondo OccultWatcher aveva una probabilità bassissima: solo dell'1 per cento.

Come mai? L'asteroide era "fuori orbita"? O il problema era nella posizione della stella? La conclusione che conviene trarre da questo esempio è una sola: osservare sempre e comunque.

### **La sedicesima "Kleinplanetentagung" a Falera**

La Kleinplanetentagung (in italiano, "Incontro sui corpi minori") è un raduno che si è sempre tenuto in Germania. Ogni anno richiama astrofili e astronomi tedeschi interessati all'argomento, in passato avevo partecipato anch'io a qualche edizione.

Nel fine settimana del 22-23 giugno 2013, quest'incontro di alto livello si è svolto per la prima volta fuori dai confini tedeschi, a Falera, a poco più di un'ora e mezza di automobile dal Ticino. Sotto l'impulso dell'infaticabile organizzatore José de Queiroz, la manifestazione, iniziata sabato mattina e proseguita fino a mezzogiorno della domenica, ha contato oltre 50 partecipanti (dal Ticino: Andrea Manna) ed è stata un successo.

Quindici relatori si sono alternati sul podio. I contributi si sono focalizzati su specifiche tematiche legate ai corpi minori come le occultazioni asteroidali, le nuove regole di attribuzione delle scoperte, il programma osservativo T3, la misura di una parallasse, le curve di luce, i NEO e la remotizzazione dei siti osservativi. Delle quindici presentazioni, tredici si sono svolte in lingua tedesca e due in inglese.

In definitiva l'evento è stato proficuo, ricco di stimoli e di nuovi contatti personali.

**Stefano Sposetti**

# L'assemblea annuale del GIAMG

**Luigi Ferioli**

## **1 - Saluto ai soci intervenuti**

### **2 - Cenno storico**

Il GIA Gruppo Insubrico di Astronomia del Monte Generoso è stato costituito il 5 marzo 2004 presso l'albergo Svizzero di Capolago, alla presenza di molti astrofili provenienti dal Canton Ticino e dalle province italiane limitrofe. Erano presenti anche rappresentanti della Società Astronomica Ticinese e della Regio Insubrica.

Durante la seduta è stato approvato lo statuto dell'associazione ed è stato eletto un primo comitato di animatori. A esso attualmente appartengono: Marco Bronzini direttore della Ferrovia del Monte Generoso, Luigi Ferioli, Elia Cozzi, Enzo Pfister, Francesco Fumagalli, Massimo Zoggia, e Maurizio Monti.

Durante le successive riunioni del comitato sono state discusse e organizzate le attività del gruppo, i miglioramenti da apportare alla strumentazione dell'osservatorio e le proposte di acquisto di nuove attrezzature.

### **3 - Attività didattica e divulgativa.**

Quest'anno la stagione al Monte Generoso è iniziata il 16 marzo, ma fino alla fine di aprile il tempo è sempre stato pessimo. Solo in maggio diversi gruppi hanno potuto seguire le osservazioni del cielo e le attività collegate: sentiero dei pianeti, meridiana e la spiegazione delle costellazioni.

Si sono svolte osservazioni del cielo, tempo permettendo, anche durante le "serate ticinesi" del sabato.

Una notevole affluenza di gruppi di persone e di famiglie con bambini si è avuta nei pomeriggi delle domeniche previste per l'osservazione del Sole.

## **4 - La strumentazione dell'osservatorio**

L'osservatorio è dotato di un telescopio riflettore Ritchey-Chretien da 61 centimetri, un rifrattore Takahashi da 152 millimetri F/8 con obiettivo alla fluorite particolarmente adatto per osservare la Luna, i pianeti e le macchie solari e un telescopio Lunt da 152 millimetri, dotato di filtri interferenziali H-alfa, per osservare le protuberanze e altre formazioni sulla superficie del Sole.

