

# GRUPPO ASTROFILI LARIANI

c/o Centro civico Via Risorgimento, 21  
22038 Tavernerio (CO)

Tel. 328 09 76 491

email: [astrofililariani@virgilio.it](mailto:astrofililariani@virgilio.it)

sito web: <http://www.astrofililariani.org>

Orari di apertura della Sede Sociale:  
Venerdì ore 21.00 - 23.00

Consiglio Direttivo per il Biennio 2008 - 2010

Presidente Onorario: Anna Sacerdoti

Presidente: Luca Parravicini

Vice Presidente: Marco Papi

Tesoriere: Roberto Casartelli

Segretario: Mauro Broggi

Consiglieri:  
Rosanna Evolvi  
Walter Scarpone  
Luigi Viazzo

Quote sociali per l'anno 2008:

Socio Sostenitore:	da	euro 25,00
Associazioni		euro 25,00
Socio Ordinario:		euro 15,00
Socio Junior (fino a 14 anni):		euro 5,00

Il pagamento della quota sociale può essere effettuato direttamente al segretario negli orari di apertura della sede sociale

# L'Astrofilo Lariano

Anno XIX - Numero 70 - luglio- ottobre 2008

IN COPERTINA: la nuova veste del sito Internet del Gal [www.astrofililariani.org](http://www.astrofililariani.org), la cui realizzazione è stata curata da Marco Papi. All'interno delle sue pagine troverete tutte le informazioni necessarie per seguire l'attività dell'associazione (incontri, conferenze, visite al planetario e all'osservatorio Calbiga). Troverete anche in formato pdf tutti i numeri arretrati della nostra rivista. Visitatelo e fateci conoscere le vostre impressioni.

HANNO COLLABORATO A  
QUESTO NUMERO:  
Roberto Casartelli,  
Ivana Signore, Luigi Viazzo

L'Astrofilo Lariano  
DIRETTORE  
Luigi Viazzo  
VICE DIRETTORE  
Marco Papi  
CAPO REDATTORE  
Fabio Marchi  
EDITORE  
Gruppo Astrofilo Lariani  
REDAZIONE E IMPAGINAZIONE  
Marco Papi e Luigi Viazzo

## Sommario

Cronache spaziali: zero due

R. Casartelli pagina 2

Le origini dell'Astronomia

I. Signore pagina 4

Le costellazioni: Il Lupo (II parte)  
di Luigi Viazzo pagina 7

Innovazioni per la Stazione Spaziale Internazionale

di R. Casartelli pagina 14

Agenda pagina 17

## PARLANO DI NOI E DELLE NOSTRE INIZIATIVE:

**Quotidiani:** La Provincia, Corriere della Sera, Il Giorno, Giornale di Lecco, Il Corriere di Como, La Stampa.

**Settimanali:** Ecoinformazioni, Giornale di Cantù, Giornale di Erba, Giornale di Como gratis, Como Settimanale della Diocesi, Como & Natura.

**Mensili:** l'astronomia, Nuovo Orione, Astronomia UAI, Coelum, Le Stelle, Natura e civiltà.

**Trimestrali:** Il Paese di Tavernerio.

**Semestrali:** Cronache Lennesi.

Televisioni: Rai 3, Espansione TV (Can. 66 e 68), Televallassina (Can. 63).

**Radio:** Radio Popolare (FM 107.6 - 107.7), Ciao Como (FM 90.9 - 91.1).

“L'Astrofilo Lariano” è stampato in proprio dal G.A.L. e distribuito gratuitamente ai soci e simpatizzanti. I soci che volessero pubblicare un proprio articolo possono farlo inviando lo scritto in formato testo ed eventuali immagini di accompagnamento all'indirizzo email [astrofililariani@virgilio.it](mailto:astrofililariani@virgilio.it).

## L'Astrofilo lariano 70

L'esercitazione congiunta dei due incrociatori stellari, il Samuel e l'Orange (citati in base alla data di costruzione, come erano elencati nell'ordine di servizio, per non suscitare malumore tra i rispettivi comandanti) era a buon punto. Tutte le azioni avevano dato un ottimo esito, anche l'attacco simulato a una nave ostile, l'Hamilton, lo scheletro di un vecchio trasporto abbandonato morto nello spazio, era riuscito pienamente. Sarebbe bastato premere un bottone e, quanto restava della vecchia nave, si sarebbe volatilizzato in una enorme fiammata blu e verde, con tante stelline sparpagliate nello spazio circostante per quell'attimo di tempo in cui gli ossidi dei metalli avrebbero nutrito il rapido fuoco generato dalle polveri ionizzate dello scafo. Ma il dito non sfiorò mai il pulsante. L'avversario era già morto ben prima che i sistemi automatici di puntamento l'avessero inquadrato con i loro sensori.

Sarebbe invece ridiventato un nemico vero nella prossima esercitazione. Gli equipaggi si sentivano già rilassati dopo il tempo trascorso tenendo la massima concentrazione per evitare gli errori che in ogni esercitazione possono accadere, ma al tempo stesso erano caricati e ringalluzziti dal fatto che questi non si fossero verificati. E gli ufficiali superiori andavano fieri del comportamento dei loro sottoposti. Il comandante del Samuel, Høefe Teuvvi, con la navetta di collegamento, era ritornato a bordo del suo incrociatore, dopo la visita per "aggiornamento dei rapporti" fatta al comandante

dell'altra nave; ma la cosa che più ricordava era l'allegria libagione in compagnia del suo pari grado, il commodoro Sext Fuhhe, famoso in tutta la flotta stellare per la sua personale cambusa sempre ben fornita. I tattici invece erano stati in costante contatto con i navigatori per la preparazione di quella che doveva essere l'operazione conclusiva dell'esercitazione. Una manovra coordinata tra le due navi, per simulare una reciproca copertura, al termine di un salto simultaneo nell'iperspazio. Il punto di ritrovo era stato scelto presso il pianeta Tulamon in modo che, terminata l'esercitazione, le due navi avrebbero potuto facilmente raggiungere Shura, la loro base, per le opportune operazioni di controllo, manutenzione e riarmamento, e per il riposo e l'avvicendamento dell'equipaggio.

Il balzo, controllato dai rispettivi computer centrali degli incrociatori, era ormai divenuto di una tale semplicità, che nessuno degli uomini e donne a bordo delle navi presentava le forme di ansia che li avevano attanagliati nelle prime esperienze. L'attenzione era prestata solo alle necessarie norme a cui attenersi per evitare brutte conseguenze fisiche, anche perché buona parte dell'equipaggio aspettava, senza ulteriori incarichi, la fine del salto con il quale terminava l'esercitazione.

E la mezz'ora di tempo relativo, trascorsa fuori dallo spazio normale, trascorse senza alcun intoppo; qualcuno era impegnato al controllo degli strumenti di navigazione, altri erano davanti ai display che mostravano le condizioni dei sistemi vitali dell'incrociatore, altri ancora erano pronti a entrare in gioco non appena usciti dall'iperspazio. C'era

anche chi, non avendo alcun incarico in quella occasione, attendeva la ripresa della vita sulla nave, fantasticando sul passato o programmando ciò che intendeva fare una volta sbarcato per il congedo temporaneo.

