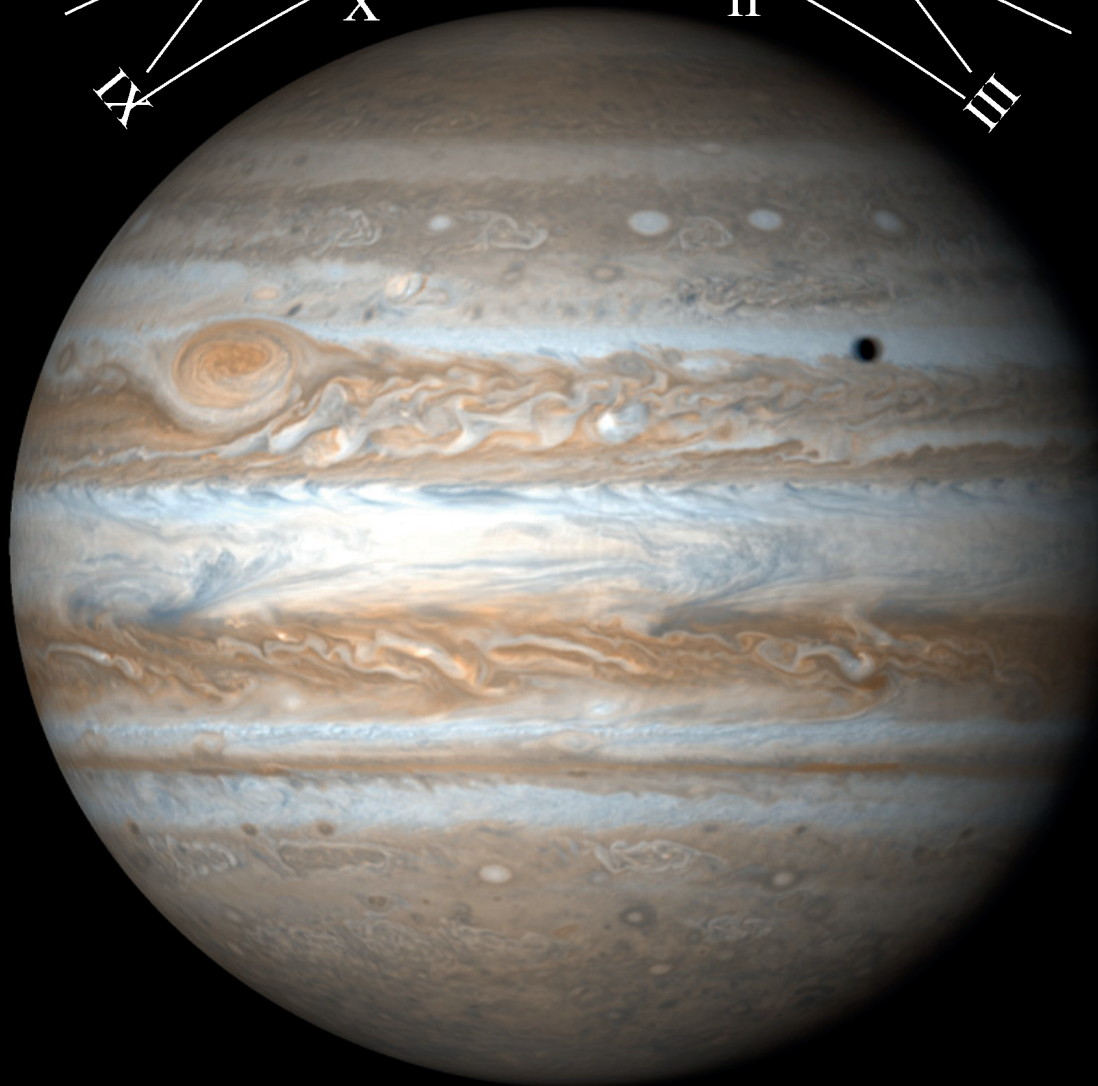


# Meridiana



**Bimestrale di astronomia**

Anno XLI

Novembre-Dicembre 2015

**239**

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: 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>News da XX Tri</b>	<b>14</b>
<b>Giove: 2014-2015</b>	<b>18</b>
<b>I folletti (sprites)</b>	<b>20</b>
<b>Eclisse di Luna alla Capanna Gorda</b>	<b>22</b>
<b>Come pioveva...</b>	<b>24</b>
<b>Con l'occhio all'oculare...</b>	<b>25</b>
<b>Effemeridi da novembre 2015 a gennaio 2016</b>	<b>26</b>
<b>Cartina stellare</b>	<b>27</b>

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori.

## Editoriale

*L'abituale rubrica di attualità astronomiche occupa le prime dieci pagine di questo numero della nostra rivista ed è interamente dedicata agli ultimi risultati ottenuti dalle sonde spaziali sui vari corpi del nostro sistema solare: dai nuclei cometari agli asteroidi e al pianeta Marte di cui ha fatto notizia su tutti i giornali la "scoperta" dell'acqua liquida. Le cose non sono proprio andate come riportato dalla stampa non specializzata e i nostri lettori se ne potranno rendere conto leggendo i due ultimi lavori riportati nell'Astronotiziario.*

*A queste novità segue la seconda (e ultima) parte dello studio del nostro collaboratore abituale Mario Gatti sulle macchie scoperte sulla stella XX Tr. Alla fine di questo articolo abbiamo voluto riportare la foto di due strumenti utilizzati dal docente e dai suoi studenti per l'osservazione del Sole, installati su una terrazza dell'istituto di cui Gatti è docente. Prima delle rubriche finali riportiamo due brevi rapporti sulle attività estive della SAT in alta montagna. In copertina riportiamo, in mancanza di foto "ticinesi", una spettacolare immagine a colori del pianeta Giove, realizzata durante la passata presentazione dal Telescopio Spaziale Hubble della NASA (per gentile concessione).*

## Redazione:

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

## Collaboratori:

Mario Gatti, Stefano Sposetti

## Editore:

Società Astronomica Ticinese

## Stampa:

Tipografia Poncioni SA, Losone

## Abbonamenti:

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

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

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

## Copertina

Il pianeta Giove ripreso dal telescopio spaziale Hubble il 31 novembre 2014, gentile concessione della NASA (vedi articolo pag. 18)

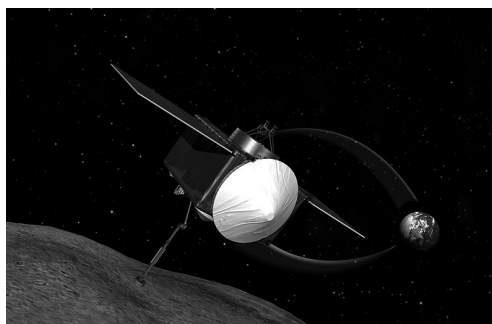
# Astronotiziario

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

## ALLA CONQUISTA DELL'ASTEROIDE: PRONTI "GLI OCCHI" DI OSIRIS.REX (Eleonora Ferroni)

È l'asteroide Benu l'obiettivo della missione della NASA "OSIRIS Rex" (missione coordinata dall'Università dell'Arizona) il cui lancio è previsto nell'autunno del 2016. Dopo due anni di viaggio arriverà sull'asteroide dal quale estrarrà campioni di materiale che riporterà sulla Terra per analizzarli, dopo aver orbitato per un periodo previsto di sei mesi/un anno (potrà orbitare al massimo per un periodo di 505 giorni) durante il quale mapperà l'asteroide cercando il luogo migliore per il prelievo. Un nuovo passo avanti nella realizzazione della missione è avvenuto di recente con la consegna, al Lockheed Martin Space System Center di Denver, delle tre camere che verranno montate sulla sonda e che mapperanno l'asteroide (circa 500 metri di larghezza). Nel suo insieme l'equipaggiamento si chiama OCAMS (OSIRIS-Rex Camera Suite) ed è stato progettato dal Lunar and Planetary Laboratory dell'Università dell'Arizona. La più grande di queste camere è la Polycam, un piccolo telescopio che scatterà le prime immagini di Benu da una distanza di "appena" 2 milioni di chilometri, fornendo anche dettagli ad alta risoluzione del sito da dove verrà prelevato il campione di roccia. La Mapcam si dedicherà invece alla ricerca di satelliti e getti di polvere attorno all'asteroide, fotografando l'oggetto a colori per poi costruire una mappa fotografica. Infine la SamCam documenterà l'acquisizione del campione.

"Si tratta di un altro grande passo in avanti nella preparazione della nostra missione" ha detto Mike Donnelly, il project mana-



*Disegno artistico di OSIRIS*

ger di OSIRIS-Rex, presso il Goddard Space Flight Center di Greenbelt, Maryland. Dante Lauretta, principal investigator della missione, ha poi spiegato: "Le OCAMS saranno i nostri occhi su Benu: esse forniranno le immagini di cui abbiamo bisogno per completare la nostra missione mentre la sonda è ancora nell'orbita dell'asteroide". "Mentre siamo lì", ha aggiunto Bashar Rizk, scienziato che si occupa delle OCAMS, "abbiamo bisogno di vedere continuamente cosa sta accadendo attorno all'asteroide, in modo da poter prendere decisioni in tempo reale".

OSIRIS-Rex è la prima missione finalizzata alla raccolta di un campione di roccia da un asteroide e riporterà a casa il più grande campione extraterrestre dai tempi del programma Apollo. Servirà anche a definire missioni future volte a prevedere ed evitare un impatto con un asteroide, qualora dovesse essere necessario.