La strumentazione comprende anche una telecamera Watec da applicare all'oculare del telescopio, per la visione delle immagini del cielo su monitor o grande schermo e una webcam. A disposizione c'è anche un telescopio Meade LX200 da 12 pollici con dispositivo di puntamento automatico Go-To, diverse dotazioni di oculari, prismi, filtri, computer, due binocoli 25x100, una Nikon D70 e una camera CCD Lodestar per l'autoguida durante le pose fotografiche, una camera Backer-Schmidt da 25 centimetri, un cannocchiale da 100 millimetri e una serie di 3 filtri Cromin-Sun H-alfa

Nella sede del GIA, ex sala svago, è in funzione un collegamento Internet via satellite in rete con l'osservatorio e la sala proiezioni.

### **5 - Meridiana e via dei pianeti.**

La meridiana, inaugurata nel 2005, è costituita da un pannello verticale di 180x150 centimetri con gnomone polare collocato all'inizio del sentiero dei pianeti. La grafica scaturisce da uno studio riguardante le sezioni auree eseguito da prof. Pfister e dai suoi studenti del Liceo di Mendrisio. Un pannello attiguo, in quattro lingue, descrive l'utilizzo dell'orologio solare.

Il sentiero dei pianeti, lungo 600 metri, rappresenta il sistema solare in scala 1/10 miliardi. Le relative tabelle esplicative sono aggiornate

alle scoperte di un paio di anni fa, anche se Plutone - nonostante il declassamento - è rimasto dov'era per ragioni storiche.

## 6 - Disponibilità dell'osservatorio

La strumentazione dell'osservatorio è disponibile per i singoli astrofili e per i gruppi che desiderano svolgere studi o ricerche particolari. Il seeing del cielo è abbastanza buono, anche se non eccezionale, ma la strumentazione disponibile è di ottima qualità.

## 7 - Il sito internet

L'indirizzo è [www.montegeneroso.ch](http://www.montegeneroso.ch), con un link si entra nella sezione astronomia dove, tra l'altro, è riportato il calendario delle osservazioni per l'anno in corso.

Gli astrofili interessati possono mandare materiale da pubblicare sul sito: commenti, articoli e fotografie sono graditi.

## Ricordo di Margherita Hack

Prima della fine dell'assemblea è d'obbligo rivolgere un particolare pensiero a una persona, recentemente scomparsa, che tutti noi abbiamo apprezzato. Una donna eccezionale: astronoma, astrofisica, divulgatrice scientifica, attivista e anche astrofila.

Margherita Hack, nata a Firenze il 12 giugno 1922, è deceduta a Trieste il 29 giugno scorso a 91 anni. È stata professoressa ordinaria di astronomia all'Università di Trieste dal 1964 al 1992.

È stata la prima donna italiana a dirigere l'Osservatorio Astronomico di Trieste dal 1964 al 1987, portandolo a rinomanza internazionale.

Membro delle più prestigiose società fisi-



che e astronomiche, Margherita Hack è stata anche direttore del Dipartimento di Astronomia dell'Università di Trieste e membro dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Ha lavorato presso numerosi osservatori americani ed europei ed è stata per lungo tempo membro dei gruppi di lavoro dell'ESA e della NASA. In Italia, con un'intensa opera di promozione, ha ottenuto che la comunità astronomica italiana espandesse la sua attività nell'utilizzo di vari satelliti. Ha pubblicato numerosi lavori originali su riviste internazionali e numerosi libri sia divulgativi sia a livello universitario. Nel 1944 ha ricevuto la targa "Giuseppe Piazzi" per la ricerca scientifica e nel 1955 il "Premio Internazionale Cortina Ulisse" per la divulgazione scientifica. Margherita Hack nel 1978 fondò la rivista bimensile "l'Astronomia" il cui primo numero vide la luce nel novembre del 1979. In seguito, con Corrado Lamberti, diresse la rivista di divulgazione scientifica e di cultura astronomica "Le Stelle".

In segno di apprezzamento per il suo importante contributo, le è stato anche intitolato l'asteroide 8858-Hack.

Noi la ricordiamo come madrina d'eccezione per l'inaugurazione del nostro osservatorio del Monte Generoso avvenuta il 26 agosto 1996 alla presenza delle autorità, dell'ex direttore della ferrovia Sergio Barenco e di una moltitudine di astrofili provenienti dalla Svizzera e dall'Italia.