Tra questi ultimi vi era anche il guardiamarina Ropnis, che alla fine dell'esercitazione sarebbe sceso dall'Orange e non vi sarebbe più risalito perché, terminata la ferma volontaria, sarebbe stato promosso comandante e avrebbe avuto davanti a sé un bivio nella sua vita: o accettare un incarico più importante su un'altra nave militare o guadagnarsi da vivere nel settore privato su un trasporto passeggeri, perché con tale lavoro sarebbe rimasto lontano da casa per periodi ben più brevi e avrebbe potuto farsi una famiglia. In quel momento aveva un'occupazione: era addetto agli apparati di comunicazione, mansione che gli concedeva ampio spazio alle sue fantasticherie, poiché nell'iperspazio nessuna trasmissione o ricezione era possibile.

Sobbalzò quindi sulla sua poltrona quando i segnali di allarme di una comunicazione in arrivo si fecero improvvisamente vivi, strappandolo ai suoi pensieri e facendogli capire che si era ritornati nello spazio normale. I suoi riflessi allenati e la sua preparazione lo riportarono in un attimo alla perfetta coscienza del presente; il primo pensiero corse al suo omologo sul Samuel, compagno di viaggio in questo ultimo periodo, poiché si ritrovava più a colloquiare con lui che con gli altri membri del suo stesso equipaggio.

- Possibile che abbiano avuto qualche problema nel balzo? O che abbiano così tanta fretta di segnalare che per loro

l'esercitazione si intendeva terminata? - pensò tra sé. Ben presto però si accorse che il segnale giungeva da una stazione automatica, gestita e governata da un computer. Il Jamwell 7450, ultimo nato della serie 7000 a memoria selettiva indotta, di cui era dotato l'Orange, in una infinitesimale quantità di tempo aveva caricato il segnale, individuata la provenienza, e verificata la validità dello stesso, visto che all'origine era pervenuto codificato e criptato. Ora lo presentava in forma intellegibile e perentoria: - Convenire a Fomalth... a tutte le navi della flotta. Della richiesta ben presto venne a conoscenza il comando della nave; Ropnis si sentiva ormai fuori dall'equipaggio dell'Orange, ma non poteva esimersi dall'inoltrare il messaggio ai suoi superiori: era pur sempre un ufficiale della flotta spaziale.

Fuhhe, in quel momento ovviamente in plancia comando per assistere alla fine delle manovre, non fece in tempo a rileggersi l'ordine, che già aveva richiesto una comunicazione urgente con il comandante del Samuel. Contatto che divenne difficoltoso poiché in quel preciso istante anche l'altro incrociatore cercò di colloquiare con l'Orange e i due operatori si trovarono indecisi su quale canale aprire verso i rispettivi superiori.

Quando il colloquio poté aver luogo, i comandanti e i loro assistenti incominciarono a proporre le loro idee: chi suggeriva - Rotta immediata per Fomalth. - chi invece era discorde ritenendo più ovvio raggiungere il resto della flotta. E la discussione si accavallava senza nulla di costruttivo. Infine fu presa la decisione di contattare le altre navi più

vicine a portata di ultrafrequenze. Ma, invece di migliorare, la situazione precipitò, perché i nuovi interpellati non sapevano essi stessi prendere la decisione più logica. Il commodoro Teuvvi, finalmente sbottò: - Proviamo a contattare la stazione emittente per avere la notizia in modo più completo, e poi prenderemo una decisione. Il guardiamarina Bacci, suo sottoposto, in quel momento nella sala comunicazioni del Samuel operò immediatamente una ricerca nel computer per ritrovare i parametri della stazione emittente che aveva lanciato l'allarme. Finalmente, dopo aver richiesto ai computer della stessa la ripetizione in chiaro dell'ordine che aveva scatenato quella enorme confusione, ottenne quanto desiderava.

- Ordine con precedenza assoluta dell'Ammiragliato. A tutte le navi della flotta del settore Sefar 5. Convenire a Fomalth... - e qui terminava il messaggio.

Non appena il comunicato fu trasmesso alle altre navi, tutti i canali aperti ritornarono a "inondare" chi era in ascolto con i nuovi pareri di tutti quelli che erano in prossimità di una trasmittente, sovrapponendosi e impedendo agli altri di udire qualcosa di sensato. Il comandante Fukke, dotato di una voce più stentorea degli altri, finalmente riportò l'ordine, zittendo gli altri con una battutaccia. Poi continuò:

- L'ordine non è completo. Se non conosciamo il motivo della richiesta non possiamo nemmeno fare un minimo piano di intervento e programmare i tempi di intervento.

- Chiediamo ulteriori chiarimenti all'Ammiragliato - suggerì il comandante della Nemos, in quel momento

posizionata nel sistema Sandor, più vicina della altre alla base di Shura. Poi si accorse che avrebbe fatto meglio a mordersi la lingua invece di parlare. Toccava a lui, che per primo aveva avuto l'idea e inoltre era il più vicino, mettersi in contatto con la base per mettere in discussione un ordine dell'Ammiragliato. Il tempo scorreva e perciò si fece forza e chiese al proprio operatore di stabilire una linea diretta con l'ufficio comunicazioni del Comando. Spiegò la perplessità dei vari comandanti sull'ordine ricevuto. Non appena ebbe terminato, si trovò di fronte, sul monitor della propria nave, a un interlocutore ben più stralunato di quanto potesse apparire lui in quel momento non troppo esaltante.

- Ma di quale ordine parla - chiese l'ufficiale - non ci risulta emessa alcuna comunicazione del genere, che io sappia. Il comandante della Nemos in quel momento seppe di aver fatto la più colossale figuraccia di tutta la sua onorata carriera e per di più in presenza degli altri comandanti. Si sentì sprofondare e balbettando abbozzò una scusa e precisò che avrebbe fatto ulteriori accertamenti.

Tutte le navi chiusero i canali di comunicazione, quasi senza i normali saluti di commiato. Seppero poi che la stazione automatica aveva subito un intervento di manutenzione; tutte le comunicazioni più vecchie erano state cancellate, ma nella formattazione, il computer aveva reso attuale un ordine che aveva già trasmesso più di venti anni prima.

Potenza dell'elettronica.

Da Shura, 25.03.3002

Robert Inoh

Cronache spaziali

## IL PALEOLITICO

Sin dagli albori dell'Umanità, nel Pleistocene, un periodo risalente a circa 3milioni di anni fa, l'uomo ha sempre alzato gli occhi al cielo. Con stupore e meraviglia, con venerazione e terrore, con curiosità; sempre però con un misto di amore e mistico rispetto verso quel "Qualcosa" di così grande, di così incomprensibile e di così irraggiungibile.

