

# MERIDIANA 130

**BIMESTRALE DI ASTRONOMIA Anno XXII maggio-giugno 1997**  
Organo della Società Astronomica Ticinese e dell'Associazione Specola Solare Ticinese





*Una bella immagine della Hale-Bopp ottenuta da Silvio Marazzi di Locarno dal San Bernardino, il 2 aprile 1997, obiettivo 50 mm f/2 posa 2 minuti*



*Ancora la Hale-Bopp in una foto a doppia posa con lo sfondo di Lugano, ottenuta il 10 aprile, da Franco D'Aria di Campione, obiettivo 50 mm f/1.4, posa 30 sec, film Royal Gold 400 ISO. (da confrontare con la foto della copertina del N° 129 di Meridiana, eseguita la stessa sera)*



# MERIDIANA

**SOMMARIO N°130 (maggio - giugno 1997)**

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Eclisse di Sole del 9 marzo 1997</b> | <b>" 4</b>  |
| <b>La cometa dal Monte Generoso</b>     | <b>" 9</b>  |
| <b>Quattro foto della Hale-Bopp</b>     | <b>" 11</b> |
| <b>Le sfide di Procione alla teoria</b> | <b>" 12</b> |
| <b>Morfologia del Mare Imbrium</b>      | <b>" 16</b> |
| <b>La missione Hipparcos</b>            | <b>" 18</b> |
| <b>Attualità astronomiche</b>           | <b>" 20</b> |
| <b>Effemeridi</b>                       | <b>" 22</b> |
| <b>Cartina stellare e annunci</b>       | <b>" 23</b> |

---

**Figura di copertina:** la cupola dell'osservatorio del Monte Generoso, con la cometa Hale-Bopp sullo sfondo delle stelle al confine tra Perseo e Andromeda), durante una serata pubblica di osservazione (foto Sposetti del 4 aprile, ob.50mm f/1.7, posa 1 min, film Fuji 800). Vedi pag.9.

---

**REDAZIONE :** Specola Solare Ticinese 6605 Locarno-Monti  
Sergio Cortesi (dir.), Michele Bianda, Filippo Jetzer, Andrea Manna, Alessandro Matemì  
Collaboratori : Sandro Baroni, Gilberto Luvini

**EDITRICE :** Società Astronomica Ticinese, Locarno

**STAMPA :** Tipografia Bonetti , Locarno 4

---

Ricordiamo che la rivista è aperta alla collaborazione di soci e lettori. I lavori inviati saranno vagliati dalla redazione e pubblicati secondo lo spazio a disposizione.

---

Importo minimo dell'abbonamento annuale (6 numeri) : Svizzera Fr. 20.- Estero Fr. 25.-  
C.c.postale 65-7028-6 (Società Astronomica Ticinese)

---

Il presente numero di Meridiana è stampato in 1000 esemplari

#### **Responsabili dei Gruppi di studio della Società Astronomica Ticinese**

- Gruppo Stelle Variabili : A.Manna , via Bacilieri 25 , 6648 Minusio ( 743 27 56 )  
Gruppo Pianeti e Sole : S.Cortesi, Specola Solare , 6605 Locarno 5 ( 756 23 76 )  
Gruppo Meteore : S.Sposetti, 6525 Gnosca ( 829 12 48 )  
Gruppo Astrofotografia : dott. A.Ossola, via Beltramina 3 , 6900 Lugano ( 972 21 21 )  
Gruppo Strumenti e Sezione Inquinamento Luminoso :  
J.Dieguez, via alla Motta,6517 Arbedo ( 829 18 40, fino alle 20.30 )  
Gruppo "Calina-Carona" : F.Delucchi , La Betulla , 6921 Vico Morcote ( 996 21 57 )  
Gruppo "M.te Generoso" : Y.Malagutti, via Calprino 10, 6900 Paradiso ( 994 24 71 )

Queste persone sono a disposizione dei soci e dei lettori della rivista per rispondere a domande inerenti all'attività e ai programmi dei rispettivi gruppi

---

## Un'esperienza indimenticabile : il viaggio in Mongolia per L'ECLISSE DI SOLE DEL 9 MARZO 1997

---

**Francesco Fumagalli**

---

**D**a molto tempo desideravo intraprendere un viaggio che mi portasse a visitare le regioni siberiane della Russia asiatica, e l'occasione di questa eclisse non poteva certo essere perduta, data l'opportunità unica di aggregarsi ad una spedizione scientifica russa e di eliminare così le tante difficoltà che normalmente ancora si presentano per l'ottenimento dei visti in queste regioni, difficoltà causate dalla massiccia presenza di insediamenti militari che rendono impossibile la libera circolazione agli stranieri in gran parte del territorio asiatico russo. E poi l'evento in sé aveva comunque connotazioni eccezionali data la presenza della cometa che avrebbe dovuto divenire visibile al momento della totalità. L'idea che comunque avremmo partecipato a qualcosa di unico fece prendere a me e a Jean Pierre Sareyan, astronomo francese, caro amico e compagno di viaggio, la decisione

di partire, e così, sfidando la sorte, la domenica precedente all'evento partimmo alla volta di Mosca, prima tappa di un viaggio di circa 11.000 Km che ci avrebbe portato in una regione fredda e sperduta per osservare un fenomeno per il quale le stime più ottimistiche davano solo un 30% di cielo favorevole, date le cattive caratteristiche stagionali del tempo meteorologico tipiche di quelle regioni.

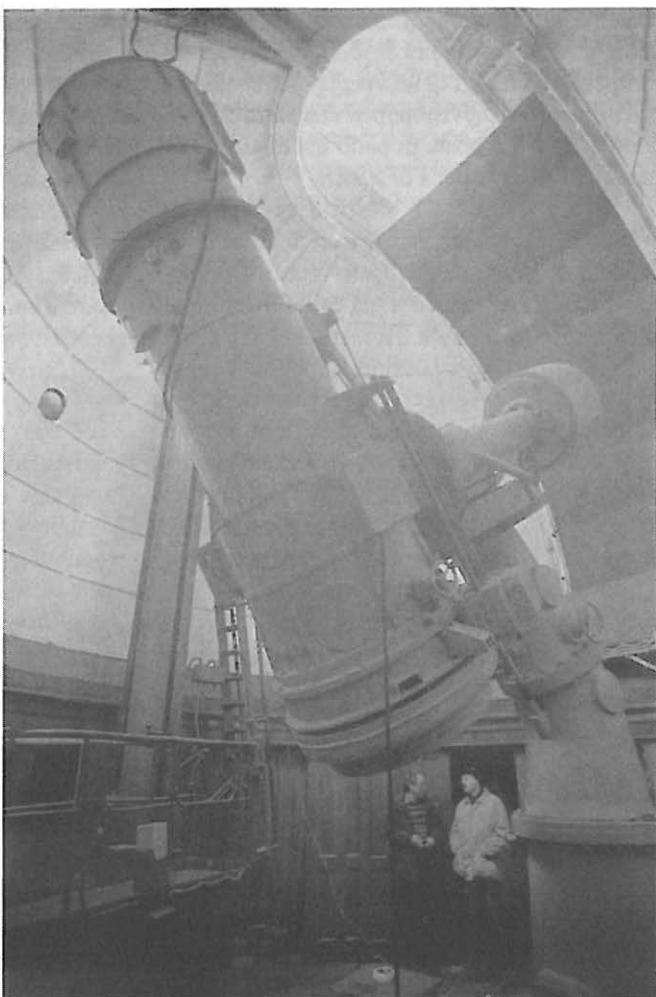
Come ebbe a dirci al momento della nostra partenza da Mosca Nicolai Samus, astronomo dello Sternberg Institute, solo dei matti o degli astronomi possono imbarcarsi in imprese simili, dandoci in questo modo una sorta di paterna benedizione, e gli auguri più caldi per una buona riuscita di questa nostra missione. Nicolai rappresenta una specie di porto sicuro durante i miei frequenti passaggi a Mosca, città che ho visto trasformarsi in modo turbinoso e



*La prestigiosa Università Lomonosov di Mosca.*

drammatico, ma che possiede dentro di sé una sorta di anima che va accrescendo col tempo, tenendo memoria di tutto ciò che avviene di tragico e di glorioso, di gioioso e di doloroso, di pigro e di laborioso, e così grazie a Nicolai e alla profonda conoscenza della storia della sua città, cosa questa che lo porta ad essere una formidabile guida, percorrendo a piedi svariate decine di chilometri passando per larghissimi e lunghissimi boulevard, o attraversando viuzze del suo cuore più antico, ecco svelarsi una Mosca minore dove appaiono case che si sono salvate all'incendio col quale venne accolto Napoleone, e poi le case nobili della ricostruzione avvenuta dopo il passaggio e la sconfitta dell'armata francese, e tra queste, l'abitazione del principe Kropotkin, (ora sede dell'ambasciata dello stato Palestinese), rivoluzionario anarchico, scrittore e astronomo del secolo scorso, e ancora le case liberty di artisti e scrittori degli inizi del 900, i grandi edifici dell'era staliniana, come l'Università Lomonosov, e infine le case costruite con le pietre fatte portare da Hitler per erigere la sua statua con la quale si sarebbe dovuta celebrare la vittoria sull'esercito sovietico e sulla nazione russa, vittoria che era evidentemente data per certa.