# Un'estate memorabile

## Uranio

Mi trovavo a Berbenno, in Valle Imagna, nelle Prealpi Bergamasche a circa 700 metri di altezza sul livello del mare. Il 20 luglio 1975 sera dopo parecchie e varie osservazioni fatta con il Celestron da 8", mi sono dedicato ad una passeggiata fra le stelle del Cigno con il mio fedele binocolo 7 X 50 , che uso e possiedo tuttora.

Alle 23 di UT ecco apparire nel campo del binocolo un batuffolo di luce, penso subito ad un ammasso di stelle, ma mi accerto con le mie carte celesti, il Lacchini e il Norton, che non esistono oggetti simili in zona.

La scoperta avviene in posizione circa 19h 35m e +40° 30' (1950.0) nella costellazione del Cigno al confine con la Lira, presentava un diametro di circa 15' ed una magnitudine visuale di 4.5.

Era la Cometa 1975h ovvero la Kobayashi-Bergen-Milon, ora C/1975 N1, scoperta il 2 luglio da Kobayashi (Japan), di seguito poi avvistata da Bergen (USA) e da Milon (USA). Ovviamente non lo sapevo, le comunicazioni senza PC e telefonino non potevano arrivare in quegli anni, ormai lontani, in quel

paesino sperduto nel bergamasco.

Ricordo ancora la grande , illusoria, emozione di quella notte indimenticabile.

Poi in agosto del medesimo anno mi trasferisco con la famiglia a Cattolica (Forlì) il 30 sera mentre passeggiavo sul lungomare decido di dare un sguardo al cielo, in particolare al Cigno (ancora !) nel quale avevo visto la cometa il mese prima, ma... non mi trovo non riconosco i vari asterismi come mai? Poi mi impegno e noto che vicino a Deneb c'era una stella simile a questa, ma a me sconosciuta come appartenente al Cigno, era una Nova (ora V1500 CYG), mi aveva sconvolto il fatto di non riconoscere il cielo a me notissimo.

Basta una stella in più o in meno per cambiare la sagoma delle costellazioni, Questa Nova fu scoperta da molti altri astronomi ed astrofili ad iniziare dal 29 agosto raggiunse quasi subito la magnitudine visuale massima di 1.7 ( 21h 11m , +45° 56' , 2000.0). Due scoperte indipendenti nella medesima estate, non sono mica male, e l'emozione c'era tutta come se fossero state delle vere e proprie scoperte originali.

### La Giornata Ticinese dell'Astronomia

verrà organizzata sabato 16 novembre (l'annuncio definitivo sul prossimo numero) a partire dalle 14h.

Tutti gli astrofili e gli appassionati sono invitati a partecipare.

Si cercano 4-6 relatori per l'evento. Scadenza, per la presentazione delle candidature dei relatori: 15 ottobre.

# Con l'occhio all'oculare...

## Monte Generoso

Il Gruppo Insubrico di Astronomia del Monte Generoso organizza le seguenti serate di osservazione per il pubblico:

**sabato 7 settembre**

(Cefeo, Ercole, Lira, Cigno, M13, M92, M57)

**sabato 14 settembre**

(Luna, Saturno, Orsa Maggiore, Perseo, Ariete, M33)

**sabato 21 settembre**

(Saturno, Urano, Nettuno, Pesci, Acquario)

**sabato 28 settembre**

(Saturno al tramonto, Ercole, Sagittario, Ofiuco, Delfino, Sagitta, Volpetta)

**sabato 5 ottobre**

(Urano e Nettuno, Capricorno, Acquario, Pesci)

**sabato 13 ottobre**

(Aquila, Cigno, Lira, Ofiuco, Andromeda, Cassiopea)

**sabato 20 ottobre**

(falce crescente di Luna, Urano e Nettuno al tramonto)

Salita 19h15, discesa 23h15 col trenino. Per prenotazioni telefonare alla direzione della Ferrovia Monte Generoso (091 630 51 11) o contattare [info@montegeneroso.ch](mailto:info@montegeneroso.ch). Il ristorante provvisorio e la caffetteria sono agibili.