Persino ai giorni nostri, dopo essere approdati sulla Luna, dopo le innumerevoli foto astronomiche ottenute con mezzi sempre più avanzati, attoniti davanti ai nostri super telescopi, scrutiamo nelle profondità dello spazio; muti ascoltiamo su You-Tube il "suono dell'universo" ma, come quel piccolo primo uomo seduto per terra davanti al suo misero fuoco, nutriamo lo stesso amore, le stesse emozioni, gli stessi sentimenti, lo stesso interesse e la stessa ammirazione per la grandiosità del Creato. Lo studio dell'astronomia ha dunque remotissime origini legate a svariati motivi. Allora l'Homo Sapiens guardava al cielo in cerca di risposte ai più disparati quesiti che riguardavano la sfera della vita quotidiana ma era anche spinto dal desiderio di capire il perché dei moti celesti e le conseguenze portate da questi.

Il cielo sovrastava l'Homo con la sua potenza, dal cielo arrivava la luce, il buio, la pioggia, i temporali, i fulmini e il fuoco. Una grande sfera infuocata illuminava e riscaldava... e creava la luce e il giorno. Un'altra più piccola



Una moderna riproduzione del globo terrestre

sfera compariva nel buio quando scompariva la grande sfera di fuoco e, per dei periodi intermittenti, illuminava il grande buio della notte. Quanti misteri si celavano lassù tra quella moltitudine di piccole luci ammiccanti?

Romanticamente o caparbiamente abbiamo sempre immaginato l'Homo preistorico come un bambino ingenuo, nel migliore dei casi, ma le testimonianze portate a noi dai vari ritrovamenti archeologici ci dimostrano che non è così.

Quell'Homo aveva un'intelligenza, aveva idee, aveva differenze individuali di comportamento, attività diverse e competenze distinte; seguiva, in seguito, pratiche religiose e ideologie e tutto questo veniva illustrato in raffigurazioni con un discorso artistico e con l'uso di diverse tecniche di lavorazione e di materiali impiegati con l'utilizzo delle tecnologie in suo possesso. Aveva un suo pensiero critico tramite il quale scopriva e che lo aiutava a inventare abbastanza soddisfacentemente qualcosa che fino ad allora non c'era. Disegni, graf-





Il sito megalitico di Stonehenge

fiti, sculture e prescure ci parlano di un mondo ideologico, religioso e complesso che implicano quindi un grado elevato di sviluppo psichico.

Tutto ciò premesso, possiamo arrivare alla conclusione che l'Homo dedicò il suo interesse al cielo anche perché in esso vedeva il soprannaturale, qualcosa che tramite la ragione non riusciva a spiegare e che in qualche maniera lo trascendeva. Tramite riferimenti precisi, quali il moto solare per il giorno e la posizione della Luna e di stelle di notte, l'uomo iniziò a misurare il tempo. In base alla posizione periodica e regolare degli astri riusciva ad orientarsi sulla terra e sulle acque e riuscì a trovare i periodi migliori per le varie fasi connesse all'attività agricola.

Già 30.000 anni fa, nel Paleolitico Superiore, l'uomo era in grado di prevedere le fasi lunari, come dimostrano ossa ritrovate in Africa, Francia, Ucraina e Spagna sulle quali erano incise delle serie di tacche.

Queste tacche erano disposte con delle svolte regolari che avvenivano ogni 14 o 15 tacche. L'intervallo tra una svolta e la successiva corrisponde quindi all'intervallo che intercorre tra un plenilunio e un novilunio e viceversa.

Circa 16.000 anni fa, l'uomo del Paleolitico Superiore aveva formato con principali stelle un gruppo di circa 25 costellazioni a loro volta suddivise

in tre grandi insiemi. Il Mondo Superiore, dominato dalle creature dell'aria (il Cigno, l'Aquila, Pegaso). Il Mondo Intermedio, dominato dalle creature terrestri (la Vergine, il Serpente, Orione). Il Mondo Inferiore, dominato dalle creature acquatiche (i Pesci, la Balena, la nave Argo). L'invenzione delle prime costellazioni era strettamente legata alla misurazione del tempo e in particolar modo all'inizio delle stagioni. Infatti quando intorno al 6.000 a.C. venne inventato il primo quartetto di costellazioni (detto dei Gemelli dal nome della prima), il Sole all'equinozio di primavera si trovava nella costellazione dei Gemelli.

Numerosi manufatti megalitici sono stati rinvenuti in giro per il mondo e la loro disposizione è in qualche modo collegata agli astri celesti. Il più celebre è sicuramente il Cromlech di Stonehenge, la cui costruzione, avvenuta in tre fasi principali, sarebbe terminata nell'età del Bronzo circa 4.800 anni fa. Un tempo questo monumento poteva essere una specie di osservatorio astronomico o una specie di orologio utilizzato per stabilire il succedersi delle stagioni o per prevedere gli eventi astronomici. Infatti vi sono moltissime coincidenze tra la disposizione delle pietre e il corso del Sole. Simili corrispondenze si verificano anche in molti dei megaliti della stessa epoca rinvenuti in Europa, in Scozia e Irlanda.

Il cammino dell'uomo prosegue nella storia e la storia dell'astronomia compie i suoi passi con l'uomo, tappa dopo tappa sino ai nostri giorni passando ed accrescendo sempre più le sue conoscenze, dai Babilonesi agli Egizi, agli Indiani e ai Greci.

Le costellazioni: Il Lupo (II parte)  
di Luigi Viazzo

Un estratto di questo articolo è comparso sul numero 271 del maggio 2006 della rivista "L'Astronomia".

SEGUE DAL N° 69

In Cina la stella fu osservata per almeno tre anni, durante i quali tramontava con il Sole a settembre per riapparire all'alba tre mesi dopo, e gli astronomi cinesi riferiscono che in un primo momento la stella, di colore giallo, brillava in maniera così intensa da permettere di osservare gli oggetti distintamente per mezzo della sua luce.

Purtroppo le informazioni sulla sua variazione di luminosità nel corso dei mesi sono piuttosto scarse, mentre molte altre citazioni (alcune delle quali anche curiose) sono invece presenti nelle fonti dalle quali apprendiamo, per esempio, che nell'autunno del 1009 l'imperatore stabilì che da allora, e per sempre, a quella stella venissero tributati onori e sacrifici.

Altri resoconti si trovano su trattati astronomici, annali storici (addirittura in biografie) e le fonti più credibili si basano sulle osservazioni degli astronomi di stato che lavoravano presso l'osservatorio imperiale della capitale Bian (oggi Akifeg), dove la stella del Lupo si sarebbe resa visibile il primo di maggio e gli astronomi nel descriverla (come Zhoubo, traducibile in "giallo"), fanno riferimento a due gruppi di stelle (Kulou e Qiguan) e alla casa lunare Di (detta "la Radice").