Ora Nicolai dirige la rivista "Perimienni Sviosti" (Stelle Variabili) e continua l'opera del mitico Kukarkin allo Sternberg Institute curando il "General Catalogue of Variable Stars" (GCVS). La visita all'archivio del GCVS fu davvero emozionante, potemmo vedere infatti, conservata e catalogata, tutta la memoria storica di più di cento anni di osservazioni di stelle variabili, un patrimonio scientifico di inestimabile valore, al quale Jean Pierre ed io, nel mio piccolo, abbiamo dato un contributo con anni di osservazioni metodiche, naturalmente lui da professionista spe-



*Il riflettore dello Sternberg Institute*

cializzato su stelle di tipo Be, stelle giganti azzurre (classe spettrale B) con intense righe in emissione (e), io invece da amatore con una propensione verso le pulsanti a lungo periodo (tipicamente poco o nulla osservate dai professionisti per la difficoltà intrinseca a questo genere di variabili di produrre le grandi quantità di articoli che un professionista deve comunque realizzare per necessità di carriera).

Giungemmo così alla sera di lunedì 10 marzo, momento del "rendez-vous" all'aeroporto di Mosca con tutte le altre équipes di fisici solari che partecipavano alla missione, e già dall'esiguo numero dei presenti (non più di una trentina di persone) ci si poteva convincere di

come l'osservazione di questa eclissi richiedesse una granitica fiducia nel destino, per affrontare l'impegno e i disagi di un viaggio come questo, con in mano una previsione percentuale di riuscita tanto esigua. La posta in palio era tale che comunque valeva la pena di tentare.

Ai tre teams russi, si erano aggregati un gruppo di giapponesi dell'Università Meisei di Tokio, un gruppo dell'Osservatorio Centrale Slovacco di Hurbanovo e per finire tre europei occidentali: Jean Pierre Sareyan, francese e due italiani, chi scrive e Vittorio Napoli di Trento, compagno di Università a Padova, col quale, del tutto furtivamente, mi sono incontrato dopo vent'anni in occasione di questa missione Siberiana. E' ben vero che la realtà a volte propone delle situazioni che neppure nei sogni più sfrenati uno potrebbe immaginare di trovare (... potenza delle leggi che governano i sistemi complessi!).

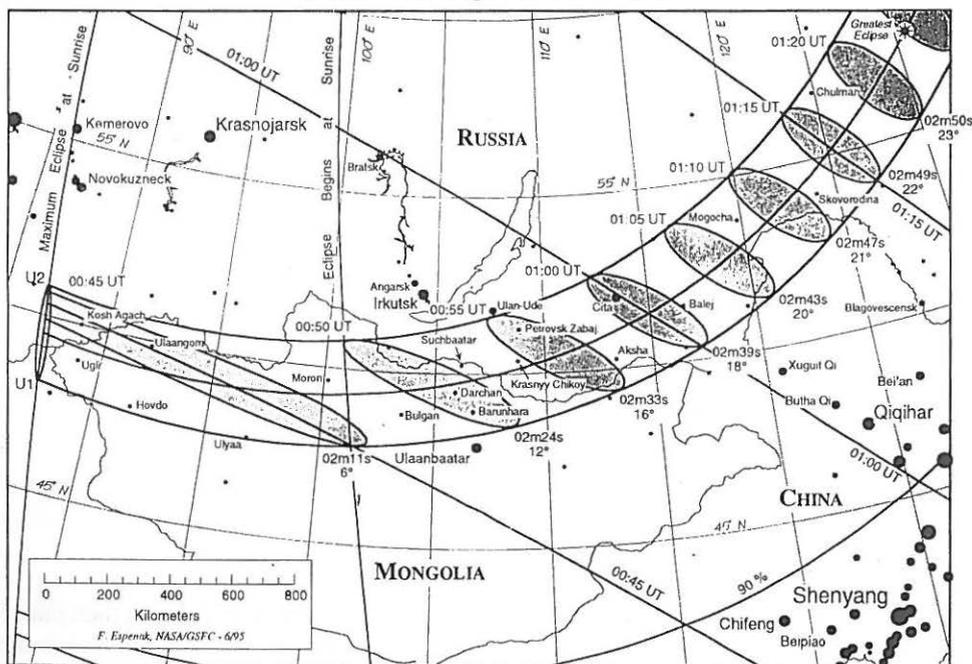
Il viaggio in aereo ci portò a tappe nel luogo previsto per le osservazioni (la città mineraria di Piervomaiskij, posta a 160 Km a est di Cita) in circa 24 ore reali, passando e facendo scalo per la città di Irkutsk sul lago Baikal e a Cita. La sensazione che mi rimase impressa fu quella di fare una sorta di viaggio nel tempo man mano che ci si avvicinava alla meta, vale a dire che sia

Irkutsk che Cita mi diedero l'impressione di vivere oggi quel momento di transizione che coinvolse Mosca e St. Pietroburgo circa cinque anni fa, mentre Piervomaiskij dava l'idea di essere ancora sprofondata nell'era comunista. Apparentemente nulla laggiù pareva essere cambiato, salvo il fatto che i minatori non percepivano più il loro stipendio da più di un anno e che i prezzi di alcuni generi alimentari erano saliti alle stelle (come il burro che si poteva comperare nei negozi al corrispondente di circa 8 fr. svizzeri al chilo).

L'arrivo a Piervomaiskij avvenne alle due di notte dopo aver viaggiato per circa sei ore in pullmann da Cita attraversando l'altopiano siberiano su strade sterrate e sul fiume Ingodà che, come tutti i fiumi di quella regione durante la stagione fredda, diventa transitabile, trasformandosi in una sorta di autostrada di ghiaccio avente una larghezza di più di cento metri. Nonostante l'ora trovammo i nostri appartamenti e le nostre cene pronte.

Il giorno successivo ci recammo tutti a prendere visione del sito osservativo, il piccolo aeroporto della città che offriva, con l'edificio riscaldato della torre di controllo, un luogo ideale dove condurre le osservazioni, sia notturne che diurne, data la sua dislocazione lontana e più

Total Solar Eclipse of 1997 Mar 9



elevata rispetto alla città. La temperatura, insolitamente alta il giorno del nostro arrivo (circa 3 gradi sopra lo zero) si andò assestando su valori più normali per la stagione, vale a dire intorno ai  $-15^{\circ}\text{C}$ , questo ci garantì 5 giornate di tempo splendido che durò ininterrotto fino a due ore dopo l'eclisse, un vero colpo di fortuna che una volta tanto ci sentimmo tutti di aver meritato, e con tutta questa cornucopia di giorni e notti serene abbiamo atteso l'evento della totalità beandoci tutte le notti della visione della cometa,

spirito, in momenti come questi ci permette di avvertire un processo di fusione tra la nostra realtà interiore e il mondo che ci circonda. Il senso di armonia e di equilibrio che si sperimenta in questi momenti, porta con sé una traccia che indica la direzione verso la quale procedere per acquisire una maggiore consapevolezza del proprio essere, e dare così un significato alla fatica del nostro agire.