## Calina di Carona

Le date previste per l'osservazione sono, oltre i primi venerdì del mese, in caso di tempo favorevole:

**sabato 14 settembre** (dalle 21h00)

**sabato 20 ottobre** (dalle 20h30)

e inoltre, **per l'osservazione del Sole** (a partire dalle 14h00):

**domenica 15 settembre**

L'Osservatorio è raggiungibile in automobile. Non è necessario prenotarsi. Responsabile: Fausto Delucchi (079-389.19.11).

## Monte Lema

È entrata in funzione la remotizzazione/robotizzazione del telescopio. Per le condizioni di osservazione e le prenotazioni visitare il nuovo sito: <http://www.lepleiadi.ch/sitounuovo/>  
Tre serate sono previste all'Osservatorio per associati e altri interessati:

**sabato 7 settembre**

(Saturno, costellazioni estive)

**sabato 28 settembre**

(Saturno, Ercole, Sagittario, Ofiuco)

**mercoledì 16 ottobre**

(Urano, Nettuno, costellazioni autunnali)

Le due comete autunnali e invernali (C2011L4 e 2012S1) saranno oggetto di osservazioni intense. Le date saranno stabilite a suo tempo e comunicate tramite le nostre pagine WEB. Sono previste a **Tesserete (in sede)** serate d'incontro e discussioni: **venerdì 27 settembre, venerdì 25 ottobre, venerdì 29 novembre e venerdì 20 dicembre** (con panettonata di fine anno).

## Specola Solare

È ubicata a Locarno-Monti, vicino a MeteoSvizzera, ed è raggiungibile in automobile (posteggi presso l'Osservatorio). Per l'osservazione del Sole (dalle 10:00, osservazione delle macchie e dello spettro):

**sabato 28 settembre**

**sabato 23 novembre**

Le riunioni si terranno solo con cielo sgombro da nuvole.

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.

# Effemeridi da settembre a novembre 2013

## Visibilità dei pianeti

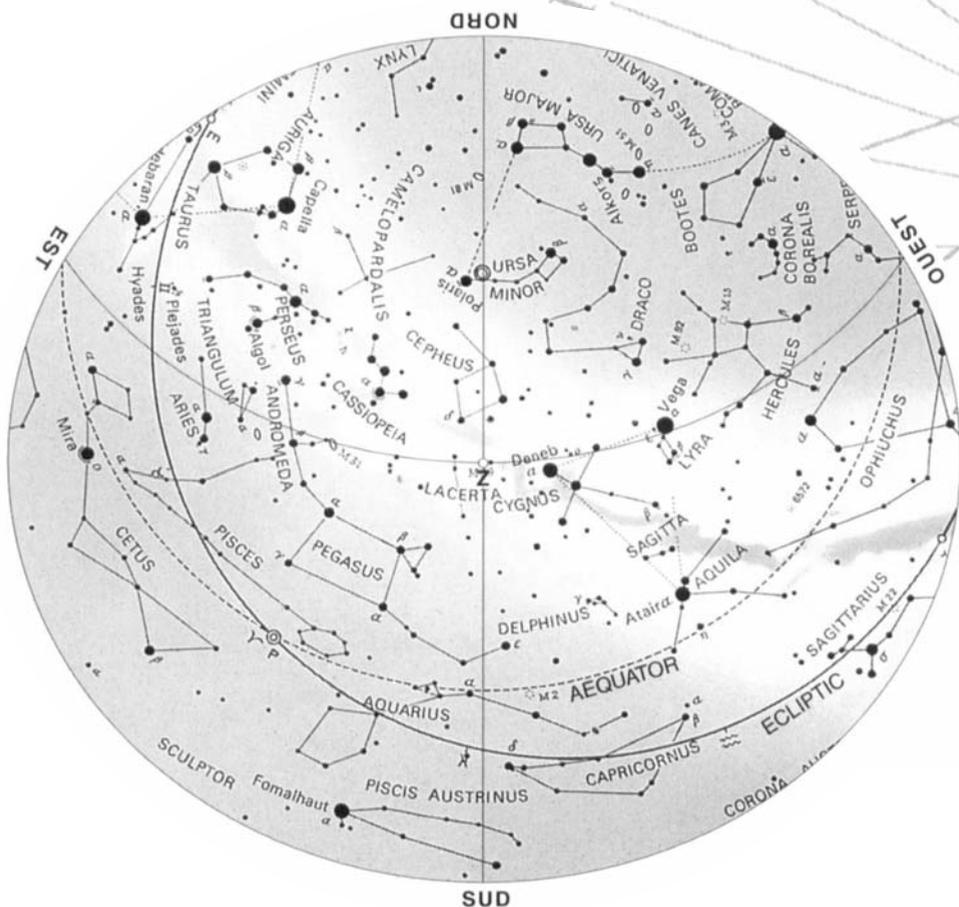
<b>MERCURIO</b>	Praticamente <b>invisibile</b> in settembre e ottobre. Il 18 novembre è già alla massima elongazione occidentale, perciò lo si può osservare al mattino poco prima del sorgere del Sole, per le ultime tre settimane del mese.
<b>VENERE</b>	<b>Visibile</b> , alla sera per tutto il trimestre, da circa un'ora fino a due ore dopo il tramonto del Sole, verso l'orizzonte occidentale.
<b>MARTE</b>	<b>Visibile</b> al mattino per tutti i tre mesi, nella costellazione del Toro.
<b>GIOVE</b>	<b>Visibile</b> nella seconda parte della notte in settembre e ottobre, quindi tutta la notte in novembre, sempre nella costellazione dei Gemelli.
<b>SATURNO</b>	Ancora <b>visibile</b> la sera in settembre, tra le stelle della costellazione della Vergine. In congiunzione eliacca il 6 novembre quindi invisibile da ottobre.
<b>URANO</b>	In opposizione eliacca il 3 ottobre, rimane <b>visibile</b> per tutto il trimestre, nella costellazione dei Pesci.
<b>NETTUNO</b>	Visibile nella prima parte della notte in settembre e ottobre, di prima serata in novembre, nella costellazione dell'Acquario.