Va ricordato che nell'antica Cina vi erano 283 gruppi stellari, paragonabili alle nostre costellazioni, che gli asteri-

smi Kulou (Torre di Deposito) e Qiguan (Ufficiali di Cavalleria) erano posti all'interno delle nostre costellazioni del Lupo e del Centauro e poiché sembra che Kulou avesse una declinazione fra  $-30$  e  $-40^\circ$  e Qiguan fra  $-25$  e  $-45^\circ$ , si deduce che l'oggetto avesse una declinazione approssimativa fra  $-30$  e  $-40^\circ$ , mentre per quanto riguarda il calcolo dell'ascensione retta, va ricordato che i cinesi suddividevano il cerchio del cielo in 28 settori di ampiezza diseguale (da  $1^\circ$  a  $33^\circ$ ) e che le zone erano dette xiu (stazioni lunari o case lunari) e l'ascensione retta degli oggetti veniva misurata dal loro confine occidentale (utilizzando il riferimento di una cosiddetta "stella determinante").

Le coordinate erano misurate in du, il cui valore era di circa un grado (visto che erano necessari 365,25 du per costituire un angolo giro) e, considerato che l'oggetto si trovava nella terza stazione lunare Di (larga  $16^\circ$  con stella determinante alfa Librae, la "nostra" Zubenelgenubi) e precessando i dati in nostro possesso all'epoca dell'osservazione, si ricava che l'oggetto dovesse avere una ascensione retta di 14 ore e 09 minuti. Il 6 maggio le fonti la definiscono simile alla mezza luna e con raggi appuntiti (in quel giorno la Luna era al sesto giorno e presentava una fase di 0,35), poi l'astro andò in congiunzione con il Sole verso il 22 ottobre per riapparire il 26 novembre. Le fonti provenienti dal Giappone fanno invece riferimento alle osservazioni degli astronomi reali che lavoravano nella allora capitale, la città di Kyoto, e anch'essi la osservarono il primo maggio 1006, mentre nella cronaca Hojoji Sesseiki si viene riportato che il gabinetto imperiale, nel giorno





L'universo degli antichi

il 9 agosto 1006, ordinò di effettuare delle divinazioni riguardo alla “grossa stella”, che il 3 settembre furono effettuate delle offerte in 21 templi e che il 21 settembre un alto generale chiese all'imperatore di indire un'amnistia per la comparsa della stella.

La fonte più interessante risale però al 1230, quando il poeta Fujiwara Sadaie osserva una stella ospite (probabilmente una cometa) e ne approfitta per citare altre stelle “sbucate dal nulla” in passato, in particolare quella del 1006 che, come ricordava il poeta, era stata luminosa e dardeggiante al pari del pianeta Marte (particolarmente brillante nel periodo in cui egli scriveva).

In Corea si registra invece un semplice riferimento a una “stella scopa” (così venivano chiamate le comete), dal quale si deduce che la supernova fu confusa con un “astro chiomato”.

L'oggetto rimase comunque visibile in tutto l'oriente fino al termine dell'estate

o l'inizio dell'autunno 1009 e anche da questa prolungata visibilità si deduce che la nuova stella del 1006 d.C. è stata quindi la più brillante supernova documentata e la durata della sua visibilità supera quella di qualunque altro simile oggetto celeste. La combinazione delle varie stime della sua posizione (incluso il fatto che la stella potesse essere vista addirittura fino a San Gallo) permette in definitiva di situare la sua collocazione entro un intervallo di  $1^\circ$  o  $2^\circ$  dalla stella beta della costellazione del Lupo (il cui nome cinese era Ke Kwan, “l'Ufficiale di Cavalleria”).

Un'altra grande esplosione, sulla quale esiste una variegata letteratura, si verificò nel 1054 nella costellazione zodiacale del Toro, un evento osservato e catalogato dagli astronomi cinesi (in particolare nel documento Sung Shih nella sezione “stelle ospiti”) che avvistarono l'oggetto il giorno 4 luglio, anche se, secondo ricerche storiche effettuate recentemente, sembra che la nuova luce fosse stata invece osservata, almeno una decina di giorni prima, da un gruppo di astronomi giapponesi e che del fenomeno si fossero accorti anche gli indigeni del Nord America: ricordano infatti tale evento numerose pitture rupestri, tra le quali una che si trova in un'antica dimora a Chaco Canyon, in Arizona (USA).

L'astro, che secondo le cronache di notte riusciva a proiettare deboli ombre e che era nettamente più luminoso di Venere, suscitò invece minore eco nel Vecchio Continente, dove l'apparizione di una nuova stella rischiava di turbare il cosmo perfetto, ordinato ed immutabile descritto da Tolomeo, anche se sarebbe sbagliato insistere troppo sul

tasto dell'oscurantismo medievale europeo, visto che le teorie tolemaiche divennero sacre, intoccabili e "centralizzanti" soltanto a partire dal XII secolo, quindi successivamente all'apparizione della "nova taurina".

Piuttosto si dovrebbe fare riferimento a uno scarso interesse per i fenomeni astronomici che, anche quando erano particolarmente sfavillanti come in questo caso, erano semplicemente catalogati come un segno divino, senza richiedere che si effettuassero ulteriori indagini, e anzi quando si alzava lo sguardo per guardare il cielo si temeva probabilmente più la novità che l'errore. Nel 1054 d.C., come già detto sopra, l'Europa era infatti ancora immersa, nelle fitte nebbie intellettuali del Medio Evo e quel che era rimasto della scienza e della cultura antiche, dopo la disastrosa caduta dell'Impero Romano e gli sconvolgimenti succedutisi in quei secoli oscuri, giaceva sepolto nelle biblioteche dei monasteri, affidato alle cure degli amanuensi.

Le migliori descrizioni dell'avvenimento astronomico provengono comunque dalla Cina, dove il nuovo astro apparve, come già accennato, il giorno 4 luglio nella costellazione del Toro, vicino alla stella zeta, che i cinesi conoscevano come Tien-Kwan (letteralmente "la porta del cielo") e dove, secondo le testimonianze degli astronomi, la nuova stella rimase visibile prima di scomparire, per oltre un anno: un lasso di tempo durante il quale la sua luminosità rivaleggiò a lungo con quella di Venere e che, per 23 giorni, permise a questo oggetto di rimanere visibile anche in pieno giorno, con il Sole sopra l'orizzonte, e addirittura,

secondo talune fonti, rimase osservabile durante i suoi primi tre mesi "di vita" anche di giorno (a patto di saper dove guardare). Dopo alcune settimane di così tanto fulgore, cominciò a declinare finché, verso metà aprile del 1056, l'occhio nudo non ne percepiva più alcuna traccia.

L'indicazione della data del 4 luglio lascia però qualche dubbio, dubbi che sembrano essere corroborati da una fonte europea, italiana e in particolare felsinea: il *Corpus Chronicorum Bononiensium*, conosciuto anche come *Chronica Rampona*, dove si parla di una "stella clarissima in nocte initio in circuitu primae lunae". Si deduce quindi che l'avvenimento astronomico si verificò dopo il tramonto, là dove si trova il percorso che compie la Luna al suo primo apparire, quindi verso ovest, dove viene dunque avvistata una luce vivissima che in pochi giorni è però inghiottita dal Sole.