## PROSSIMA META: URANO O NETTUNO? (Pietro Capuozzo)

La NASA inizia a studiare una missione verso Urano e Nettuno, gli unici due pianeti

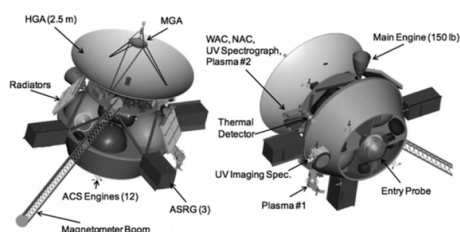
del sistema solare a essere rimasti inesplorati fino a oggi, se si esclude il fugace sorvolo da parte del Voyager 2 alla fine degli anni '80. Ma ciò potrebbe cambiare nei prossimi decenni. Ieri la NASA ha ufficializzato la richiesta diretta al Jet Propulsion Laboratory (JPL) di progettare due sonde da meno di 2 miliardi di dollari l'una per esplorare i due giganti ghiacciati. Le sonde decollerebbero tra la fine degli anni '20 e l'inizio degli anni '30 di questo secolo, iniziando una traversata interplanetaria che durerebbe circa un decennio.

“Vogliamo identificare possibili piani di missione in una vasta gamma di costi” ha spiegato Jim Green della NASA al meeting dell'OPAG che si è tenuto in settembre. “Il nostro ostacolo principale è l'enorme costo necessario a raggiungere il sistema solare esterno”.

Si tratta del primo, importante passo avanti, almeno sotto il profilo burocratico, per assistere al lancio di una missione verso Urano e/o Nettuno prima del 2040. Tutti i piani di volo ritenuti economicamente fattibili e scientificamente validi verranno valutati nei primi anni '20 dal National Research Council, che ogni dieci anni ha il compito di selezionare le destinazioni celesti di massima priorità per il decennio successivo.

La missione verso Urano e Nettuno apparterrebbe alla categoria Flagship – letteralmente “nave ammiraglia” – la punta di diamante dei programmi di esplorazione planetaria della NASA. La prossima missione Flagship è il rover marziano del 2020, seguito da una missione verso Europa, una luna ghiacciata di Giove forse potenzialmente abitabile.

Marte ed Europa erano proprio le due



*Due progetti di sonde per Urano e Nettuno*

destinazioni evidenziate dal National Research Council nel 2011. A causa della natura multi-miliardaria di queste missioni, l'esplorazione di Urano e Nettuno dovrà attendere fino al lancio della missione verso Europa (non prima del 2022) per registrare i primi, importanti progressi. Urano era già stato indicato come terza destinazione di interesse dopo Marte ed Europa, ma sarà necessaria una conferma dell'attenzione della comunità scientifica alla prossima riunione del National Research Council per convincere definitivamente la NASA dell'importanza di tale missione. E la concorrenza non renderà questo compito facile: molti ricercatori stanno spingendo per una missione verso Titano, la luna di Saturno caratterizzata da un ambiente forse prebiotico; un'altra missione per riportare sulla Terra i campioni raccolti dal rover marziano del 2020 e una missione verso la superficie di Venere, un paesaggio rimasto inesplorato dagli anni '80.

“Sono sicuro che [la missione verso Urano e/o Nettuno] sopravvivrà alla selezione decennale” ha commentato Green. La missione potrebbe anche servirsi del SLS, il razzo più potente mai progettato e attualmente in costruzione presso la NASA. L'utilizzo di un SLS per lanciare la sonda

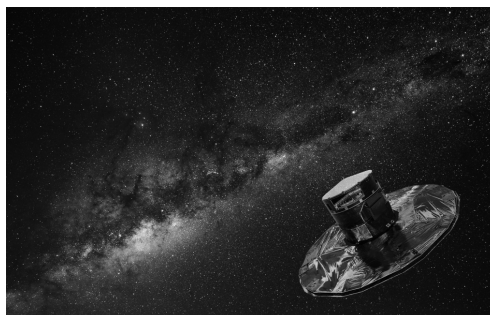
potrebbe abbattere i tempi di volo e i possibili rischi, oltre ad allargare notevolmente i limiti di massa.

### UN ANNO DI GAIA: I PRIMI RISULTATI (Pietro Capuzzo)

A poco più di un anno dall'inizio della sua missione scientifica, il satellite europeo Gaia sta operando alla perfezione. La sonda era decollata alla fine del 2013, imbarcandosi in un viaggio di sei mesi verso il punto lagrangiano L2, un milione e mezzo di chilometri al di sopra della superficie terrestre. L'obiettivo primario della missione è quello di mappare con estrema accuratezza la posizione, il moto proprio, la luminosità e il colore di un miliardo di stelle della Via Lattea.

La sonda ha inaugurato le operazioni scientifiche il 25 luglio dell'anno scorso. Dopo 28 giorni di calibrazione, Gaia, il 21 agosto 2014, ha attivato la modalità di osservazione di tutta la volta celeste. Da allora, il satellite ha registrato 272 miliardi di misurazioni astrometriche, 54,5 miliardi di dati fotometrici e 5,4 miliardi di analisi spettrali. Solo una porzione infinitesimale di questa mole di dati è stata finora analizzata: i dati di Gaia terranno impegnati gli scienziati per anni e anni anche dopo la fine della missione.

"Gli ultimi dodici mesi sono stati molto intensi, ma stiamo iniziando a prendere il controllo dei dati e aspettiamo con impazienza i prossimi quattro anni di operazioni nominali," spiega Timo Prusti dell'ESA. "Siamo a solo un anno dalla prima pubblicazione dei dati di Gaia, un catalogo intermedio previsto per l'estate del 2016. Con il primo anno di dati nelle nostre mani, siamo a metà strada verso questa pietra miliare, e possiamo già



*Gaia nello spazio*

presentare alcuni risultati preliminari per dimostrare che la sonda sta operando bene e che l'analisi dei dati procede come previsto."

Un primo risultato è stata la misurazione del moto di un campione iniziale di due milioni di stelle, il moto causato dalla rivoluzione della Terra (e di Gaia) intorno al Sole. Questo metodo, detto "della parallasse", si basa su un movimento apparente, che le stelle in realtà non compiono. Più una stella è vicina alla Terra, maggiore sarà la sua parallasse, che quindi è indicativa della distanza dell'astro. E conoscendo la distanza di una stella, si può convertire la sua luminosità apparente in quella assoluta. Il moto reale delle stelle è invece detto moto proprio. Per ora, Gaia ha effettuato 14 misurazioni del moto proprio di ogni singola stella nel cielo – non ancora abbastanza per poter estrapolare numeri sicuri.

Gli scienziati hanno inoltre confrontato i primi dati raccolti da Gaia con il catalogo Tycho-2, stilato a partire dalle misurazioni effettuate tra il 1989 e il 1993 dal satellite europeo Hipparcos.

Un altro importante risultato raggiunto da Gaia in questo primo anno è stato la crea-

zione di un diagramma di Hertzsprung-Russell, che mette in relazione la luminosità assoluta delle stelle e la loro temperatura, stimata a partire dal colore. Tale grafico risulta molto utile per comprendere l'evoluzione stellare. "Il nostro primo diagramma H-R, con le luminosità assolute misurate da Gaia durante il suo primo anno e dal catalogo Tycho-2 e con le informazioni sul colore raccolte da osservazioni terrestri, ci offre un assaggio di ciò che la missione ci darà nei prossimi anni," spiega Lennart Lindegren dell'Università di Lund.

Naturalmente, Gaia osserva qualunque luce nel cielo, non solo quella di stelle lontane. La sonda ha osservato anche un gran numero di asteroidi che popolano la fascia tra Marte e Giove.

I dati raccolti da Gaia verranno usati per ridefinire le attuali stime sulle orbite di questi corpi e per scoprire migliaia di nuovi oggetti.

Gaia ha osservato anche numerose variazioni nella luminosità delle stelle, tra cui centinaia di sorgenti transienti. Il satellite ha rilevato la sua prima supernova già il 30 agosto 2014, ma un evento ancor più interessante è stato la scoperta di una variabile cataclismica, un sistema binario formato da una nana bianca che risucchia il materiale della stella compagna, rilasciando forti lampi di luce. In un improvviso e drammatico picco di attività, il sistema ha quintuplicato la sua luminosità. L'analisi preliminare dei dati raccolti da Gaia suggerisce inoltre che il sistema sia insolitamente privo di idrogeno e, in compenso, ricco di elio, aggiungendo un altro tassello a questo puzzle cosmico.

Gaia ha inoltre mappato le curve di luce di dozzine di variabili RR Lyrae nella Piccola

Nube di Magellano, una delle tante galassie satelliti della Via Lattea.

Un altro oggetto celeste che ha attirato l'attenzione degli occhi robotici di Gaia è stato la nebulosa planetaria Occhio di Gatto, o NGC 6543. Gaia ha osservato la nebulosa più di 200 volte, effettuando oltre 84 mila misurazioni della rete di filamenti gassosi che costituisce la trama della nebulosa.

Infine, Gaia ha anche raccolto le informazioni spettrali di un gran numero di stelle. Studiando gli spettri, gli astronomi possono misurare lo spostamento delle linee d'assorbimento dovuto all'effetto Doppler, e quindi risalire al moto proprio delle stelle. Misurando alcune precise linee d'assorbimento, infine, Gaia è in grado di mappare la distribuzione del materiale interstellare tra noi e le stelle.

"Questi primi studi dimostrano la qualità dei dati raccolti da Gaia finora" prosegue Timo. "I prodotti finali non sono ancora pronti, ma stiamo lavorando duramente per offrirli alla comunità il prossimo anno."