Ma mentre noi ci godevamo le bellezze del paesaggio, c'era chi invece soffriva davvero, ed



ad una temperatura di  $-38^{\circ}\text{C}$ ., e durante il giorno della magnifica cornice naturale data dall'orografia collinare della regione e dagli estesissimi boschi di betulle che circondavano tutta la zona. Camminare in questi boschi bianchi innevati, col fondo azzurro del cielo, in un silenzio totale, fu un'esperienza che mi fece provare ancora una volta l'ebbrezza della solitudine, ci si sentì in questi momenti un po' più vicini alla realtà ultima delle cose, e si avverte, cosa ancora più entusiasmante, di esserne parte integrante. In termini religiosi è ciò che viene definito come "l'esperienza del trascendente", in cui si ha davvero la sensazione di far parte di una realtà molto più vasta, ma che grazie all'eccitabilità del nostro

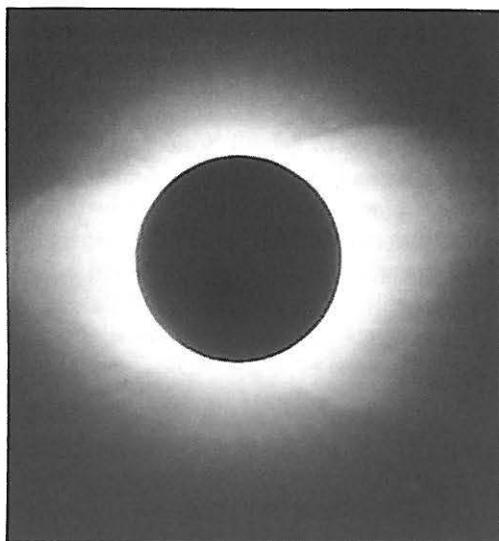
erano i giapponesi (v.foto sopra), i quali, dovendo seguire una procedura che prevedeva un numero elevatissimo di operazioni, passarono infatti i giorni precedenti l'eclisse ad allenarsi per riuscire ad eseguire tutto quanto era stato previsto nei 2 minuti e 30 secondi della durata della totalità, cosa questa che li impegnò non poco, e soprattutto all'inizio, li fece tribolare parecchio. Sembrava un balletto quello dei due assistenti e del primo studente che, eseguendo gli ordini dei due docenti responsabili della missione applicavano le macchine fotografiche alternandole, scattavano fotografie, ruotavano i filtri polarizzatori, mentre il secondo studente scandiva in un inesorabile conto alla rovescia i fatidici 150 secondi all'in-

terno dei quali tutto doveva essere eseguito. Alla fine, tra il sollievo generale, riuscirono a trovare il modo di portare a termine la procedura d'osservazione nel tempo consentito.

Nel frattempo alcuni tra gli astronomi russi rispondendo ad una richiesta del sindaco, tenevano alla sera delle conferenze per spiegare alla popolazione il fenomeno delle eclissi. La cosa venne gradita molto dalla gente tanto che il sindaco venne da noi il giorno precedente l'eclissi, annunciandoci che la città di Piervomaiskij per ringraziare gli ospiti astronomi per quanto questi avevano fatto per la cittadinanza, avrebbe organizzato uno spettacolo in nostro onore. Ci recammo così al teatro più che altro incuriositi, pensando a quale tipo di spettacolo avremmo assistito in un posto così fuori dal mondo, in una città dove a causa della crisi economica la soglia della povertà e dell'indigenza sono state superate dalla gran parte dei suoi abitanti; cosa dunque poteva offrirci Piervomaiskij? Certo nessuno avrebbe potuto immaginare la bellezza, la grazia e la straordinaria bravura di un gruppo di quaranta tra bambini, ragazzi e ragazze, che per due ore ci hanno deliziato con canti, balli e musiche tradizionali russe, riuscendo anche a farci dimenticare per un momento il senso d'oppressione che la realtà quotidiana appena fuori di quel teatro, produceva anche su di noi, che lì ci trovavamo di passaggio, e solo per pochi giorni.

Arrivammo così al giorno dell'eclisse, il più freddo tra quelli trascorsi. Come previsto, non appena iniziata la totalità apparvero a occidente Mercurio, Venere e Giove e sulla verticale del Sole in prossimità dello zenit, la cometa che appariva in tutta la sua silenziosa maestosità, regalandoci un formidabile colpo d'occhio sul nostro sistema solare come a pochi è stato mai dato d'avere. Davvero qualcosa di unico. Ritornata la luce avvertimmo tutti un calo di tensione immediato: per cinque giorni l'idea che all'ultimo momento il cielo si fosse potuto guastare impedendoci le osservazioni aveva dominato i nostri pensieri e determinato in parte il nostro stato d'animo, ora che ogni cosa era andata per il meglio la soddisfazione era grande e persino i Giapponesi si rilassarono.

La sera stessa partimmo da Piervomaiskij prendendo il treno e percorremmo così per due



*Una foto della totalità. Teleobiettivo 800 mm f/10, posa 1/2 sec, film Agfa 100.*

giorni la linea Transiberiana, facendo sosta una sera sul lago Baikal dove in prossimità della cosiddetta "Roccia dello Sciamano" intorno ad un fuoco con chitarre, tè e vodka, ci attendevano i partecipanti russi di un'altra missione, che, ci raccontarono, era stata meno fortunata della nostra, in quanto da loro le nuvole erano arrivate davvero all'ultimo momento guastando l'osservazione dell'eclisse e impedendo la visione della cometa.

Una volta tornati a Mosca Jean Pierre e io non rientrammo subito in Italia, ma facemmo tappa a St. Pietroburgo dove venimmo ospitati all'osservatorio di Pulkovo, nel cui parco in un piccolo cimitero è conservata la tomba di Maksutov del quale l'anno scorso vennero celebrati i cento anni della nascita con una serie di manifestazioni che culminarono con un congresso di ottica applicata. Andammo a visitarla prima della nostra partenza, e venne quasi spontaneo salutare quel luogo, la nazione che lo ospitava e la sua gente che tante emozioni così profonde ancora una volta ci avevano riservato, con le parole del Foscolo quando nell'opera "I sepolcri" si rivolge all'amico Pindemonte: " ...A egregie cose, il forte animo accendono l'urne dei grandi, o Pindemonte, e bella e santa fanno al pellegrin la terra che le ricetta..."

Ancora cronaca locale dell'evento del secolo

## LA COMETA HALE-BOPP DAL MONTE GENEROSO

### La Redazione

**N**ella sua veste di osservatorio pubblico, quello del Monte Generoso ha ricevuto il suo battesimo del fuoco con il passaggio della cometa Hale-Bopp nei mesi di marzo e aprile.

E di che razza di fuoco si sia trattato lo dicono le cifre: in circa un mese e mezzo più di duemila persone hanno infatti posto l'occhio agli oculari del telescopio e del grosso binocolo militare russo, gentilmente messo a disposizione dal nostro socio F. Fumagalli. Una performance che costituisce un record nelle attività astronomiche condotte qui nel Canton Ticino dalla nostra società, mai infatti si erano registrate affluenze di pubblico simili per altri fenomeni astronomici, da quando la nostra società è attiva.

Quello che ha contribuito a rendere l'affluenza così elevata sono stati sicuramente due importanti fattori di "contorno": il primo è stato il bel tempo che si è mantenuto pressochè stabile per circa tre mesi, e ha permesso così di garantire le osservazioni in quasi tutte le serate previste, la seconda è stata la fama che questa cometa è andata accumulando nel tempo, grazie anche a tutto il battage pubblicitario che gli articoli sui giornali e i servizi televisivi avevano prodotto su di lei con buon anticipo. A questa bisogna aggiungere poi tutta la pubblicità fatta dalla "Società Ferrovia Monte Generoso" e mirata proprio sull'avvenimento, così come poteva essere fruito dall'Osservatorio inaugurato quest'anno.



*Foto della Hale-Bopp ripresa dal Monte Generoso da F. Fumagalli.  
(è visibile, sopra la cometa, la traccia delle luci di un aereo di passaggio)*

Ciò che comunque ha permesso che tutte queste premesse favorevoli producessero i frutti migliori, è stato l'impegno prodotto dal gruppo della SAT formato da Cauzzo, Chiaratto, Fumagalli, Malagutti e Sposetti, che fin dall'inizio avevano dato la loro disponibilità per le "visite guidate" e che hanno potuto svolgere al meglio le loro mansioni grazie alla perfetta organizzazione fornita dal coordinatore della Ferrovia Monte Generoso Sig. Markesh, dal direttore dell'albergo sig. Blaser e da tutto il suo staff. Una menzione d'onore va infine riconosciuta allo chef del ristorante sig. Mercadante, che con i suoi prelibati manicaretti ha alleviato non poco la fatica dei nostri.