L'avvistamento, secondo la fonte bolognese opportunamente interpretata, sembrerebbe quindi essersi verificato intorno al giorno 20 maggio e non il 4 luglio, mentre sulla base di un altro documento cinese il Sung-Hui Yao (un'ampia raccolta di scritti ed editi della dinastia Sung) si apprende che verso la metà del mese di luglio 1054 si registrò la fine della visibilità diurna dell'astro, mentre il termine dell'osservabilità a occhio nudo si registrò, come detto sopra, verso la metà del mese di aprile 1056.

Nei pressi della stella supernova, nel 1758, l'astronomo reale francese Charles Messier, mentre seguiva una cometa, osservò una nebulosità, che gli ricordava appunto quella di una cometa e



Una riproduzione artistica della città di Alessandria d'Egitto, da dove furono osservate le supernovae del Lupo e del Toro

da quella osservazione scaturì l'idea di pubblicare un catalogo che riportasse la posizione in cielo degli oggetti che avrebbero potuto trarlo in inganno: quella nebulosità divenne così il primo oggetto ricompreso nel suo catalogo che classificò come M 1 e incluse nella sua celeberrima opera del 1771. Il 10 giugno di quello stesso anno, l'astronomo inglese John Bevis scrisse a Messier rivendicando la priorità della scoperta, e Messier, che gliene dette atto nelle edizioni successive del suo catalogo, descriveva M 1 in questo modo: "Nebulosità sopra il corno meridionale del Toro. Non contiene stelle; è una luce biancastra, allungata come la fiamma di una candela, scoperta durante l'osservazione della cometa del 1758. Vedi la Carta di quella cometa, Mem. Acad. Anno 1759, pag. 188; osservata dal Dr. Bevis intorno al 1731. È riportata nel Celestial Atlas Inglese."

La nebulosa fu poi studiata dall'astronomo inglese William Parsons, terzo Conte di Rosse (noto anche come Lord Rosse) nel 1844, con il suo gigantesco strumento (detto il Leviatano) il cui

specchio aveva un diametro di 183 cm e, poiché i gas della nube stellare gli ricordarono le zampe di un piccolo granchio, conìò il nome di "Crab Nebula" (la nebulosa Granchio), appellativo con cui è oggi unanimemente conosciuta.

La coincidenza fra questo oggetto, e la stella esplosa nel 1054, venne riconosciuta, nel primo dopoguerra, grazie ai lavori degli astronomi statunitensi, ma la storia della nube non era finita, poiché si scoprì che il prodotto di queste immani esplosioni era una pulsar: un nome che deriva dall'inglese "pulsating star", stella pulsante, un astro il cui nucleo è fortemente compresso e piccolo, in questo caso ha un diametro di 11 chilometri circa, la cui densità è pari a centinaia di milioni di volte quella del nostro Sole e che emette forti impulsi radio, conseguenza della fortissima rotazione dell'oggetto (la pulsar al centro della Crab Nebula infatti compie, in un secondo, 30 volte un giro intorno al proprio asse).

La vicenda prende il via nel 1921 quando l'astronomo svedese Knut Lundmark osserva che quest'oggetto occupa proprio la stessa regione celeste in cui, secondo le fonti orientali, era apparsa la supernova del 1054, mentre altri scoprono, quasi contemporaneamente, che la nebulosa è in espansione (da piccoli cambiamenti rilevati in foto riprese a distanza di anni), e calcolano che per raggiungere le dimensioni attuali aveva dovuto impiegare circa 900 anni. Non fu quindi difficile, dai valori della velocità radiale e dello spostamento angolare annuo, dedurre la distanza dell'oggetto, che risultò essere di 4.100 anni luce (corretti successivamente in 6.600) e così dalla distanza (e dal fulgore desunto

dalle antiche cronache) fu calcolato uno splendore intrinseco dell'astro che superava di trecentomila volte quello del Sole.

La scoperta della Crab Nebula come il risultato dell'evoluzione della supernova del 1054 fu solo la prima di numerose altre: nel 1948 se ne accertò la natura di radiosorgente, poi che la luce emessa dal fondo diffuso era polarizzata (ovvero che emette radiazione di sincrotrone, testimone della presenza di un campo magnetico e di elettroni che si muovono a velocità paragonabili a quella della luce), nel 1964 che la Nebulosa era anche sorgente di raggi X, mentre nel 1968 si registrò la scoperta più importante, ovvero che la Crab fosse una pulsar, una stella di neutroni, oggetto fino allora mai osservato, ma teorizzato e descritto sin dal 1933 dall'astronomo svizzero (nato a Varna in Bulgaria) Fritz Zwicky, quale prodotto delle esplosioni delle supernovae: una pulsar, quella ospitata da M 1, che emetteva impulsi radio a intervalli brevissimi, ovvero uno ogni 33 millesimi di secondo.

Gli astronomi quindi si chiesero se fosse rimasta, a parte la nebulosità, qualche controparte ottica dell'esplosione del 1054 e così nel 1969, osservando con l'ausilio di speciali tecniche una delle stelline visibili presso il centro della nebulosa, si scoprì che emetteva fortissimi impulsi luminosi, con la stessa frequenza della pulsar e in seguito si osservavano identiche pulsazioni anche nella banda dei raggi X. E così la coincidenza di tutte queste osservazioni, unitamente all'elaborazione delle ricerche teoriche connesse, non lasciarono più adito a dubbi: le stelle di neutroni



Un antico osservatorio cinese

esistevano, erano i resti delle supernovae e ce n'era una proprio al centro della Crab Nebula.

Lasciati alle spalle questi due spettacolari "botti" di inizio secondo millennio, vale la pena di compiere un excursus storico su questi oggetti che sembrerebbero aver dato il là al lavoro di uno dei personaggi più importanti della storia dell'astronomia. Nel 134 a.C. l'astronomo greco Ipparco da Nicea (190- 120 a.C.), considerato uno dei più grandi astronomi dell'antichità, compilò infatti il primo catalogo stellare degno di tale nome, all'interno del quale erano elencate 850 stelle fra le più luminose.

Nel suo catalogo Ipparco classificò ogni stella calcolandone la posizione, in base a un sistema di longitudine e latitudine celesti, e ne stimò la luminosità secondo una scala di "grandezze" o "magnitudini" da lui stesso inventata: la prima magnitudine comprendeva le venti stelle più luminose del cielo mentre la sesta comprendeva le stelle appena percettibili a occhio nudo in una notte serena senza Luna, mentre in mezzo trovavano ovviamente posto



la seconda, terza, quarta e quinta magnitudine: questo sistema per la misurazione dello splendore dei corpi celesti è in vigore ancora oggi anche se con le opportune correzioni per tenere conto dell'aumentata precisione degli strumenti in dotazione agli astronomi e va infatti ricordato che per il Sole, la Luna, i pianeti più luminosi e le quattro stelle più fulgide del firmamento (Sirio, Canopo, Rigel Kentaurus e Arturo) si utilizzano anche magnitudini negative. Il catalogo di Ipparco fu ampliato tre secoli più tardi da Claudio Tolomeo (100-170 d.C.), l'ultimo grande astronomo greco antico, e incluso nella sua monumentale opera, l'Almagesto, che, a differenza delle opere di Ipparco andate perdute, è giunta fino a noi.