## **ROSETTA: LA COMETA DÀ SPETTACOLO NEL GIORNO DEL SUO PERIELIO** (Pietro Capuzzo)

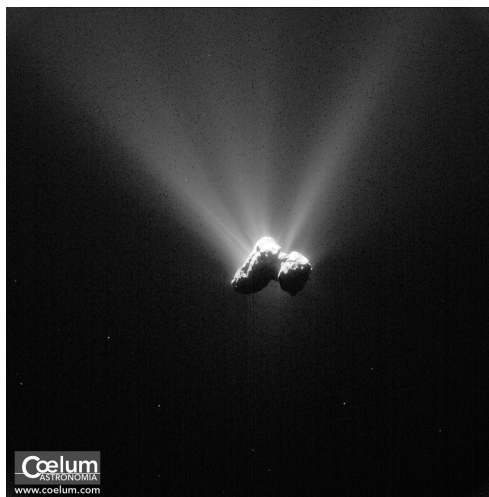
Alle 4:03 del 13 agosto, ora italiana, la cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko ha toccato il perielio della sua orbita, il punto della sua traiettoria più vicino al Sole. Al momento del perielio, il nucleo si trovava a 185.986.924 chilometri dal Sole, tra le orbite della Terra e di Marte, e a 265.138.407 chilometri dalla Terra. Naturalmente la sonda Rosetta, che ha raggiunto la cometa ormai più di un anno fa, si è potuta godere lo spettacolo in prima fila, dall'alto dei suoi 327 chilometri di distanza.

Le ultime misurazioni, effettuate poche ore prima del perielio, indicano che il nucleo sta versando nello spazio 1.000 chili di polveri e altri 300 chili di vapore acqueo ogni secondo – dieci volte in più rispetto ad agosto dell'anno scorso, quando la cometa era a 750 milioni di chilometri dalla sua posizione attuale.

Le prime immagini pubblicate sono state scattate dalla fotocamera di navigazione (NavCam) e da quella scientifica (OSIRIS) tra le 19:35 del 12 agosto e le 3:04 del giorno dopo, meno di un'ora prima del perielio. Le immagini sono state riprese da 327 chilometri di quota, una distanza di sicurezza resa necessaria dall'interferenza delle particelle di polvere con gli inseguitori di stelle, i dispositivi necessari a determinare ed eventualmente correggere l'assetto della sonda.

Nel corso degli ultimi mesi, la luce solare è riuscita a penetrare anche nell'emisfero meridionale della cometa dopo cinque anni e mezzo di completa oscurità, rivelando così nuovi paesaggi alieni e permettendo agli scienziati di individuare quattro nuove regioni sparse su entrambi i lobi del nucleo. Esse, che si vanno ad aggiungere alle 19 già catalogate, sono state chiamate Anhur, Khonsu, Sobek e Wosret, in onore di antiche divinità egizie. Fra meno di sette mesi, queste aree saranno nuovamente invase dall'oscurità.

Man mano che il nucleo della cometa si avvicinava al Sole, i termometri di Rosetta hanno rilevato un aumento della temperatura dai 70 gradi centigradi sottozero misurati un anno fa a circa zero gradi. Nelle prossime settimane, nonostante la cometa abbia già iniziato ad allontanarsi dal Sole, inaugurando così la sua scalata verso l'afelio, la tempera-



*Foto ravvicinata del nucleo cometario al perielio*

tura dovrebbe continuare ad aumentare fino a un paio di decine di gradi sopra lo zero.

I primi fuochi d'artificio erano già scoppiati qualche tempo fa. Il 29 luglio, in particolare, Rosetta aveva osservato un getto talmente potente da risultare più luminoso del nucleo stesso, così da alterare la composizione dei gas nella chioma – l'involucro gassoso che avvolge il nucleo – e da allontanare momentaneamente il vento solare, il flusso di particelle cariche provenienti dal Sole, in entrata, creando una cavità diamagnetica mai osservata prima.

Nonostante il perielio del 2015 sia ormai alle nostre spalle – e il prossimo non avverrà prima di altri 6,5 anni, ben oltre la "data di scadenza" della missione di Rosetta – le attività del nucleo dovrebbero continuare ad aumentare nell'arco delle prossime settimane, man mano che il calore solare penetra

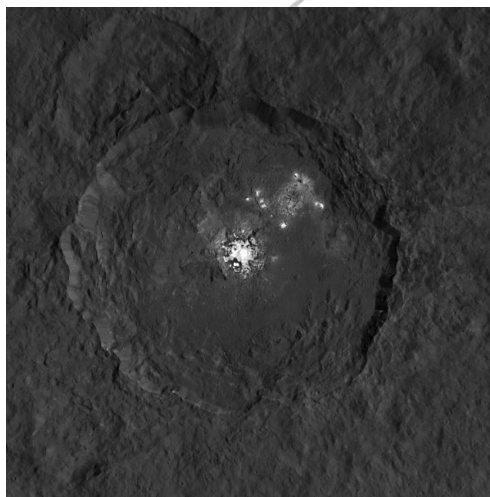


in profondità nella cometa e fa scattare la sublimazione dei ghiacci.

La coda della cometa ha già superato i 120 mila chilometri di estensione, ma dovrebbe continuare a gonfiarsi per ancora un mese circa, dal giorno del perielio. “Appena le attività rallenteranno, ci riavvicineremo al nucleo per mappare tutti i cambiamenti,” spiega Nicolas Altobelli dell’ESA. Inoltre, non tutte le speranze sono perse per il recupero del robotino Philae, la sonda adagiata sul nucleo della cometa a novembre dell’anno scorso dopo un drammatico e sensazionale triplice atterraggio. La sonda si è risvegliata a giugno e da allora ha trasmesso a intermittenza. Entro fine settembre, Rosetta si riporterà a latitudini favorevoli per stabilire un ponte di comunicazione con Philae.

#### **RILASCIATE LE FOTO AD ALTA RISOLUZIONE DEI FAMOSI “BRIGHT SPOT” DI CERERE! (Pietro Capuozzo)**

Questa nuova foto scattata dalla sonda Dawn da 1.470 chilometri di quota e a una risoluzione spaziale di 140 metri per pixel ritrae il cratere Occator sul pianeta nano Cerere, sito dei misteriosi puntini luminosi notati già durante la fase di avvicinamento, a inizio anno. Essendo le misteriose chiazze molto luminose, per produrre questa immagine gli scienziati hanno dovuto assemblare due immagini a diverse esposizioni. Mentre si continua a discutere sulla possibile natura di queste strutture – le teorie prevalenti al momento suggeriscono depositi di ghiaccio, sale o attività criovulcaniche – Dawn ha iniziato la sua terza campagna di mappatura della superficie dall’orbita HAMO. (Crediti: NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA)



*Il cratere Occator di Cerere*

#### **NUOVI PAESAGGI DI PLUTONE DA NEW HORIZONS! (Pietro Capuozzo)**

La sonda New Horizons della NASA ha inviato nuove fotografie ad alta risoluzione degli straordinari paesaggi alieni di Plutone, l’ex-nono pianeta che il 14 luglio di quest’anno ha perso il suo status di oggetto celeste inesplorato per merito proprio della sonda statunitense. Ormai a diverse settimane dallo storico flyby, Plutone non è altro che un piccolo puntino di luce 60 milioni di chilometri alle spalle di New Horizons. Ma per noi terrestri, l’esplorazione del pianeta nano è appena iniziata: il 5 settembre, New Horizons ha ripreso la trasmissione dei dati ad “alta velocità”, cioè quelli raccolti da quattro dei sette strumenti di bordo – tra cui le fotocamere Ralph/MVIC e LORRI – che terminerà solo alla fine del 2016. Per più di un anno, conti-



*Foto dettagliata di una parte di Plutone*

nueranno ad arrivare nuove immagini e nuovi dati da Plutone.

Le immagini includono alcuni tra i terreni più antichi fotografati finora da New Horizons. In un'immagine è perfino visibile quello che secondo alcuni scienziati potrebbe essere un campo di dune. "Vedere dune su Plutone – se questa è davvero la loro natura – sarebbe completamente inaspettato, perché oggi l'atmosfera di Plutone è molto sottile," spiega William McKinnon della Washington University. "O Plutone aveva un'atmosfera più densa in passato, o qualche processo che dobbiamo ancora comprendere è all'opera. È un grattacapo." Già le immagini inviate nei primissimi giorni post-flyby avevano rivelato paesaggi straordinari e completamente diversi da ciò che ci aspettavamo: montagne di acqua ghiacciata fino a 3.500 metri di quota, ghiacci di azoto in movimento, gelide pianure di metano, monossido di carbonio e azoto, un'atmosfera più vasta e definita ma anche più rarefatta di quanto previsto, un'estesa coda di plasma e molto altro ancora. "Plutone ci sta mostrando una diversità di terreni e una complessità di processi che sfidano qualunque cosa vista nel sistema

solare," spiega Alan Stern, responsabile della missione. "Se un artista ci avesse dipinto questo Plutone prima del flyby, lo avremmo probabilmente ignorato."

"La superficie di Plutone è complessa tanto quanto quella di Marte," gli fa eco Jeff More della NASA. "Le montagne potrebbero essere massicci blocchi di ghiaccio d'acqua galleggianti su un deposito più denso, vasto e soffice di azoto ghiacciato all'interno di Sputnik Planum.

Le immagini ravvicinate ritraggono le propaggini nord-orientali di Sputnik Planum, la vasta pianura ghiacciata che costituisce il lobo sinistro di Tombaugh Regio, la famosa struttura chiara a forma di cuore che interrompe una fascia scura – probabilmente costituita di toline, molecole non volatili – nota come Cthulhu Regio, che avvolge il resto dell'equatore.