Va detto che le osservazioni della cometa erano già cominciate l'autunno scorso, da quando cioè il telescopio aveva cominciato a muovere i suoi primi passi.

Già allora infatti alcuni gruppi di visitatori e studenti avevano potuto osservare attraverso il telescopio la cometa che si stava rendendo visibile a occhio nudo, e si era potuto seguire l'evoluzione dello sviluppo delle code, arrivando così quasi in sordina ai primi di marzo quando cominciò il periodo culminante della fase di avvicinamento al Sole con lo sviluppo progressivo delle due code di gas ionizzato e di polveri, che hanno fatto bella mostra di sé per più di un mese.

Durante tutto questo ultimo periodo, che è andato dai primi di marzo alla metà di aprile circa, è stato possibile ammirare la cometa con le sue due code con le osservazioni a grande campo rese possibili dal binocolo da 15x110, mentre nel telescopio era possibile ammirare le strutture della chioma, le onde d'urto con i gusci di materia in espansione nella loro

caratteristica forma a spirale. Ogni sessione osservativa è stata inoltre accompagnata da conferenze tenute da Sposetti e da Fumagalli, che vertevano su argomenti d'attualità astronomica quali: le comete (ovviamente!), l'eclissi di Sole, le meteoriti ecc.

Un grande e meritato successo dunque che ha coronato gli sforzi di molti, e che, speriamo, sia di buon auspicio per l'attività futura dell'osservatorio.

Come dice il proverbio, "Il buon giorno si vede dal mattino".





4 aprile 97, ob.135mm f/3.5 ,posa 120 sec



4 aprile 97, ob.29 mm f/2.8, posa 140 sec

*Fotografie di Walter Schemmari di Verbania. Film Scotch 800-3200*



5 aprile 97, ob.29mm f/2.8, posa 32 sec



6 aprile 97, ob.50mm f/1.4, posa 15 sec

## Un interessante contributo del nostro astrofisico

# LE SFIDE DI PROCIONE ALLA TEORIA

Paolo Bernasconi

**P**rocione, la stella che col suo sorgere eliaco preannunciava agli antichi egizi quello di Sirio e pertanto le imminenti inondazioni del Nilo, è subito apparso agli astrofisici come un eccellente candidato a verifica della teoria dell'evoluzione stellare. Quest'ultima, lo ricordiamo, mira a predire come le proprietà di superficie e gli interni stellari si modificano in risposta all'inesorabile esaurirsi delle riserve di energia (potenziale gravitazionale e nucleare) che si oppongono alla forza di gravità. Una comprensione più che necessaria se vogliamo decifrare i modi e i tempi con cui l'universo si struttura, visto che le stelle, per via diretta o indiretta, sono di gran lunga gli oggetti più numerosi di cui noi si possa stabilire la presenza tramite la luce da queste emessa. Ed è appunto attraverso il loro studio entro i confini della Galassia e delle galassie esterne, che si estrapolano poi ogni sorta di indizi

sull'evoluzione chimica, la struttura, l'età, la massa e il destino dell'universo intero.

L'anagrafe di Procione (alfa Canis Minoris) è stata pazientemente compilata nel corso di questo secolo e per quanto assai dettagliata, se siamo ora qui a parlarne, ancora è affetta da talune incongruenze che certo non possono lasciare del tutto indifferenti. E' l'ottava stella in ordine di magnitudine visuale apparente (0.38), poco prima di Betelgeuse ma dopo Rigel. Distando 11.1 anni luce, come attesta una parallasse di 0.286 secondi d'arco, se ne deduce una luminosità visuale assoluta circa 8 volte superiore a quella del Sole. In effetti, con Sirio e Altair, Procione, una subgigante F5 IV, è la sola altra stella a superare in luminosità il Sole entro un raggio di 20 anni luce, un volume che censisce una settantina di oggetti. Questa sua vicinanza gli conferisce un importante moto proprio su-

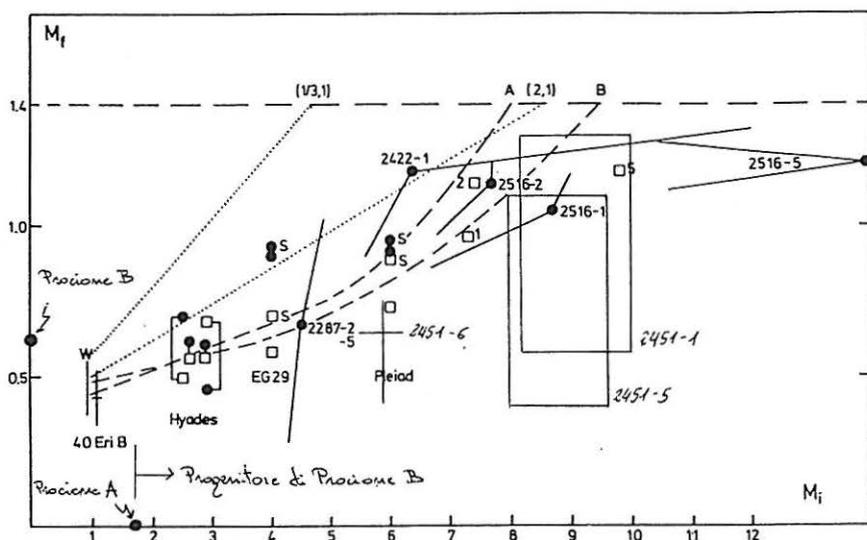


Figura 1: Relazione fra massa iniziale della stella progenitrice e massa finale della nana bianca prodotta. La dispersione delle misure è sintomo delle enormi difficoltà per risalire alle stime di entrambe le masse, specialmente per il progenitore che per definizione non è più osservabile. Si noti che alcuna nana bianca ha una massa superiore al limite teorico di Chandrasekhar di 1.4  $M_{\odot}$ . Stelle di massa superiore a 8-9  $M_{\odot}$  non sembrano poter produrre nane bianche come residuo della loro evoluzione (Weidemann e Koester 1983, Koester e Reimers 1985 per i membri di NGC 2451).

periore al secondo d'arco, e permise altresì ad Hanbury Brown e collaboratori nel 1967 di misurarne direttamente il diametro per interferometria in  $5,5 \cdot 10^{-3}$  arcsec., ovvero 2.1 raggi solari alla distanza citata.

L'interesse maggiore portato a questa stella nasce dalla sua natura di binaria. La compagna, una nana bianca pure di tipo spettrale F, risulta di difficile osservazione essendo la sua luminosità diecimila volte più debole. La sua presenza comunque appare inequivocabilmente inscritta nello spettro e nel moto apparente della primaria (Procione A), modifiche che si susseguono ogni 40.6 anni corrispondenti al periodo orbitale del sistema. La simultanea disponibilità di misure spettroscopiche e astrometriche hanno permesso di estrarre con notevole precisione le masse delle singole componenti, risultate essere di  $1.751 \pm 0.051 M_{\odot}$  per la componente principale, e di  $0.622 \pm 0.017 M_{\odot}$  per la secondaria, una delle rare nane bianche la cui massa possa determinarsi per analisi orbitale. La stella progenitrice aveva certamente una massa superiore a Procione A in quanto la vita di una stella è tanto minore quanto più grande è la sua massa, e stelle in sistemi binari o multipli nascono praticamente insieme. Possiamo anzi avanzare una stima approssimativa della massa del progenitore di Procione B dalla relazione empirica di Weidemann che lega appunto la massa del residuo a quella della stella originaria (Fig 1: per quanto detto in precedenza, appare chiaro che una massa di  $1.75 M_{\odot}$ , deve considerarsi un limite inferiore). Un valore di 3-4  $M_{\odot}$  conduce a un tempo di vita di 45-20 milioni di anni per una composizione chimica di tipo solare. Se ne può dedurre allora che il sistema di Procione deve essere almeno altrettanto vecchio (molto più vecchio, in effetti; si legga oltre).