Ma cosa aveva spinto Ipparco a cimentarsi in una tale impresa visto che ai suoi tempi gli oggetti celesti ritenuti più interessanti erano i pianeti che, secondo i primi astronomi (unitamente a Sole e Luna), influenzavano la Terra e i suoi abitanti? Di conseguenza se si fosse riusciti a trovare un meccanismo per descrivere e prevedere i loro movimenti, in mezzo alle stelle, avrebbero avuto sotto mano uno strumento formidabile per prevedere il destino di qualsiasi individuo. Perché allora interessarsi delle stelle fisse?

Secondo lo studioso romano Plinio il Vecchio (23-79 d.C.) ciò che spinse Ipparco alla stesura del suo famoso catalogo fu l'apparizione di una "nuova" stella nella costellazione dello Scorpione (costellazione costantemente al centro dell'attenzione in questo articolo): questa comparsa colpì molto Ipparco che vide una nuova stella in una zona in precedenza vuota e grande

dovette essere il suo stupore quando si accorse che, dopo un primo periodo di grande splendore, il nuovo astro si affievolì fino a sparire senza lasciare traccia.

Ipparco si rese conto che l'apparizione di nuove stelle in mezzo a quelle note poteva essere un fenomeno non certo inusuale e che, se nessuno lo aveva notato fino a quel momento, era perché allo studio delle stelle era stata dedicata scarsa attenzione e che quindi per poter riconoscere cambiamenti nel cielo fosse necessaria una mappa celeste, cioè una carta che riportasse fedelmente posizione e luminosità delle stelle principali. Ritornando ai "botti" documentati, la più antica fra la supernove "storiche" comparve, pur sorgendo quasi contemporaneamente al Sole, nel Centauro nel mese di dicembre del 185 d.C. (anche se alcune fonti parlano però del 183 d.C.), con una luminosità che rivaleggiava con la Luna al Primo quarto, per poi sparire nel sesto mese dell'anno successivo.

Secondo i Cinesi questa stella fu estremamente più luminosa di quella che sarebbe apparsa duecento anni più tardi nello Scorpione e, poiché per alcune settimane il nuovo astro dovrebbe essere stato l'oggetto più luminoso del cielo (dopo il Sole e la Luna), sembra quasi impossibile che sia passato inosservato in Occidente.

Se è pur vero che la nuova stella era situata molto a sud ed era impossibile osservarla da Francia, Germania e Italia (mentre sarebbe stata appena al di sopra dell'orizzonte per osservatori situati in Sicilia o ad Atene), alla latitudine di Alessandria, a quei tempi il più importante centro di scienza e cultura, la stella

doveva essere visibile: eppure nessun astronomo greco ne fa menzione. Un'altra supernova (la cui visibilità si protrasse per più di tre mesi), potrebbe essere apparsa nel 386 in Sagittario, ma le fonti che la citano sono soltanto cinesi. Sempre i cinesi ne osservarono una all'incirca nel 393 in Scorpione (nel periodo febbraio-marzo) nei pressi della coda o pungiglione (per la precisione vicino a Shaula,  $\lambda$  Scorpii), e dalle informazioni in nostro possesso (peraltro imprecise) sembra sia stata visibile per otto mesi e abbia raggiunto una magnitudine massima intorno alla 0: si spiegherebbe così il motivo per il quale non sia sfuggita agli attentissimi astronomi cinesi e per il quale possa essere invece passata inosservata ai "distratti" studiosi europei.

Nell'autunno del 1181 venne invece individuata quella che probabilmente è la più debole fra le supernovae documentate: tale oggetto apparve nella costellazione di Cassiopeia, nei pressi della stella epsilon (Segin) e fu avvistato soltanto dagli astronomi cinesi e giapponesi, mentre fu completamente ignorata in Occidente.

Nella Cina meridionale la stella fu scoperta il 6 agosto e rimase visibile per 185 giorni, mentre in quella settentrionale (facente parte di un impero distinto) fu invece notata per la prima volta l'11 agosto e mantenuta sotto osservazione per 156 giorni. Anche quest'ultima stella, sfuggita agli astronomi europei probabilmente a causa della sua relativamente scarsa luminosità che non superò quella di Vega (0.03), fu avvistata dagli astronomi giapponesi il 7 agosto, anche se non è noto per quanto tempo tale stella rimase visibile ai loro

occhi: una testimonianza, proveniente dal Sol Levante, descrive il suo colore purpureo e sembra quindi suggerire che la stella non fosse più brillante del pianeta Saturno.

Fatta eccezione per il periodo di visibilità per la durata di sei mesi, la prova migliore che si trattasse davvero di una supernova deriva dalla sua vicinanza con l'intensa sorgente radio 3C58 (sorgente numero 58 del terzo catalogo di Cambridge) distante più di 8.000 anni luce dalla Terra e simile alla nebulosa del Granchio.

Nel 1572 fu la volta della supernova di Tycho o tychonica, in quanto le stime della sua luminosità sono raccolte in *De Stella nova* dell'astronomo danese Tycho Brahe che la sera dell'11 novembre del 1572, mentre usciva dal suo laboratorio, vide brillare in cielo una stella la cui luminosità rivalessava con quella di Venere, in un punto del firmamento dove, fin a poco prima, non vi era alcun corpo celeste. L'astro era così brillante che venne osservato, per un certo periodo, anche in pieno giorno e rimase invece visibile, nel cielo notturno, per diciotto mesi prima di scomparire e grande fu naturalmente l'eco di questo avvenimento straordinario e inaspettato che si svolgeva nel cielo delle stelle "fisse" e "immutabili". L'astronomo danese misurò, notte dopo notte, la posizione della stella e vide che rimaneva inequivocabilmente fissa: non si trattava quindi di un fenomeno "transitorio" o "sublunare" che avrebbe salvato la teoria dell'immutabile cielo tolemaico.

*Fine della seconda puntata  
Continua sul prossimo numero...*



# INNOVAZIONI PER LA STAZIONE SPAZIALE INTERNAZIONALE

di Roberto Casartelli

Il 9 marzo è stato lanciato il nuovo veicolo di rifornimento per la Stazione Spaziale Internazionale. Vediamo le notizie che l'ESA fornisce al riguardo di tale progetto.

## Il Veicolo Automatizzato di Trasferimento (ATV)

La Stazione Spaziale Internazionale (ISS) ha la necessità di regolari consegne di attrezzature sperimentali e di pezzi di ricambio, così come di alimenti, aria ed acqua per la squadra permanente a bordo. Dal 2008 in poi, il veicolo automatizzato di trasferimento (ATV) dell'Ente Spaziale Europeo (ESA) sarà una delle navi spaziali indispensabili nel rifornimento dell'ISS.