#### **LA NASA CONFERMA LA POSSIBILE PRESENZA DI ACQUA LIQUIDA SULLA SUPERFICIE MARZIANA (Redazione Coelum Astronomia)**

L'acqua allo stato liquido potrebbe essere all'origine di misteriose e dinamiche strutture osservate sulla superficie marziana, secondo i dati raccolti da una sonda della NASA.

La scoperta è stata resa possibile da CRISM, il potente occhio robotico a bordo della sonda Mars Reconnaissance Orbiter della NASA. Nel corso degli anni, la fotocamera ha studiato migliaia di strutture note come linee inclinate ricorrenti (LIR), dall'inglese Recurring Slope Lineae (RSL). Si tratta di bande scure con larghezze comprese tra 0,5 e 5 metri che dall'alto dell'orbita di

MRO paiono quasi delle striature. Queste bande, situate in genere su pendii piuttosto ripidi (25-40 gradi di inclinazione) continuano ad allungarsi verso il fondovalle per tutta la stagione calda, per poi incominciare a ritirarsi con l'avvento della stagione fredda. A monte di queste strutture si trovano quasi sempre complessi o affioramenti rocciosi, spesso associati a canali. Nell'emisfero australe, le LIR sono state osservate perlopiù lungo pendii rivolti in direzione dell'equatore, mentre nelle regioni equatoriali sono orientate in modo da ricevere la massima insolazione. Che all'origine delle LIR vi fossero meccanismi a base di acqua già lo si sospettava, ma finora gli scienziati non erano mai riusciti a trovare una prova decisiva.

Lo spettrometro CRISM ha rilevato sali idrati in quattro diversi siti con presenza di linee inclinate ricorrenti. A partire da questi nuovi dati, gli scienziati hanno ricostruito pezzo dopo pezzo il meccanismo all'origine di queste strutture, confermando che l'acqua, nella forma di brina, gioca un ruolo di primo piano nella formazione delle LIR.

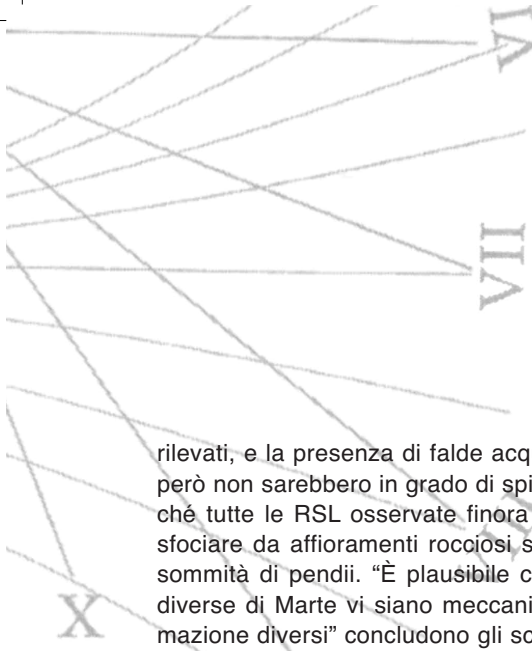
“L'acqua pura evaporerebbe o si ghiaccerebbe rapidamente alle attuali condizioni della superficie di Marte,” scrivono i ricercatori. “Tuttavia, le brine sono molto meno volatili rispetto all'acqua pura grazie a punti di solidificazione e ritmi di evaporazione inferiori. Numerosi sali, tra cui solfati, cloruri e perclorati, sono stati rilevati sulla superficie marziana. Questi sali possono abbassare le temperature di congelamento dell'acqua di addirittura 80 °K, abbassare i ritmi di evaporazione dell'acqua di un ordine di grandezza e assorbire l'umidità atmosferica, aumentando così la possibilità di formare un deposito stabile di acqua liquida sulla superficie dell'at-



*Fotografie dei “RSL” sui pendii interni di un cratere di Marte*

tuale Marte.” Secondo i dati raccolti da MRO, i pendii che ospitano queste misteriose strutture superano sempre i 250 °K di temperatura (-23 gradi centigradi) e spesso, ma non sempre, i 273 °K (0 °C). In almeno quattro di questi siti, CRISM ha osservato le caratteristiche impronte d'assorbimento dell'acqua con sali idrati a 1,4, 1,9 e 3,0 micrometri di lunghezza d'onda. Lo spettrometro opera su 544 canali spettrali a cavallo tra la porzione visibile e quella del vicino infrarosso dello spettro elettromagnetico, tra 0,36 e 3,92 micrometri di lunghezza d'onda. Tutti e quattro i siti si trovano a latitudini medie nell'emisfero australe. Le misurazioni sono state effettuate a fine estate, quando le linee avevano raggiunto la loro massima estensione e alcune avevano già iniziato a ritirarsi.

“L'origine dell'acqua delle RSL rimane un mistero, data l'estrema aridità dell'ambiente marziano,” ammettono i ricercatori. Le ipotesi principali comprendono la fusione di ghiacci sotterranei, la cui esistenza è però molto improbabile, la deliquescenza di sali igroscopici, i quali però non sono ancora stati



rilevati, e la presenza di falde acquifere, che però non sarebbero in grado di spiegare perché tutte le RSL osservate finora sembrano sfociare da affioramenti rocciosi situati sulla sommità di pendii. “È plausibile che in parti diverse di Marte vi siano meccanismi di formazione diversi” concludono gli scienziati.

### **ACQUA SU MARTE: UNA BREVE GUIDA PER I NON ADDETTI AI LAVORI (Cristina Da Rold)**

L’annuncio della NASA (vedi sopra) è di quelli che non si scordano: su Marte sarebbe stata osservata la presenza di sali idrati sulla superficie delle note striature nere che ripercorrono le pendici di molte montagne marziane e che da anni fanno arrovellare gli scienziati circa la loro origine. La presenza di questi sali potrebbe rappresentare – secondo lo studio pubblicato su *Nature Geoscience* – un indicatore dell’esistenza di acqua liquida su queste striature, per lo meno in alcuni momenti dell’anno, quando le temperature sono più elevate.

Sebbene si tratti di una ricerca senza dubbio degna di nota, la storia della ricerca della vita, e quindi dell’acqua, su Marte è molto lunga (oltre 40 anni!), ricca di scoperte e osservazioni importanti che hanno condotto fin qui. Per fare un po’ di chiarezza, specie per i non addetti ai lavori, OggiScienza propone un breve glossario con le tappe e i protagonisti che è necessario conoscere alla luce della recente scoperta della NASA.

1971: è in quest’anno che viene lanciata la missione *Mariner 9*, che per la prima volta mostra le immagini della superficie del pianeta rosso dove gli scienziati individuano le prime tracce di solchi. Solchi prodotti – è la

supposizione al tempo dell’osservazione – da fiumi e laghi che sarebbero stati presenti in passato sulla superficie marziana.

**Dark Slope Streaks:** si tratta di canali scuri osservati dagli scienziati già 40 anni fa. Essi partono dalla cima di alcuni monti nella regione equatoriale di Marte e scendono verso valle. Negli ultimi dieci anni gli scienziati hanno cominciato a studiare l’origine di questi misteriosi canali scuri e fino a oggi si ipotizzava che potessero essere dovuti anche al rotolamento di detriti verso il basso. La nuova scoperta della NASA suggerisce invece che i responsabili possano essere rivoli di acqua salata in forma liquida, che sarebbero presente in alcuni momenti in quella zona.

**Ghiaccio su Marte:** la presenza di ghiaccio sotto forma di permafrost nelle zone polari è stata accertata da *Mars Express*. Una quantità enorme, che se sciolta potrebbe ricoprire l’intero pianeta. La presenza di ghiaccio però non basta per poter parlare di vita su Marte (del resto basta considerare che noi congeliamo il cibo per fare in modo che non possano sopravvivere microrganismi). È necessario che l’acqua si trovi allo stato liquido.

**Mars Reconnaissance Orbiter (MRO):** è la sonda della NASA lanciata nel 2005, le cui osservazioni hanno permesso di individuare i sali idrati presenti sul pianeta rosso. Ha diversi obiettivi, fra cui, oltre alla scoperta di tracce di acqua, quello di individuare un possibile luogo di atterraggio per future missioni umane su Marte.

**HiRISE (High Resolution Imaging Science Experiment):** è il telescopio più grande mai utilizzato nello spazio profondo e appartiene proprio a MRO. È questo telesco-

pio che ha fotografato i lander Opportunity e Curiosity mentre solcavano la superficie marziana.

Horovitz: è il cratere marziano (diametro 64,9 chilometri) dalla sommità del quale partono i canali scuri sulla cui superficie sono stati individuati i sali idrati.

Lujendra Ojha: giovane dottorando del Georgia Institute of Technology, che ha contribuito alla ricerca pubblicata su Nature Geoscience, il 28 settembre scorso, sotto la guida di Alfred McEwen. Come si apprende non appena si apre il suo sito web, è chitarrista in una band che suona Heavy Metal.

Metano: la presenza di metano nelle profondità di Marte e nell'atmosfera è stata accertata dalla sonda Curiosity nel 2014. Siccome uno dei processi più comuni tramite cui il metano si forma è grazie all'idrogeno, i ricercatori ritengono che esso stesso potrebbe essere una traccia della presenza di idrogeno su Marte, che a sua volta potrebbe essere correlato con la possibile presenza di acqua.