La singolare ricchezza di informazioni relative a Procione A ha permesso di intraprendere studi comparativi sulla consistenza di metodi di indagine fra loro indipendenti. Ad esempio, la conoscenza della gravità di superficie è un parametro fondamentale nell'applicazione della teoria delle atmosfere stellari, la quale si occupa di ricavare dati quali la temperatura, luminosità, densità e pressione degli strati superficiali a partire dai flussi fotometrici misurati e di dettagli

più fini quali si possono osservare negli spettri ottenuti da terra. Il risultato della sua applicazione a Procione A conduce a predire una temperatura effettiva di 6500 K e una luminosità bolometrica (totale) di 6.9 volte superiore a quella solare. La medesima gravità superficiale può però riguardarsi come un parametro libero del modello, e allora si trova un valore che conferma le misure sulla massa dinamica e il diametro entro un rassicurante 10%.

Se a seguito di questi risultati riportiamo la posizione di Procione A in un diagramma colore-magnitudine, o nell'equivalente teorico di Hertzsprung-Russel dove alla temperatura effettiva si fa corrispondere la luminosità, l'oggetto va a cadere di quasi una mezza magnitudine al di sopra della sequenza principale, il luogo dove ci si aspetta di trovare stelle di recentissima formazione. Questo fatto attesta semplicemente di un'età piuttosto avanzata per l'oggetto in questione, età che dovremmo essere in grado di stabilire confrontando questa posizione con un tracciato evolutivo teorico calcolato per una stella di identica massa e metallicità. E qui nasce

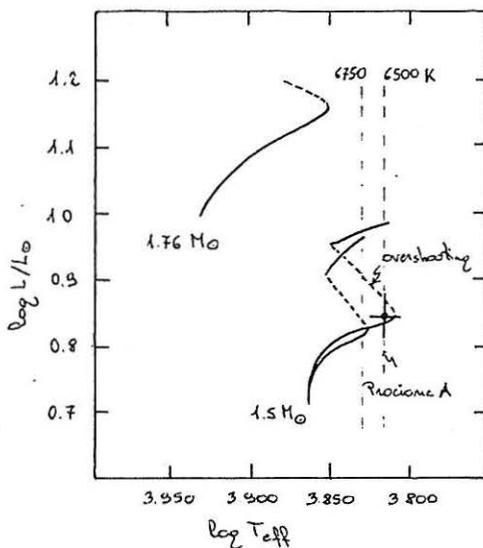


Figura 2: Diagramma teorico riportante la posizione di Procione in relazione a tracciati evolutivi di stelle con massa di 1.5 (con e senza overshooting) e 1.76  $M_{\odot}$ . Le linee tratteggiate stanno ad indicare un'evoluzione particolarmente rapida (Demarque e Guenther 1987)

l'impasse, poichè non c'è verso di fare attraversare un tale tracciato per il punto stabilito! (vedi Fig. 2). E del resto l'errore pare decisamente troppo grande perchè si possa ritenere dovuto a imprecisioni sul calcolo degli elementi orbitali. Infatti, per la massa dinamica calcolata, la predizione sulla luminosità dataci da quanto conosciamo dell'evoluzione stellare è di un fattore 2 superiore a quanto osservato. Come rilevato da un certo numero di ricercatori, e come illustrato in figura 2, una massa di 1.5  $M_{\odot}$  riproduce decisamente meglio le osservazioni, richiedendo comunque pur sempre l'introduzione di un overshooting moderato alla frontiera del cuore convettivo (si veda Meridiana 120). In questo scenario, Procione A si troverebbe al termine della fase di sequenza principale, con le proprie scorte di idrogeno ormai prossime ad esaurirsi dopo 2.5 miliardi d'evoluzione nucleare.

A cosa, o a chi, dobbiamo credere? Se una massa ridotta a 1.5  $M_{\odot}$  risolve il problema della luminosità, allora bisogna ammettere che le misure astrometriche siano inaccurate. Tuttavia una rideterminazione recente (1992) dei parametri orbitali del sistema usufruendo di una più ricca banca dati sulle rispettive velocità radiali e posizioni relative della coppia ha confermato le analisi precedenti sui valori delle masse. Le discrepanze riportate non sembrano più potersi imputare ad errori sulla luminosità osservata o nel residuo d'incertezza che ancora interessa le masse. D'altronde i rapporti d'ionizzazione calcolati a partire dallo spettro in assorbimento di Procione A non danno risultati fra loro consistenti, nel senso che studiando ad esempio differenti righe quali CI, [CI] o CH, ci si dovrebbe attendere ad una medesima stima dell'abbondanza in carbonio. Il solo modo per riportare coerenza in quest'ultima serie di misure, è di ammettere una temperatura fotosferica più calda di 250 K, il che traduce un secondo problema: l'emissione continua sembra favorire una temperatura fotosferica più fredda di quanto indicato dagli indici spettroscopici.

In un primo momento si sarebbe tentati di pensare che la vicinanza del compagno possa aver provocato in passato un'interazione mareale con conseguente trasferimento di massa, ed aver pertanto modificato il percorso evolutivo di Procione A rispetto a quanto assunto dai tracciati

calcolati che considerano le stelle in completo isolamento. Tuttavia non si è riscontrata alcuna evidenza spettrale indiziaria che testimoni di un arricchimento in elementi di sintesi (He, od isotopi del ciclo CNO) oltre quanto ci si aspetti da una stella di composizione solare. La medesima separazione attuale delle due componenti (semiasse maggiore di 15.7 UA) ed ellitticità ( $e = 0.4$ ) rende poco credibile un simile scenario.

Assai più probabile è che per stelle di tipo spettrale F, i precetti classici della teoria delle atmosfere stellari vadano riveduti. Queste stelle posseggono infatti una conchiglia convettiva, come nel sole, ma molto meno profonda. Il grado di turbolenza dei moti convettivi parrebbe così elevato da introdurre fluttuazioni e inomogeneità nella distribuzione della temperatura capaci di spiegare le discrepanze misurate. Tali effetti non locali, dipendenti da una sorta di "elasticità" del materiale stellare (ovvero dalla sua compressibilità), sono molto difficili da quantificare, come è il caso per la convezione in generale. Per questo si parla di "microturbolenza", un termine che certo non spiega molto se non il nostro grado di ignoranza su di un fenomeno che può comunque essere parametrizzato ed entra da tempo nel novero delle difficoltà irrisolte dell'astrofisica stellare. I suoi effetti sul profilo delle righe spettrali possono infatti essere isolati con assai grande precisione, e quantificati in termini di velocità relativa. La microturbolenza può infatti essere considerata come un campo di velocità che modula, per effetto doppler, la posizione e la forma delle righe spettrali.

In conclusione, una soluzione definitiva all'enigma di Procione non è ancora stata trovata. Si può anche giungere a credere che la teoria dell'interno stellare di questo oggetto necessiti una revisione sostanziale. Se ciò fosse vero, ci pare che le ragioni siano più che altro da ricercare nel suo stato evolutivo particolare che accentua l'importanza nel bilancio energetico globale di meccanismi, quali la turbolenza o la convezione in genere, ancora poco conosciuti e raramente auscultati con le tecniche dell'asterosismologia. Quali che siano gli sviluppi futuri, ci pare però certo che Procione risulterà, per le sue specificità, un banco di prova ideale per ogni miglioria, o supposta tale, apportata alla teoria dell'evoluzione stellare.