## FASI LUNARI



Luna Nuova	5 settembre,	5 ottobre,	3 novembre
Primo Quarto	12 settembre,	12 ottobre,	10 novembre
Luna Piena	19 settembre,	19 ottobre,	17 novembre
Ultimo Quarto	27 settembre,	27 ottobre,	25 novembre

<b>Eclissi</b>	Penombrale di Luna il 18/19 ottobre, con fase massima alla 1h50. Totale di Sole il 3 novembre, invisibile da noi.
<b>Stelle filanti</b>	In ottobre si può osservare lo sciame delle <b>Orionidi</b> con un massimo il 21, mentre in novembre sono attive le <b>Leonidi</b> dal 10 al 23, con un massimo il 17, cometa di origine dello sciame la 55P/Tempel-Tuttle.
<b>Autunno</b>	La Terra si trova all'equinozio il 22 settembre alle 22h44, ha così inizio l'autunno per il nostro emisfero.
<b>Fine ora estiva</b>	I nostri orologi devono venire arretrati di un'ora alle 3h del 27 ottobre.

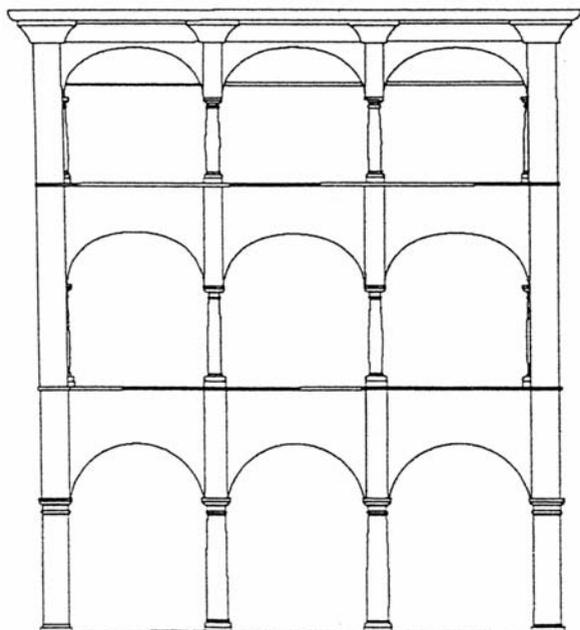


12 settembre 24h00 TL

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

X

shop online



www.bronz.ch