Oceani: sebbene al momento nessuno abbia visto con i propri occhi l'acqua su Marte, è ormai cosa nota che in passato, circa 4,3 miliardi di anni fa, sul pianeta ci fosse acqua. Il pianeta rosso ospitava infatti un oceano più grande addirittura del nostro oceano Atlantico – molto grande dunque se pensiamo che Marte è di dimensioni più piccole della Terra – che ne ricopriva l'intera calotta settentrionale. La scoperta che si trattasse proprio di un oceano è stata resa nota lo scorso marzo dalla NASA, ed è stata realizzata utilizzando il Very Large Telescope allo European Southern Observatory e il telescopio Keck delle Hawaii.

Perclorato di magnesio: è il sale idrato

osservato da MRO. Come da definizione, si tratta del sale di magnesio dell'acido perclorico. Un sale idrato è un sale che quando cristallizza ingloba nella sua struttura un certo numero di molecole di acqua.

Temperatura: gioca un ruolo importantissimo nella formazione di acqua liquida. Le temperature di Marte però generalmente non permettono questo lusso: su questo pianeta nella maggior parte dei casi l'acqua ghiaccia oppure evapora. La temperatura superficiale media è infatti di circa 210 °K (cioè circa -60 °C), e varia a seconda delle stagioni e della latitudine: si va da minime di -130 °C nelle regioni polari, in inverno, a massime di 20 °C nelle regioni equatoriali, in estate. In linea di principio quindi esiste uno spiraglio di tempo e di superficie in cui l'acqua allo stato liquido sarebbe possibile, cioè l'estate nell'area equatoriale, che è proprio quella in cui sono stati osservate le tracce di sali idrati.

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

Nuove conoscenze e curiosità in arrivo dalla “stella con la supermacchia”.

# News da XX Tri

Mario Gatti

In un mio recente articolo pubblicato, in due parti, sui numeri 236 e 237 di Meridiana, sono state presentate le caratteristiche e le principali proprietà delle macchie stellari, quelle che possiamo osservare con grande facilità solo sulla stella più vicina a noi, il Sole. Sono stati presentati i risultati delle indagini relative ad alcune stelle, ma una di queste ha senza dubbio fatto la parte del leone: XX Tri, conosciuta anche con il nome, poco poetico, di HD 12545. Questo perché nel 1999 questa stella ha presentato una gigantesca macchia nel suo emisfero Nord, che la ricopriva praticamente per metà, con un'area stimata in 12x20 raggi solari. Ricordo qui che un raggio solare è pari a circa 680 mila chilometri, per cui facendo quattro conti vi accorgete di che razza di “supermacchia” si sia trattato. Il suo, per dire, scopritore, K.G. Strassmeier, ne aveva ottenuto a quel tempo un'immagine dettagliata utilizzando una tecnica particolare di osservazione indiretta, basata sull'effetto Doppler stellare. Da allora sono passati diversi anni e la curiosità cresce: ci sarà ancora quella macchia gigante, visto che una delle conclusioni relative alle macchie stellari è che la loro durata è di solito molto più estesa nel tempo rispetto a quelle solari? E cosa sarà cambiato in questi 16 anni su XX Tri, ammesso che qualcosa sia cambiato? Le risposte a queste curiose ma legittime domande vengono da un articolo pubblicato di recente su Astronomy and Astrophysics, di cui si può reperire la versione pre-pubblicazione su arXiv:1504.02270v1 del 9 aprile 2015, dal titolo: “Spot evolution on the red giant star XX Triangulum. A starspot-decay analysis based on time-series Doppler Imaging”, di K.G. Strassmeier, A. Kunstler e T.A. Carroll del

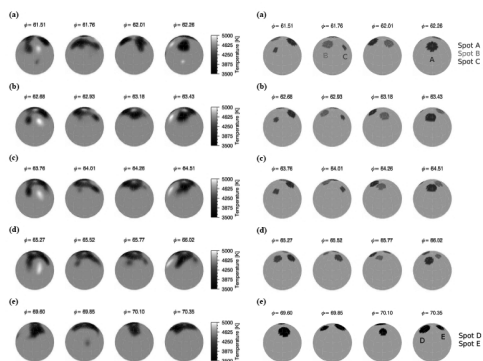


Figura 1: Parte sinistra: immagini Doppler per XX Tri relative al periodo di osservazione 2010/2011.

Ogni immagine è mostrata in quattro proiezioni sferiche separate da 90°. Lo spostamento rotazionale tra due immagini consecutive è stato corretto, quindi l'orientazione della stella rimane la stessa in ogni immagine. E' indicata anche la differenza temporale tra ogni Doppler in unità di angolo rotazionale. Sulla destra una scala di temperature con le parti più fredde più scure e quelle più calde più chiare.

Parte destra: risultati dell'elaborazione computerizzata delle immagini Doppler che mostra la presenza di grosse macchie polari, indicate come Spot A, Spot B, Spot C, Spot D e Spot E.

Fonte: Strassmeier e collaboratori (vedere il testo per l'indicazione bibliografia completa).

Leibniz Institute for Astrophysics Postdam (AIP) di Postdam, Germania. In seguito farò riferimento a questa pubblicazione come “Strassmeier e collaboratori”, mentre per alcuni termini usati, come riga spettrale, effetto Doppler, Dopplergramma e altro

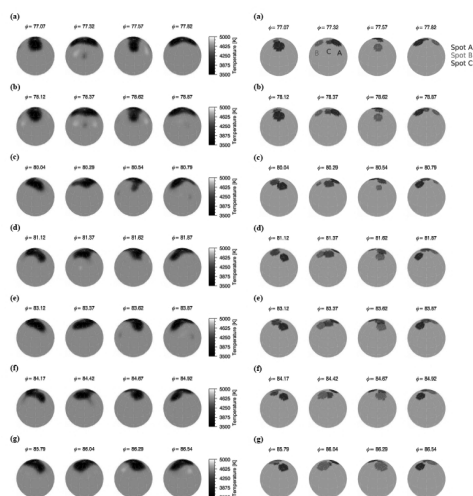


Figura 2: Come per la figura 1, ma relativamente al periodo di osservazione 2011/2012. Le grosse macchie stellari vengono ancora indicate con Spot A, Spot B e Spot C nel pannello di destra dell'immagine.

Fonte: Strassmeier e collaboratori (vedere il testo per l'indicazione bibliografia completa).

rimando all'articolo di Meridiana citato in apertura. Innanzitutto va detto che lo scopo principale del lavoro di Strassmeier e collaboratori non è stato tanto quello di andare a vedere come è cambiata la situazione delle macchie su XX Tri negli ultimi anni, piuttosto quello di trovare conferma per la validità di una legge empirica, usata per il nostro Sole, della diminuzione dell'area delle macchie (lo "starpot-decay" citato nel titolo del lavoro) in funzione del tempo. Altro scopo del lavoro è stato quello di riuscire a determinare un'eventuale rotazione differenziale (cioè diversa tra i Poli e l'Equatore) della stella,

per arrivare quindi a un parametro complesso chiamato diffusività. Ma riprenderemo questo verso la fine dell'articolo. Chiaro che il loro studio si è basato sulle macchie della stella così noi, più profanamente, possiamo soddisfare la nostra curiosità circa i cambiamenti avvenuti su questa variabile gigante, che presenta un periodo di rotazione di circa 24 giorni (23,97), quindi non molto diverso da quello del Sole, che è di circa 25 giorni, circa 27,5 se visto da Terra (rotazione di Carrington). Ed è proprio il periodo di rotazione della stella, relativamente lungo se paragonato a quello di altre stelle, come la famosa Speedy Mic, che può essere anche di sole poche ore, a porre un limite all'indagine sulle macchie stellari con la tecnica detta del Doppler Imaging (DI), tant'è che per stelle a lungo periodo si preferisce usare la tecnica Zeeman-Doppler-Imaging (ZDI). Queste tecniche si rendono necessarie perché l'osservazione diretta delle macchie stellari è ovviamente impossibile, date le distanze in gioco. Anche Strassmeier e compagni si sono trovati di fronte all'ostacolo: i 24 giorni di rotazione di XX Tri non sono uno scherzo usando la DI, ma non si sono persi d'animo. Hanno impostato e portato a termine un programma sinottico di misurazioni durato dal 2006 al 2012, suddiviso in 6 periodi osservativi della durata di un anno ciascuno, ottenendo da 5 a 7 immagini Doppler indipendenti, una per ogni rotazione stellare, per un totale di 36 mappe Doppler. Queste sono state poi analizzate e ricostruite con un particolare sistema computerizzato, detto IMap, per ottenere delle pseudo-immagini dirette delle macchie della stella e procedere poi al calcolo della sua rotazione differenziale e alla legge di deca-

dimento delle aree delle macchie. Il tutto è stato possibile grazie all'utilizzo di un sistema di due telescopi robotizzati chiamati STELLA, situati all'Izana Observatory di Tenerife, appunto tra luglio 2006 e aprile 2012. STELLA è attrezzato con un spettrografo detto SES (STELLA Echelle Spectrograph) e una camera digitale Schmidt, con i quali è stato possibile osservare lo spettro della stella in molte righe e digitalizzare le immagini Doppler per la successiva rielaborazione computerizzata. Per i lettori più esigenti riporto nella tabella seguente tutte le linee spettrali, con relativa lunghezza d'onda espressa in Angstrom, impiegate nel lungo e paziente lavoro di "ricostruzione" al computer. Si tratta di diverse righe dovute a ioni di ferro, rame, cromo, manganese e calcio a diverse lunghezze d'onda, selezionate su un totale di 687 spettri raccolti tra le lunghezze d'onda di 3.880 Angstrom e 8.820 Angstrom.