**CELESTRON®**

**ZEISS**
**BAUSCH & LOMB**



**Celestron C11 Ultima  
Montatura tedesca  
Vixen Atlux**



# OTTICO MICHEL

6900 Lugano  
Via Nassa 9  
Tel. 923 36 51

6900 Lugano  
Via Pretorio 14  
Tel. 922 03 72

6930 Chiasso  
Corso S. Gottardo 32  
Tel. 682 50 66

---

Alla scoperta delle vere montagne della Luna

## NUOVO STUDIO SULLA MORFOLOGIA DEL MARE IMBRIUM

---

Virgilio Brenna , Falmenta

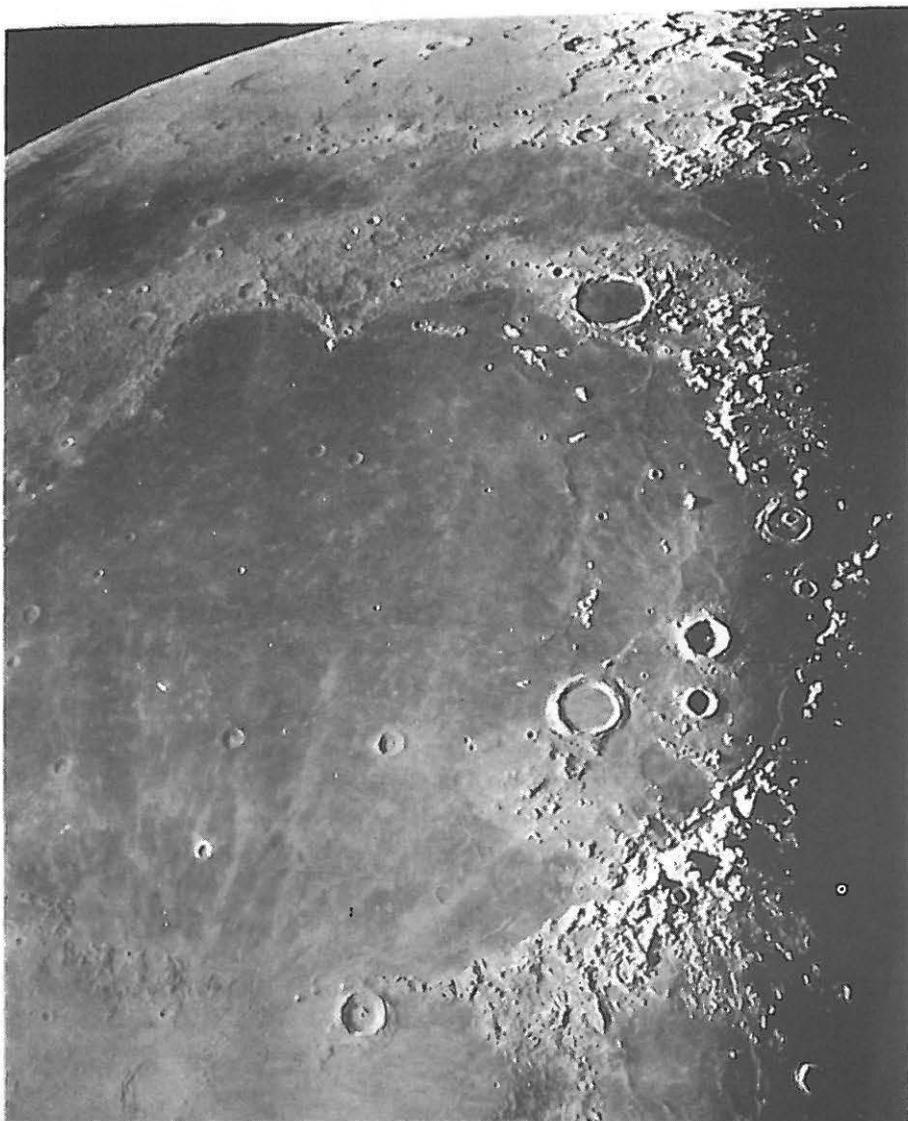
---

**A**nche per i profani l'esame della superficie lunare può riservare sorprese a patto di avere una visione dinamica della morfologia sulla base delle esperienze della geologia.

Ogni astrofilo con qualche nozione di geometria e di geologia dovrebbe essere in grado di seguire

il nostro discorso.

Si guardi la fotografia del Mare Imbrium qui riprodotta (M.te Wilson). Per prima cosa si nota l'andamento circolare del complesso : chiaramente è la conseguenza della caduta di un piccolo asteroide. Ciò è confermato dalla



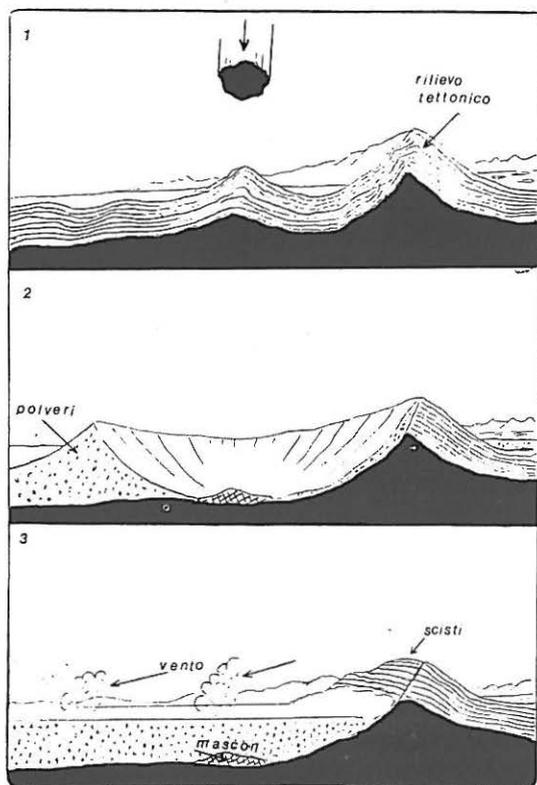
presenza di un "mascon", ossia una concentrazione di massa (rilevata da sonde in orbita circumlunare) nel centro della struttura, invisibile otticamente perchè composta dai frammenti dell'asteroide seppelliti dalla polvere e dai detriti. Si nota anche che a sinistra (nella foto) i confini del mare non presentano la minima traccia di bastioni che invece sono molto evidenti a destra (altezza da 2000 a 5000 m). L'interpretazione ufficiale (quella magmatica) afferma che con la caduta dell'asteroide la crosta si è rotta e da questa è uscito del magma incandescente che ha demolito i bastioni di sinistra. Il nostro buonsenso non ci permette di credere che un mare di lava sia in grado di demolire un ammasso di detriti di quello spessore; data la consistenza pastosa della lava, quest'ultima deve arrestarsi davanti a qualunque pendio in salita. Come mai allora i bastioni (almeno quelli a sinistra) sono scomparsi? E perchè invece quelli di destra sono ancora presenti? Osservando ancora la fotografia si nota che gli Appennini (in basso a destra) continuano verso il nord abbandonando la circolarità dei bastioni.

Secondo la mia interpretazione, l'asteroide è caduto al confine di una regione montuosa di origine tettonica. Queste montagne sono state semi-distrutte ma i loro resti hanno assunto logicamente un andamento circolare dalla parte della caduta dell'asteroide. Dall'altra parte i bastioni creati dall'urto si sono formati ma, essendo composti da polveri e frammenti, vennero spazzati via, durante i milioni di anni successivi, dalle bufere di vento. Qui naturalmente bisognerebbe esporre la mia originale teoria sulla selenografia (v. Meridiana N°129) che postula la presenza di un'atmosfera sul nostro satellite, per la durata di molti milioni di anni. Secondo questa teoria, le montagne lunari dovrebbero presentare delle stratificazioni parallele che rappresenterebbero scisti o addirittura sedimentazioni (di origine eolica). Questo lo si potrà verificare meglio sulle fotografie che ci invierà la sonda lunare "Lunar

Prospector" alla fine di quest'anno.

In conclusione, vi sono tre elementi a favore della natura tettonica delle catene montuose al bordo del Mare Imbrium:

1. presenza di bastioni a destra e loro assenza a sinistra.
2. presenza di striature parallele sui bastioni.
3. deviazione dello sviluppo della catena degli Appennini verso nord.



Schema della formazione del Mare Imbrium in tre fasi.

Per quel che riguarda la presenza di un'atmosfera sulla Luna per lunghi periodi nel passato, vi è un'ulteriore prova, secondo la mia teoria: la presenza di "ghost-rings" (crateri fantasma) in tutti i mari del satellite. Visibili solo con luce radente, questi sarebbero degli antichi crateri da impatto di media grandezza seppelliti dal materiale trasportato dai venti nelle parti depresse della superficie selenica.

Da un comunicato dell'ESA, presentato a Venezia in maggio

## LA MISSIONE HIPPARCOS

**N**on ha certo goduto della popolarità che ha avuto il telescopio spaziale Hubble, eppure il suo contributo alla ricerca astronomica è eccezionale. Niente foto per il grande pubblico ma una notevole e preziosa quantità di dati. Già, è tempo di bilanci per la missione Hipparcos, il primo satellite astrometrico che tra la fine del 1989 e il 1993 ha misurato la posizione di migliaia di stelle. I risultati ottenuti dal satellite dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) in quattro anni di osservazioni, cui hanno fatto seguito tre anni di difficilissimi calcoli, sono stati al centro di un convegno internazionale svoltosi a metà maggio a Venezia.