Ogni 12 mesi circa, l'ATV trasporterà 7.5 tonnellate di carico dalla base di Kourou nella Guyana Francese alla Stazione, a 400 chilometri dalla Terra. Un sistema di navigazione di alta precisione a bordo guiderà l'ATV su una traiettoria di avvicinamento all'ISS, alla quale automaticamente si aggancerà tramite il modulo di servizio russo della Stazione. L'ATV rimarrà là come parte pressurizzata ed integrante della Stazione per almeno sei mesi fino alla sua missione finale: un viaggio ardente nell'atmosfera della Terra per distruggere fino a 6.5 tonnellate di rifiuti della Stazione stessa.

## Nave spaziale di nuova generazione

Per ottenere un attracco in sicurezza con l'enorme stazione abitata, le 20



Il modulo ATV "Jules Verne"

tonnellate dell'ATV costituiscono una nave spaziale altamente specializzata e di nuova generazione. L'esterno è un cilindro multistrato, di 10,30 metri di lunghezza e di 4.50 metri di diametro. I particolari della struttura dell'ATV sono coperti da pannelli anti-meteorite con uno strato superiore isolante. I pannelli solari estensibili a X, caratteristici dell'ATV, sembrano ali blu metalliche. L'ATV è composto da due moduli: l'elemento posteriore con i motori di propulsione e quello anteriore integrato per il carico, attrezzato per l'attracco con l'ISS.

Anche se nessun uomo sarà mai lanciato in un ATV, gli astronauti, senza tute particolari, potranno raggiungere i materiali e le attrezzature a bordo dello stesso durante il volo orbitale in connessione con l'ISS. Infatti la sezione di carico pressurizzata dell'ATV è basata sul modulo logistico Multi-Purpose (MPLM) costruito in Italia, che è già in servizio come "chiatta spaziale" a bordo dello Shuttle trasportando materiali per e dalla Stazione. L'ATV, che è dotato di propri sistemi di navigazione e di propulsione, è una navetta multifunzionale, che unisce le pos-



Veicolo ATV Avvicinamento all'ISS  
(Stazione Spaziale Internazionale)

sibilità automatiche complete di un veicolo senza equipaggio ai requisiti umani di sicurezza di una nave spaziale. La sua missione nello spazio assomiglierà alla combinazione di un rimorchiatore con una chiatta da fiume. La sezione pressurizzata da 48 m cubi ha spazio per otto armadi standard, con sacchi di differenti dimensioni per lo stoccaggio del carico. L'elemento portante integrato inoltre racchiude parecchi tank, contenenti fino a 840 kg di acqua potabile, 860 kg di propellenti per il rifornimento del sistema di propulsione della Stazione e 100 kg di aria (ossigeno e azoto). Il "naso" della sezione di carico contiene le attrezzature d'attracco di fabbricazione russa e i vari sensori per il rendez-vous. Il modulo ATV si muove con quattro motori principali di spinta (490 newton) più 28 piccoli propulsori (220 newton) per il controllo di direzione. Dopo l'attracco, i motori dell'ATV possono essere utilizzati per il controllo di traiettoria dell'ISS, per le manovre necessarie a evitare dei residui spaziali e per amplificare l'orbita della Stazione, costantemente modificata dagli effetti di resistenza atmosferica. Per effettuare

questa ultima manovra l'ATV può usare fino a 4.7 tonnellate di propellenti.

### **Piano di volo di una missione**

Una missione tipica dell'ATV comincia quando il modulo è portato in un'orbita di 300 km di altezza in cima ad un'Ariane 5 dalla base equatoriale francese della Guyana. Sotto la responsabilità del centro di controllo europeo a Toulouse (Francia), l'ATV si separa dal vettore e i sistemi di navigazione sono attivati. I propulsori sono accesi per spingere l'ATV nell'orbita di trasferimento verso l'ISS. Dopo tre giorni di correzioni di orbita, l'ATV arriva in vista dell'ISS e inizia la navigazione di aggancio da circa 30 km di distanza e a 5 km di quota sotto la Stazione. I computer della nave da carico cominciano le manovre di approccio finale durante le successive due orbite, raggiungendo l'ISS a velocità moderata.

L'aggancio reale è completamente automatico. Se ci sono dei problemi dell'ultimo minuto, i calcolatori dell'ATV o i tecnici della Stazione possono innescare una sequenza pre-programmata di manovre anticollisione, che è completamente indipendente dal sistema di navigazione principale. Questo sistema di riserva aggiunge un livello completo di sicurezza, che potrebbe essere paragonato all'air-bag in un'automobile. Con l'ATV saldamente attraccato, l'equipaggio della Stazione può entrare nella sezione cargo e rimuovere il carico utile: pezzi di ricambio, apparecchi scientifici e contenitori di alimenti freschi, nastri e CD-ROM con i messaggi familiari e la posta personale. Nel frattempo, i serbatoi di liquidi dell'ATV saranno collegati a quelli della Stazione per scaricare il loro contenuto.

L'equipaggio della Stazione scaricherà inoltre i componenti dell'aria direttamente nell'atmosfera dell'ISS. Fino a più di sei mesi, l'ATV, in modo disattivo, rimarrà fissato all'ISS con il portello comunicante aperto. Gli astronauti riempiranno costantemente la sezione di carico di rifiuti della Stazione. A intervalli di 10-45 giorni, i propulsori dell'ATV saranno usati per ristabilire l'orbita dell'ISS.

Una volta compiuta la missione di rifornimento, l'ATV, riempito di rifiuti, sarà chiuso dalla squadra di bordo dell'ISS e automaticamente staccato.

I propulsori useranno il restante combustibile per "deorbitare" la navetta, non con un'angolazione poco profonda come quella usata per la discesa dei veicoli con uomini a bordo, ma con una rotta molto ripida per effettuare un rientro altamente distruttivo sopra l'Oceano Pacifico. Dal primo volo operativo la performante nave spaziale europea svolgerà un ruolo vitale nell'assistenza alla Stazione. Perché ha anche più senso che l'Europa paghi la sua parte di costi di esercizio dell'ISS con i soldi dell'industria europea, piuttosto che con i trasferimenti monetari dei relativi soci internazionali.

Secondo il programma di vita operativa della Stazione Spaziale, saranno costruiti almeno sette ATV. Trenta aziende di dieci paesi europei, così come altre otto della Russia e degli Stati Uniti si ripartiranno il lavoro, con la EADS Astrium (Francia), fornitrice dei lanciatori Ariane, come appaltatore principale. È inoltre prevista la possibilità di trasformare facilmente l'ATV in un rifornitore da 10 tonnellate da e per l'orbita lunare.