E ora arriviamo ai risultati di questo lunghissimo lavoro. Dico subito che la supermacchia non c'è più o quantomeno, dal 2006 al 2012 non sono state rilevate macchie di tale estensione sulla stella. Dall'esame delle immagini Doppler e delle relative mappe risolte in macchie è stato però possibile stabilire che le macchie stellari di XX Tri, come la famosa supermacchia del 1999, raggiungono comunque dimensioni sempre considerevoli se paragonate con le più familiari macchie solari. Sono preferibilmente disposte a latitudini anche molto alte o addirittura sulle calotte polari e questo è in netto contrasto con le "abitudini" delle macchie solari. Non sono comunque mancate su XX Tri anche macchie nella zona equatoriale, ma solo occasionali e di picco-

ione	$\lambda$ (Å)	ione	$\lambda$ (Å)
Fe	5049.820	Fe	5576.089
Cu	5105.537	Ca	5581.965
Fe	5198.711	Ca	5601.277
Fe	5232.940	Fe	6020.169
Fe	5302.300	Fe	6024.058
Fe	5307.361	Fe	6065.482
Fe	5324.179	Ca	6122.217
Cr	5345.796	Fe	6173.334
Cr	5348.315	Fe	6219.281
Fe	5367.466	Fe	6254.258
Fe	5383.369	Fe	6265.132
Fe	5393.167	Fe	6322.685
Mn	5394.677	Fe	6393.600
Mn	5420.355	Fe	6408.018
Fe	5434.524	Fe	6411.648
Fe	5445.042	Fe	6421.350
Fe	5497.516	Fe	6430.845
Fe	5501.465	Ca	6439.075
Fe	5506.779	Ca	6717.681
Fe	5569.618	Fe	6750.152

*Tabella 1: le linee spettrali usate da Strassmeier e collaboratori, con lo ione responsabile dell'emissione e le relative lunghezze d'onda in Angstrom.*

le dimensioni se paragonate con quelle ad alte latitudini.

Quindi la tendenza della stella, anche se non ha prodotto una macchia mostruosa come in passato, è però sempre quella di mostrare macchie estese praticamente vicino ai Poli. Nei sei anni di studio sono state osservate macchie nascere, evolversi e scomparire, di varie forme e morfologie. Tutto questo, chiaramente, nei limiti imposti dal tipo di indagine che, per quanto sofisticata si voglia, non è certo paragonabile a



un'osservazione diretta come nel caso del Sole e i risultati ne risentono.

Al di là delle macchie, lo studio sinottico su XX Tri ha permesso di determinare una legge di diminuzione delle aree delle macchie in funzione del tempo di forma piuttosto semplice, dalla quale è stato possibile ricavare un valore semiempirico di  $-0,022 \pm 0,002$  SH/giorno, per il decadimento delle aree. SH è una misura delle aree delle macchie che equivale all'incirca a 3 miliardi di metri quadrati. Sulle stelle, ovviamente Sole compreso, misure di distanze, superfici e volumi non possono essere espresse con le convenzionali unità, a meno di cominciare a maneggiare numeri con molte, molte cifre. E allora ci siamo inventati gli SH e altre unità sicuramente poco usate nella vita quotidiana.

Sulla base del valore trovato e quello di altri parametri determinati grazie ai Dopplergrammi e alle mappe magnetiche elaborate è stato possibile anche determinare la profondità della zona di convezione della stella, quella dove i moti turbolenti del plasma trascinano il campo magnetico a emergere dalla fotosfera formando le macchie. Per il Sole il limite della zona convettiva sotto la fotosfera è di circa 0,7 raggi solari. Al di sotto di questo valore prevale un sistema di trasporto radiativo dell'energia, che non implica cioè moti della materia. Per XX Tri il valore trovato è di circa 0,94 raggi della stella, il cui raggio stimato è di  $10,9 \pm 1,2$  raggi solari. Sul Sole la linea ideale di separazione tra zona radiativa e zona convettiva è detta "tachocline", quindi emerge che la tachocline di XX Tri è sensibilmente più vicina alla sua fotosfera di quanto non lo sia quella del Sole.



*Il Riflettore Maksutov - Cassegrain da 150/1800 ed il Rifrattore da 90/1000, con filtri solari in Mylar a tutta apertura, posizionati sulla terrazza del sito di osservazione dell'attore, presso l'ISIS "Valceresio" di Bisuschio.*

Dulcis in fundo, mettendo assieme tutti questi dati e applicando un modello stellare detto YREC (Yale Rotational Stellar Evolution Code) è stato ricavato un possibile ciclo di attività stimato approssimativamente a  $26 \pm 6$  anni.

Non solo macchie quindi, ma tante altre novità da questa stella affascinante che tanti anni fa aveva lasciato a bocca aperta la comunità degli astronomi per la sua macchia gigante. Questa non c'è più, ma le conoscenze sulla nostra stellona sono aumentate e questo è un risultato non certo da poco.

# Giove: 2014-2015

Sergio Cortesi

Come d'abitudine, nei nostri rapporti d'osservazione di Giove utilizziamo, per la descrizione dei dettagli della superficie del pianeta, le denominazioni internazionali (vedi Meridiana 180). Anche per l'attuale presentazione ci siamo riferiti principalmente alle osservazioni fotografiche digitali di astrofili stranieri (in particolare quelli pubblicati in Internet dall'Association of Lunar and Planetary Observers), oltre che alle scarse osservazioni dei nostri soci (S. Cortesi, A. Manna).

Per seguire l'evoluzione delle varie bande scure e zone chiare si possono consultare i precedenti rapporti (Meridiana 225 e 231). Tra i fatti osservativi più salienti possiamo menzionare:

- la presenza di numerose piccole macchie ovali chiare alla latitudine della Zona Temperata Sud (una decina visibili solo nelle migliori condizioni di immagini).

- visibilità irregolare della cosiddetta Macchia Rossa junior, in realtà la macchia ovale BA, di colore chiaro, circondata da un alone scuro.

- la Macchia Rossa ha continuato il suo spostamento nel Sistema II di rotazione, passando da  $218^\circ$  nel settembre 2014, a  $223^\circ$  al momento dell'opposizione (6 febbraio 2015) e a  $228^\circ$  in giugno 2015.

Complessivamente questa presentazione si può considerare senza particolari variazioni rispetto alle precedenti.

Descrizione dettagliata:

SPR: come sempre, tra la latitudine di  $+55^\circ$  e il Polo Sud, si presentano grigie e piuttosto uniformi.

SSTB: visibile a tratti, con numerose condensazioni allungate e piccole macchie ovali chiare, citate sopra.

STB: parzialmente visibile per lunghi tratti. La WOS B-A (detta anche Macchia Rossa junior) è visibile anche se di un colore più pallido della sua sorella maggiore. Le due strutture sono state in congiunzione verso la fine di settembre 2014 (prima di questa data la Macchia Rossa junior seguiva la M.R., in seguito la precedeva. Vedi disegno 1)

MR: sempre in evidenza, nella sua "baia" scura, anche se da alcuni anni continua a rimpiccolire. La sua colorazione è sempre salmone pallido.

SEB: molto larga e intensa, con numerose condensazioni e irregolarità, in particolare nelle longitudini seguenti la M.R. Nelle longitudini seguenti quest'ultima, e dopo le condensazioni citate, è divisa nelle sue due componenti.

EZ: sempre larga e chiara, con numerosi pennacchi bluastri provenienti dal bordo Sud della NEB.

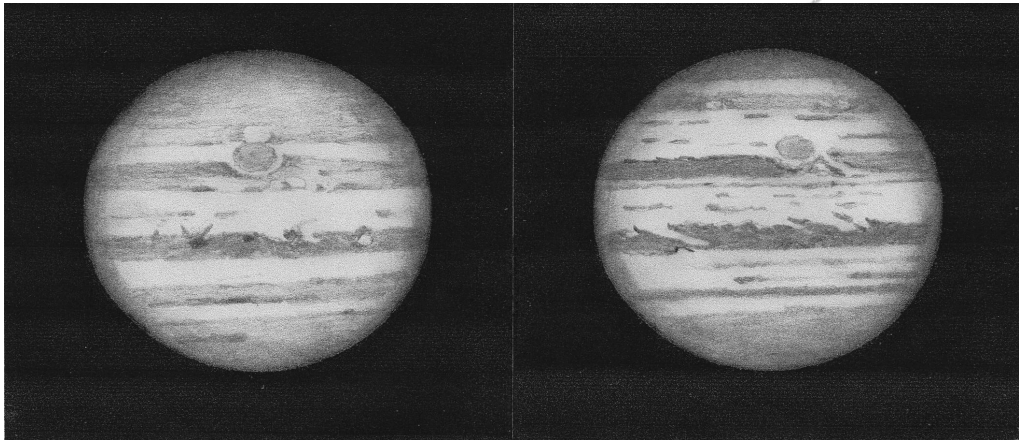
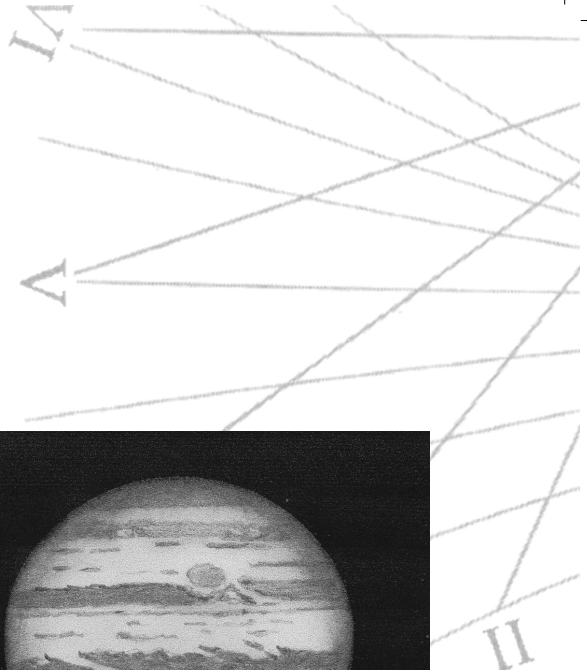
NEB: la banda più scura del pianeta, sempre ricca di condensazioni scure e dettagli chiari, variabili nel corso della presentazione.