*"Grazie a Hipparcos l'astrometria compie il suo più grande balzo in avanti dopo Tycho Brahe"*, sostiene il direttore dei programmi scientifici dell'ESA, Roger Bonnet. La dichiarazione di Bonnet è contenuta in una nota della stessa ESA, nella quale si fa il punto agli esiti della performance del satellite astrometrico. Mentre scriviamo, i risultati della missione dovrebbero essere già disponibili per la comunità astronomica, su Internet e su CD Rom. In un secondo tempo essi verranno stampati su carta (sedici volumi). Il catalogo Hipparcos, ricorda il comunicato dell'ESA, elenca dati precisi relativi a 118 mila stelle. L'altro catalogo frutto della missione, ossia il catalogo Tycho, contiene informazioni riguardanti un milione di stelle. Nell'Hipparcos, oltre alle posizioni, alle distanze e ai movimenti propri di numerosi astri si trovano parecchi dati finora sconosciuti, concernenti stelle doppie e variabili. Basti dire che il satellite astrometrico ha misurato 24 mila stelle doppie di cui 10 mila scoperte come tali durante la missione.

C'è di più. Dal 1989 al '93 Hipparcos ha seguito, migliorandone le curve di luce, le variazioni luminose di 12 mila stelle già catalogate come variabili e scoperto 8 mila nuove variabili: per professionisti e dilettanti variabilisti non mancherà certo il lavoro negli anni a venire! Le IBVS, i bollettini della commissione stelle varia-

bili dell'Unione Astronomica Internazionale, riportano proprio in questi mesi le prime liste di variabili scoperte dal satellite.

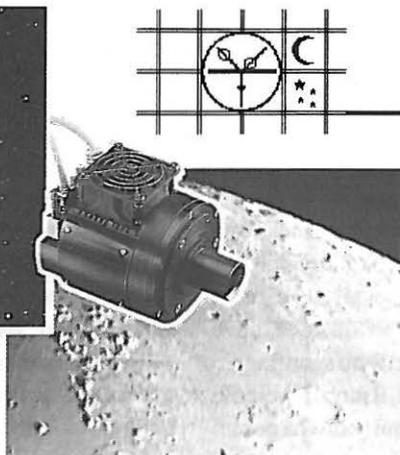
Nonostante la sua precisione sia circa un decimo di quella del catalogo Hipparcos 7, ricorda ancora la nota dell'ESA, il catalogo Tycho fornisce le caratteristiche di un numero assai più elevato di stelle (un milione, come scritto) offrendo inoltre uno studio completo delle stelle intorno al Sole. Il 99,9 per cento delle stelle fino alla decima magnitudine è catalogato. Attualmente astronomi tedeschi e russi paragonano i risultati di Tycho con le posizioni delle stesse stelle osservate dalla Terra negli ultimi cento anni, allo scopo di misurare il loro movimento nel cielo.

Ma il bilancio di quattro anni di osservazioni astrometriche non si ferma qui. Grazie a Hipparcos è stato possibile mettere nuovamente alla prova la teoria della relatività generale di Einstein: il satellite ha misurato la curvatura della luce di alcune stelle anche nella direzione perpendicolare al Sole. Ebbene, le previsioni di Einstein "si rivelano corrette al millesimo". Le misure di Hipparcos permettono anche di prevedere se una stella si avvicina o si allontana dalla Terra. L'esempio è Gliese 710, stella distante da noi 63 anni luce appartenente alla costellazione dell'Ofiuco. In base ai dati di Hipparcos, si è calcolato che tra un milione di anni l'astro passerà a circa un anno luce dalla Terra. Secondo Robert Preston del Jet Propulsion Laboratory *"Una stella che passa troppo vicino alla Terra potrebbe costituire un serio pericolo per il nostro pianeta: la stella potrebbe infatti espellere delle comete dalla nube di Oort e qualcuna di queste rischia di entrare in collisione con la Terra"*

Diverse le missioni spaziali che si sono servite e che si serviranno dei dati di Hipparcos per motivi di rotta. Missione come quelle dell'Osservatorio spaziale nell'infrarosso (l'ISO dell'ESA), delle sonde Cassini/Huygens (ESA e NASA) o di Rosetta (ESA).



**M42 ed M43** - CCD HI-SIS 22  
 posa 30 secondi  
 Ob. 300 mm - f. 2,8  
 Gruppo Astronomico Tradarese



**EuroPixel** System

Tenuta Guascona  
 28060 - SOZZAGO (NO)  
 tel/fax 02/97290790  
 tel 0321/70241 - fax 0331/820317

**LUNA - Regione Nord** - CCD HI-SIS 22  
 posa 0,01 secondi  
 RL Ø 200 mm - f. 4 -  
 Stazione Astronomica di Sozzago

## CAMERE Hi-SIS: un'offerta Europea con chip di Classe 1 installati di serie

### Hi-SIS 22 :

#### COMPATTA E ACCESSIBILE

- Chip Kodak KAF - 0400 da 768 x 512 pixel, MPP
- Pixel quadrati da 9 x 9 microns
- Superficie sensibile 6,9 x 4,6 mm
- Otturatore integrato a due lamine, con tempi di posa da 0,01 secondi
- Raffreddamento Peltier e ventola esterna di dissipazione
- Digitalizzazione a 14 bits
- Interfaccia porta parallela o scheda bus PC.
- Alimentazione 220 e 12 volts.
- Attacco a barilotto da 31,75 mm o 50,8 mm e per T2 in dotazione
- Finestre per UV opzionali
- Binning dei pixel 2x2, 4x4, fino a 8x1 via software

### Hi-SIS 24 :

#### L'INNOVATIVA

- Chip come Hi-SIS 22
- Otturatore integrato a due lamine
- Raffreddamento Peltier e ventola esterna di dissipazione
- Digitalizzazione a 15-16-17-18 bits
- Memoria RAM integrata da 1 Mb a 6 Mb
- Ripresa rapida e multifinestra
- Digitalizzazione in 3 secondi

### Hi-SIS 33 :

#### IL GRANDE CAMPO

- Chip Thomson 512 X 512 pixel MPP
- Pixel quadrati da 19 x 19 microns
- Superficie sensibile 9,7 x 9,7 mm
- Otturatore integrato
- Raffreddamento Peltier e ventola esterna di dissipazione
- Digitalizzazione a 16 bits
- Memoria RAM integrata da 1,5 Mb a 6 Mb
- Alimentazione 220 e 12 volts

### Hi-SIS 44 :

#### LA PROFESSIONALE

- Modello con i perfezionamenti della Hi-SIS 24, chip KODAK KAF -1600, MPP da 1536 x 1024 pixel.
- Pixel quadrati da 9 x 9 microns
- Memoria RAM integrata da 3 Mb a 6 Mb
- Superficie sensibile 14 x 9,3 mm

### DCI 22 ;

#### IL COLORE

- Chip Kodak KAF Colore da 768 x 512 pixel.
- Pixel quadrati da 9 x 9 microns
- Raffreddamento Peltier e ventola esterna di dissipazione
- Digitalizzazione a 14 bits

- Alimentazione 220 e 12 volts.
- Memoria RAM tampone 3Mb.
- Scheda ADD-ON per PC.

### Programmi d'acquisizione (di corredo alle camere)

- Per DOS: QMiPS, QMiPS 32
- Per Windows: WinMiPS
- Più di 150 comandi per una rapida elaborazione dopo la posa

### Programmi di elaborazione

- MiPS - MiPS 32
- Prisma - Prisma 32
- QMiPS - QMiPS 32

### Programmi di utility

- Autoguida - Mosaico
- Fotometria - Astrometria

### Hi-SIS 22 : prezzi a partire da £ 4.455.000

(I.V.A.esclusa).