Una missione extraveicolare

### **Da: ESA – Human Spaceflight and Exploration**

Alle 05.03 CET del giorno 09 marzo l'ATV è decollato dalla base di Kourou. Alle 06.09 CET si è separato dall'ultimo stadio dell'Ariane raggiungendo la prima orbita. Il 14 marzo alle 08.57 CET ha iniziato la prima prova di rendez-vous alla stazione spaziale. Alle 10.45 l'ATV, al quale il computer di bordo aveva fornito volutamente correzioni di rotta leggermente errate, ha interrotto in modo automatico l'avvicinamento alla stazione spaziale, allontanandosi e raggiungendo una posizione di parcheggio a distanza in attesa del termine della missione shuttle in corso (STS-123). Era la dimostrazione del perfetto funzionamento della CAM (manovra anti-collisione), la funzione autonoma dei sistemi di bordo atta a impedire errori di manovra.

Il 31 marzo l'ATV "Jules Verne" si è di nuovo avvicinato alla stazione, fino a 11 metri dal modulo russo Zvezda, per una seconda prova, riuscita, dell'automatismo anti-collisione. Alle 16.45 CEST (14.45 GMT) del 3 aprile l'ATV terminava infine il suo viaggio verso la stazione spaziale agganciandosi automaticamente al modulo russo.

# Agenda: le iniziative dello scorso trimestre...

Come sempre, segnaliamo le iniziative dello scorso trimestre di cui non abbiamo potuto dare preventivo avviso sullo scorso numero de "L'Astrofilo Lariano".

Novembre 2007: conferenza di G. Longoni sulla cosmologia, c/o Liceo Scientifico Fermi di Cantù.

Febbraio 2008: osservazione, in località "La Salute", per le classi V del Liceo Scientifico Galilei di Erba a cura di L. Parravicini, L. Viazzo, W. Scarpone R. e N. Casartelli;

osservazione, in località "La Salute", per le classi V del Liceo Scientifico Galilei di Erba a cura di M. Papi, L. Viazzo, G. Longoni, R. e G. Evolvi.

Marzo 2008: osservazione, in località "La Salute", per le classi V del Liceo Scientifico Galilei di Erba a cura di F. Marchi, M. Broggi, L. Viazzo, W. Scarpone, R. Casartelli;

intervista di Marco Papi a espansione TV (programma AI 9000) sui rapporti fra astronomia e ufologia;

osservazione, in località "La Salute", per le classi V del Liceo Scientifico Galilei di Erba a cura di L. Parravicini, M. Papi, M. Broggi, L. Viazzo, W. Scarpone, R. e G. Evolvi, R. Casartelli.

A prile 2008: conferenza sulla geografia celeste a cura di L. Viazzo, c/o Biblioteca di Blevio;

conferenza sugli strumenti astronomici a cura di L. Viazzo, c/o Biblioteca di Blevio;

conferenza sul Sistema Solare a cura di L. Parravicini e M. Papi, c/o Biblioteca di Blevio;

conferenza sulla storia dell'astronomia a cura di L. Viazzo, c/o Biblioteca di Blevio;

proiezione del planetario portatile a cura di L. Parravicini e M. Papi, c/o Biblioteca di Blevio;

conferenza "in pillole" sugli atlanti celesti a cura di L. Viazzo, c/o Oratorio di Piazza S. Stefano – Cernobbio.

Maggio 2008: conferenza sulla geografia celeste a cura di L. Viazzo, c/o Oratorio di Piazza S. Stefano – Cernobbio;

conferenza sulla storia dell'astronomia a cura di L. Viazzo, c/o Oratorio di Piazza S. Stefano – Cernobbio;

conferenza sul Sistema Solare a cura di M. Papi, c/o Oratorio di Piazza S. Stefano – Cernobbio;

osservazione a cura di L. Viazzo, P. Valli e F. Marchi per Biblioteca di Blevio

conferenza sugli strumenti astronomici a cura di M. Papi e M. Broggi, c/o Oratorio di Piazza S. Stefano – Cernobbio;

## ... e quelle del nuovo trimestre

25 Luglio Venerdì

### Osservazione pubblica

Serata osservativa presso la Colma di Sormano per osservare con i telescopi portatili e i binocoli. Il ritrovo è fissato presso il parcheggio del Centro Civico di Tavernerio per le ore 20.30. I partecipanti sono invitati a portare il proprio strumento: un'occasione per testare la propria abilità e velocità nel puntare gli oggetti "deboli"(nebulose, ammassi ecc).

2 Agosto Sabato

### Apertura dell'osservatorio Monte Calbiga

Serata dedicata all'osservazione di Giove e oggetti Deep Sky (nebulose, galassie, ammassi stellari). Inizio alle ore 21,00

3 Agosto Domenica

### Apertura dell'osservatorio Monte Calbiga

In occasione della festa degli alpini in mattinata l'Osservatorio rimarrà aperto per la visita della struttura e l'osservazione diurna di Sole e Luna. Inizio alle ore 10,00

23 Agosto Sabato

Apertura dell'osservatorio Monte Calbiga

Serata dedicata all'osservazione di Giove e oggetti Deep Sky (nebulose, galassie, ammassi stellari). Inizio alle ore 21,00

6 Settembre Sabato

Apertura dell'osservatorio Monte Calbiga

Serata dedicata all'osservazione di Giove, Luna e oggetti Deep Sky (nebulose, galassie, ammassi stellari).

Inizio alle ore 21,00

12 Settembre Venerdì

Proiezione del planetario

Presso il Centro Civico di Solzago sarà possibile assistere a una proiezione del planetario per conoscere il cielo d'autunno. Terminata la proiezione si potrà osservare coi telescopi dall'esterno della struttura. Inizio alle ore 21,15.

19 Settembre Venerdì

Consiglio direttivo

Inizio ore 21,00

26 Settembre Venerdì

Conferenza

"Astronomia in pillole": sei mini conferenze di 10 minuti tenute dai soci del Gruppo su: atlanti stellari, nebulose, galassie, ammassi stellari, cielo australe e software astronomico.

Inizio alle ore 21,00 c/o il Centro Civico Rosario Livatino di Tavernerio.

11 Ottobre Sabato

Apertura dell'osservatorio Monte Galbiga

Serata dedicata all'osservazione di Giove e Luna.

Inizio alle ore 21,00

18 Ottobre Venerdì

Consiglio direttivo

Inizio ore 21,00

24 Ottobre Venerdì

"Il cielo in una stanza"

Con il Planetario portatile di proprietà dell'associazione, proietteremo sui muri e sul soffitto della nostra sala conferenze il cielo visibile in autunno e inverno e faremo una "capatina" nel cielo australe. Inizio alle ore 21,00 c/o il Centro Civico Rosario Livatino di Tavernerio.

7 novembre Venerdì

Star party

Osservazione della Luna e confronto fra le prestazioni dei telescopi, binocoli e spotting scope portati da soci e simpatizzanti.

Inizio alle ore 21,00 c/o il Centro Civico Rosario Livatino di Tavernerio.

In caso di maltempo è prevista una proiezione di diapositive.