NTZ: è tornata alla normalità di zona chiara e sgombra di dettagli.

NTB: molto più debole rispetto alla presentazione precedente, a volte invisibile.

NNTB: in generale nettamente meglio visibile che NTB. Alle longitudini della M.R. ha presentato una sezione più scura estesa per circa  $140^\circ$  in lunghezza.

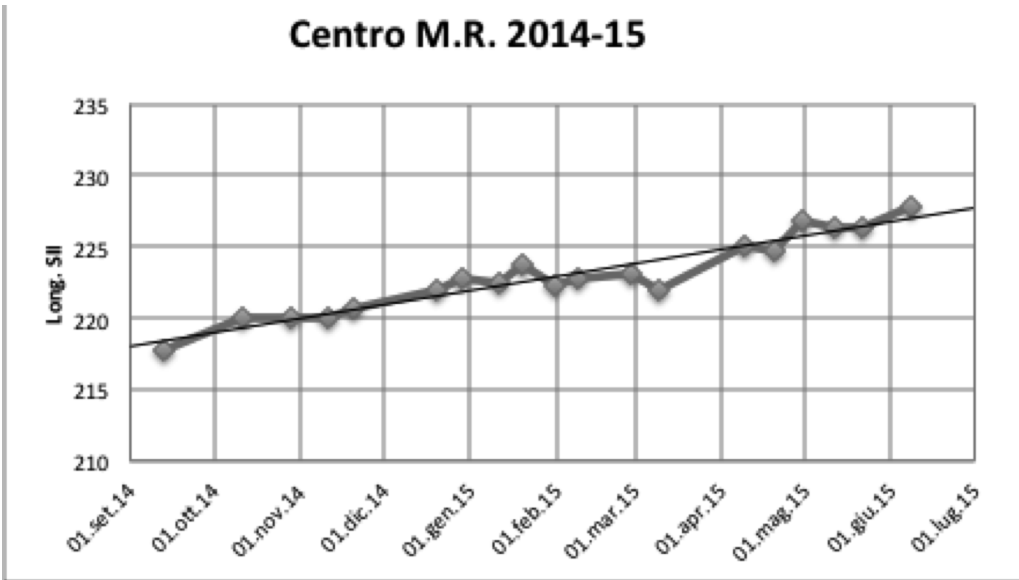
NPR: simili alle SPR, ma più estese (da  $-45^\circ$  fino al Polo Nord).



*Disegni da fotografie digitali:*

- 1) 25 settembre 2014, 5h17 TU  $\omega_1 = 256^\circ$   $\omega_2 = 217^\circ$
- 2) 7 febbraio 2015, 21h18 TU  $\omega_1 = 203^\circ$   $\omega_2 = 210^\circ$

### Centro M.R. 2014-15



3) Grafico della posizione in longitudine (sist.II) del centro della Macchia Rossa .

Un fenomeno elettrico particolare dell'alta atmosfera

# I folletti (sprites)

Uranio

Si tratta di un fenomeno straordinario in tutti i sensi: per rarità, per velocità, per la difficoltà di osservazione e per la difficoltà di documentazione. È un fenomeno dell'alta atmosfera.

Gli sprites sono manifestazioni elettriche che, in particolari condizioni, compaiono per brevissimo tempo al di sopra di nuvole temporalesche in associazione all'attività elettrica delle stesse.

Filmati casualmente per la prima volta nel luglio del 1989, sono stati ripresi svariate volte da terra e dallo spazio, in modo particolare dagli Space Shuttle (Atlantis, Columbia, Discovery della NASA). Gli sprites sono oggetto di studio dei fisici dell'atmosfera intenzionati a chiarirne i particolari, anche perché questi fenomeni di scariche misteriose che "danzano" al di sopra dei cumulonemi, hanno sempre impressionato gli scienziati per la loro velocità.

Essi si osservano ad altissima quota, interessano aree vaste anche 50 chilometri e si propagano fino alla ionosfera, a circa 80 chilometri dal suolo. Potrebbero regolare la differenza di potenziale di 300 mila volt che c'è normalmente tra la superficie terrestre e l'alta atmosfera. È possibile, per esempio, che essi siano implicati nella formazione dell'ozono: questa idea è stata suggerita, ma manca un qualsiasi tipo di prova che possa confermarla. Purtroppo studiare gli sprites è molto difficile, perché essi si verificano a quote che sono troppo basse per i satelliti e troppo alte per gli aerei. I ricercatori hanno scherzosamente battezzato questa regione "ignorosfera"!

Da notare che i folletti sono stati osservati per quasi un secolo dai piloti degli aerei, ma la maggior parte dei ricercatori si

rifiutò di credere alla loro esistenza fino a quando non furono catturati, meno di trent'anni or sono, in un video ad alta velocità. Nonostante da allora siano state riprese numerosissime immagini, il fenomeno è ancora poco noto. Questo avviene soprattutto perché durano pochi millesimi di secondo, rendendo difficile fare qualsiasi misura fisica.

Qui è riprodotta una bella foto di sprites luminosi realizzata in Cecoslovacchia nel 2011. Questi fenomeni sono anche chiamati "Super fulmini nell'alta atmosfera".

Da ultimo si segnala che anche l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) ha dimostrato molto interesse per gli sprites, e ha in programma di monitorare questi curiosi folletti attraverso un modulo aggiuntivo che sarà agganciato, in un prossimo futuro, alla Stazione Spaziale Internazionale (ISS).



Spettacolari "Sprites" sopra la Cecoslovacchia nel 2011



*I folletti ripresi sull'Adriatico.*

Una nuova meta per gli astrofili ticinesi: la capanna di Gorda (1800 m s/m)

# Eclisse di Luna alla Capanna di Gorda

Francesco Fumagalli

"Fortuna audaces semper iuvat" dicevano gli antichi, e così è stato per me e per Benedetto Gendotti quando, a fine settembre, decidemmo, sotto una cappa di nuvole, di salire comunque in cima alla Val di Blenio (comune di Aquila) per cercare di vedere la Luna eclissarsi.

In effetti le previsioni legittimavano a sperare in un cielo sereno solo nelle regioni più a Nord del Ticino. Malgrado questo all'arrivo trovammo la capanna di Gorda completamente avvolta nella nebbia. Ma già all'ora di cena le nuvole cominciarono a diradarsi e ad abbassarsi, regalandoci una spettacolare "alba di Luna" sull'Adula. Poi piano piano il cielo andò progressivamente pulendosi dai veli per presentarsi perfettamente libero e cristallino alle 2 e 30, quando ci alzammo per osservare l'eclissi.

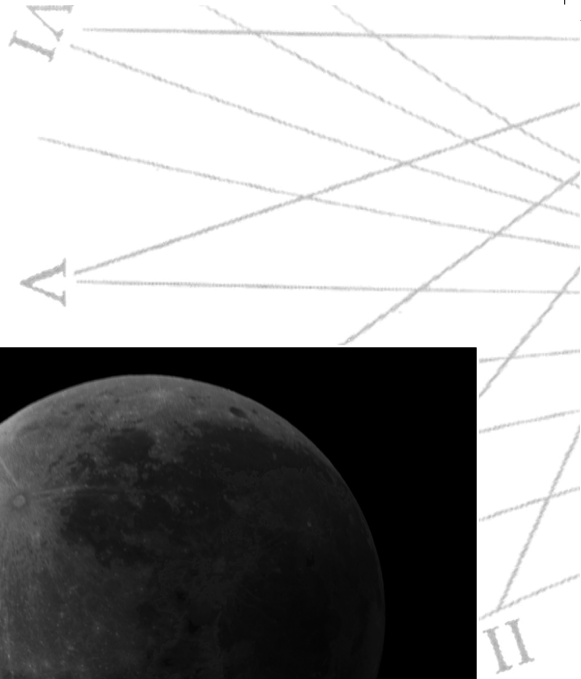
Fummo raggiunti poi da Cristian Bubola e

Nicola Colotti conduttori della RSI (fedeli compagni ormai di tutti gli eventi astronomici) i quali ci dissero che fino a Biasca il cielo era completamente coperto.

E così, con l'idea di essere stati baciati dalla fortuna, iniziammo a contemplare il lungo e maestoso fenomeno dell'eclissi totale di Luna. "Spegnendosi" progressivamente la Luna si "accesero" le stelle, fino al momento della totalità in cui riapparvero tutte le stelle che normalmente si vedono solo durante le notti illune.

Una meravigliosa Via Lattea sovrastò una Luna adombrata e arrossata...quante volte l'ho già vista. Ogni volta che si presenta l'occasione non manco di contemplare il manifestarsi di tanta bellezza, così generosamente regalataci dalla meccanica celeste.





*28 settembre 2015: la Luna rossa.*



*Notte a Gorda (1800 m.s/m.)*

Uno Star Party senza stelle

# Come pioveva...

Anna Cairati

Acqua. Tanta nel lago Ritom, meno nel lago Cadagno e tantissima quella scesa dal cielo.

Quest'anno lo Star Party era previsto dal 14 al 16 agosto, nei giorni classicamente legati alle ferie e al solleone: qualcosa non deve aver funzionato, perché non ha fatto altro che piovere. In un'estate altrimenti molto avara di pioggia, questo doveva essere il nostro destino.

Peccato, perché quella di quest'anno sarebbe stata forse l'edizione dello Star Party della Svizzera Italiana più frequentata, con un'ottima percentuale (circa il 50) di partecipanti non soci della SAT. Purtroppo la pioggia ha scoraggiato quasi la metà degli iscritti e così al Centro di Biologia Alpina si sono ritrovati solo i più ottimisti, temerari e forse sconsiderati di noi.

Prevista l'impossibilità di osservare, alcuni soci si sono messi a disposizione per delle piccole conferenze, mentre i telescopi sono rimasti nei bagagliai. Venerdì sera abbiamo ascoltato il presidente, Stefano Sposetti,

che ci ha parlato di meteore e occultazioni asteroidali e poco dopo Andreas Blatter ci ha raccontato di come si è costruito un dobson da 40 centimetri. Sabato sera invece è stato il turno di Fausto Delucchi che con il suo consueto stile informale ha illustrato il suo tentativo di "equatorializzare" un dobson. Il tutto nella cucina del bellissimo stabile B del Centro davanti al camino acceso e dividendo una bottiglia di vino.

Niente cieli sereni dunque, ma avere gli stessi orari e il passare tutto il tempo insieme, ha permesso di rinsaldare simpatie, conoscenze e stima reciproca. Il tutto condito da una bella atmosfera, dal fascino particolare che la montagna ha anche nei giorni di pioggia e dai gustosi pasti consumati alla capanna Cadagno.

Questo dimostra che per uno Star Party riuscito le stelle non sono essenziali, a volte bastano gli astrofili.





# Con l'occhio all'oculare...

## Astrocalina di Carona

L'osservatorio (via Nav 17) sarà a vostra disposizione **ogni primo venerdì del mese**, a partire da **marzo**, per ammirare gli innumerevoli oggetti celesti che transiteranno di volta in volta.

Inoltre, **sabato 21 novembre** potremo ammirare la Luna verso il primo quarto e le diverse curiosità stagionali (a partire dalle 20h30).

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

## Specola Solare

È ubicata a Locarno-Monti, vicino a MeteoSvizzera ed è raggiungibile in automobile (posteggi presso l'osservatorio).

In questi tre mesi non è previsto nessun appuntamento per il pubblico.

## 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/sitonuovo/>

Programma osservativo pubblico:

**26 novembre (20h0-23h00): Gravesano**  
(piazzale dietro la Casa Comunale)

## 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 2015 è sospesa l'attività osservativa. **Probabile ripresa entro il 2017.**

*L'Osservatorio del Monte Lema al crepuscolo*



# Effemeridi da novembre 2015 a gennaio 2016

## Visibilità dei pianeti

<b>MERCURIO</b>	è <b>invisibile</b> in novembre e fino a metà dicembre, riappare poi di sera, a occidente, quando tramonta circa un'ora e mezza dopo il Sole. Il 14 gennaio si trova però già in congiunzione col Sole, perciò invisibile.
<b>VENERE</b>	è <b>visibile</b> al mattino verso oriente dove sorge circa tre ore prima del Sole (mag. -4.1). In congiunzione con Saturno il 9 gennaio.
<b>MARTE</b>	è <b>visibile</b> al mattino nella costellazione della Vergine, mentre si allontana lentamente dal Sole, sorgendo verso le due in dicembre (mag. 1.3).
<b>GIOVE</b>	è <b>visibile</b> nella costellazione del Leone in novembre e dicembre, nella Vergine in gennaio quando si mostra nella seconda parte della notte (mag. -2.2).
<b>SATURNO</b>	Il 30 novembre è in congiunzione col Sole e rimane <b>invisibile</b> praticamente tutto il mese come anche in dicembre. Solo in gennaio riappare al mattino, nella costellazione dell'Ofiuco (mag. 0.5). vicino a Venere con il quale è in congiunzione il 9.
<b>URANO</b>	è <b>visibile</b> nella prima parte della notte durante i tre mesi, nella costellazione dei Pesci (mag. 5.8).
<b>NETTUNO</b>	è <b>visibile</b> ancora di sera nella costellazione dell'Aquario fino alla fine dell'anno e precede Urano di due ore e mezza (mag. 7.9). Praticamente invisibile in gennaio.

## FASI LUNARI



Ultimo Quarto	3 novembre,	2 dicembre,	2 gennaio
Luna Nuova	11 novembre,	11 dicembre,	10 gennaio
Primo Quarto	19 novembre,	18 dicembre,	17 gennaio
Luna Piena	25 novembre,	25 dicembre,	24 gennaio

## Stelle filanti

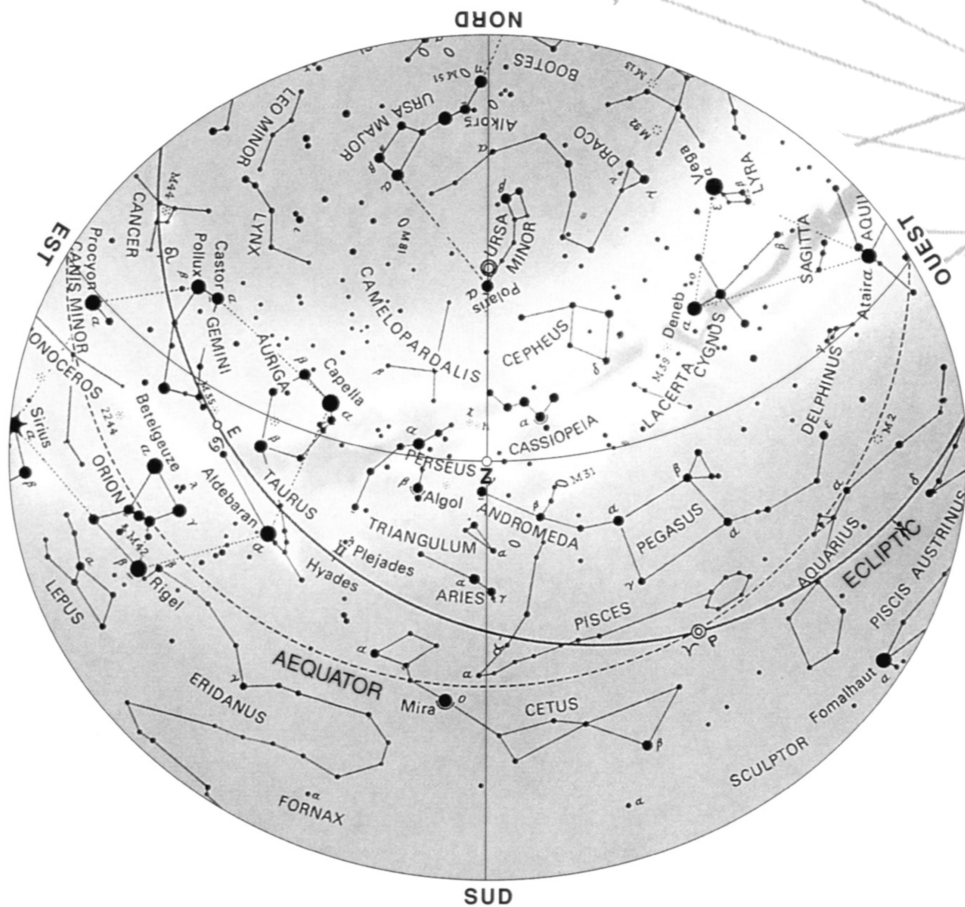
Il famoso sciame autunnale delle **Leonidi** è attivo dal 10 al 23 novembre, con un massimo il 18; la cometa di origine è la 55P/Tempel-Tuttle.

In dicembre abbiamo le **Geminidi** dal 7 al 17, con un massimo al 14 del mese.

In gennaio sono visibili le **Quadrantidi**, dall'1 al 5, con un massimo il 4. La cometa d'origine è la 96P/Machholz I

## Inverno

La Terra si trova al solstizio il 22 dicembre, alle 5h48. Per il nostro emisfero ha inizio l'inverno.

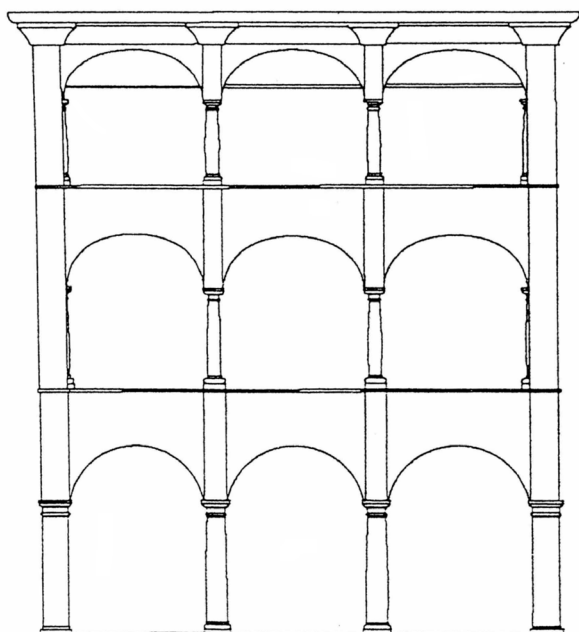


12 novembre 23h00 TMEC

12 dicembre 21h00 TMEC

12 gennaio 19h00 TMEC

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



## LIBRERIA CARTOLERIA LOCARNESE

PIAZZA GRANDE 32

6600 LOCARNO

Tel. 091 751 93 57

[libreria.locarnese@ticino.com](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