**M 56** - CCD HI-SIS 22  
 RL Ø 330 mm - f. 5  
 posa di 180 secondi

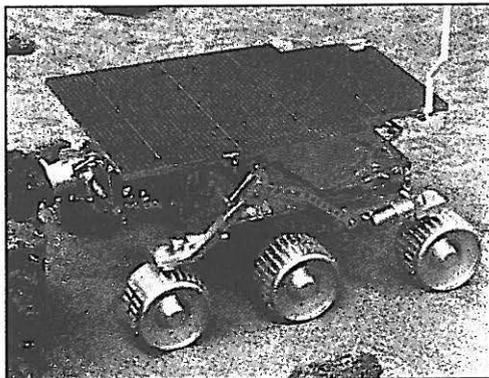
Stazione Astronomica di Sozzago



## ATTUALITA' ASTRONOMICHE

### Mars Pathfinder

Come previsto fin dal momento del lancio (dicembre 96), la sonda spaziale statunitense Mars Pathfinder è atterrata felicemente sul pianeta rosso il 4 luglio scorso. Dopo qualche lieve inconveniente dovuto al non perfetto sgonfiaggio delle strutture ammortizzatrici, il piccolo veicolo semovente Sojourner (v. foto qui sotto) ha potuto prender contatto con la superficie del pianeta ed iniziare così la prima esplorazione nelle immediate vicinanze del luogo di atterraggio, Ares Vallis, poco distante dal luogo di arrivo di Viking 1 (1976) nella Chryse Planitia. Il piccolo veicolo a sei ruote (peso ca. 12 kg) è attrezzato,



tra l'altro, di uno spettrometro a raggi X che permetterà l'analisi della composizione delle rocce vicine. In un primo tempo l'esplorazione si limiterà a distanze sui 10 metri, in seguito si prevedono "passeggiate" fino a qualche chilometro. La minirover è equipaggiata con una telecamera stereoscopica a colori e potrà essere teleguidata da Terra, tenendo calcolo del tempo di percorrenza dei segnali che può essere di diverse decine di minuti. La sua fonte di energia sono dei pannelli solari e la temperatura ambiente può variare da 0° a -100° centigradi durante il giorno. Interessanti dati sulla composizione atmosferica, acquisiti durante la discesa frenata, sono già stati trasmessi a Terra mentre sono previsti numerosi esperimenti di analisi del

terreno e delle rocce. La sonda Pathfinder posata sul suolo marziano è stata battezzata "Sagan Memorial Station" e le prime immagini a colori da questa riprese (una panoramica attorno alla sonda) sono state ampiamente diffuse dalla stampa mondiale e sono naturalmente accessibili a tutti anche tramite Internet, nelle pagine speciali della NASA dedicate a questa missione.

In Europa si possono consultare diversi siti, tra cui: <http://mars.eso.org> oppure in USA: <http://mars.sgi.com/default1.html>

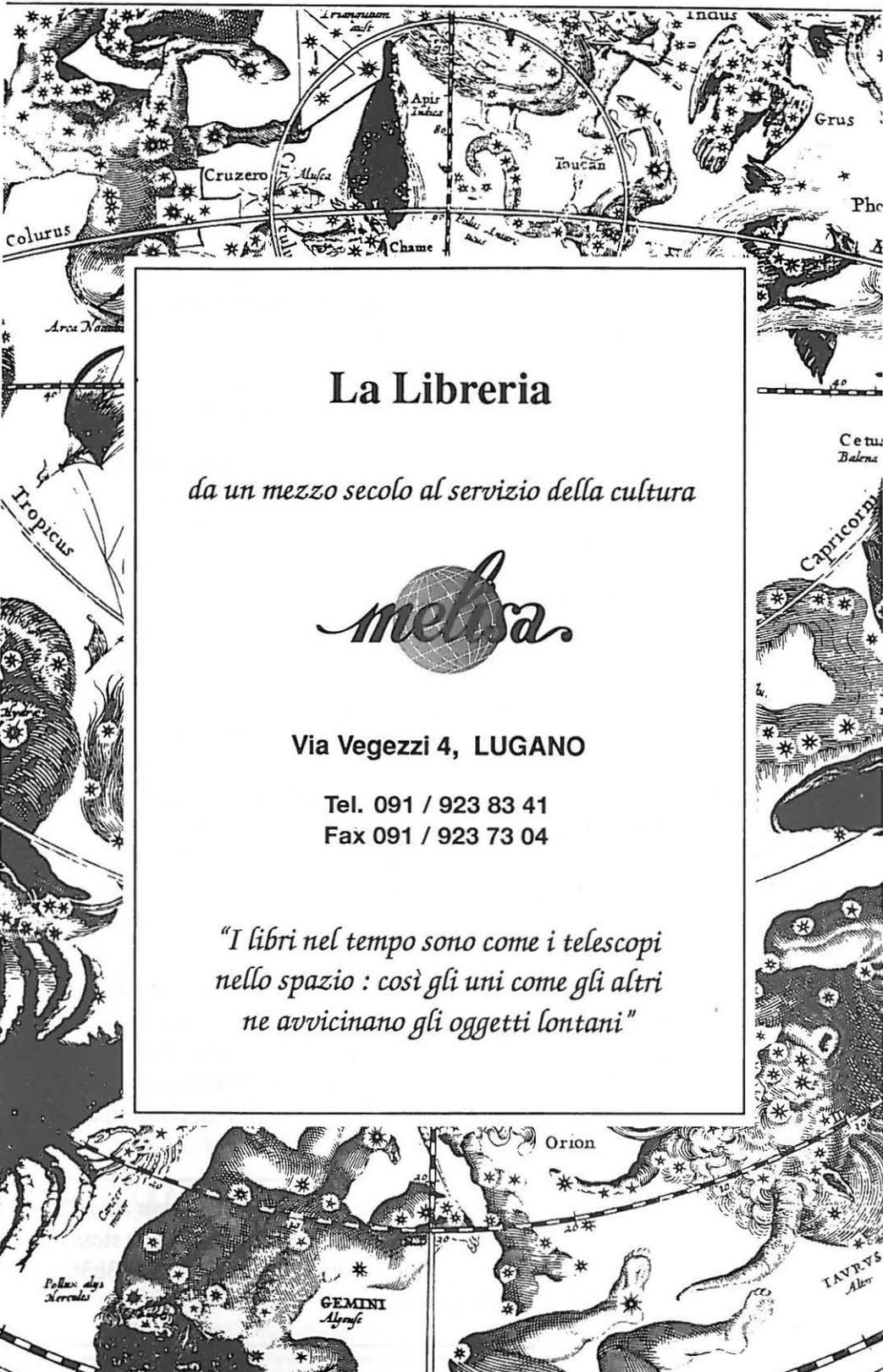
Nell'immediato futuro si stanno preparando altre spedizioni verso Marte, tra cui una europea, che verranno inviate durante la prossima "finestra di lancio" del 2003. Vere esplorazioni con equipaggi umani non sono però previste prima di una ventina di anni.

\* \* \*

### Un milanese nello spazio

Il nostro Sandro Baroni, astrofilo milanese e collaboratore fisso di Meridiana, è nello spazio. Non a bordo di una navetta o di una stazione, ma su un asteroide: proprio così, nella miriade di piccoli corpi in cielo c'è anche il pianetino (7196) Baroni (=1994 BF). Gli astrofili italiani Boattini e Tombelli hanno battezzato così l'asteroide da loro scoperto il 16 gennaio 1994. Ne dà notizia "The Minor Planet Circulars" del 22 febbraio di quest'anno. Il pianetino, si legge nella circolare (direttore Brian G. Marsden), è stato battezzato in onore dell'astronomo amatore Sandro Baroni, il quale dal 1953 si occupa di diversi campi: stelle variabili, comete, occultazioni lunari e asteroidali. Tiene regolarmente lezioni e conferenze al Civico Planetario di Milano e la sua attività divulgativa, afferma ancora la circolare, si esplica anche nella pubblicazione di numerosi articoli dedicati soprattutto alla storia dell'astronomia.

Complimenti Sandro!



## La Libreria

*da un mezzo secolo al servizio della cultura*

*melisa*

Via Vegezzi 4, LUGANO

Tel. 091 / 923 83 41

Fax 091 / 923 73 04

*"I libri nel tempo sono come i telescopi  
nello spazio : così gli uni come gli altri  
ne avvicinano gli oggetti lontani"*

## Effemeridi per luglio e agosto

### Visibilità dei pianeti :

- MERCURIO** : invisibile per tutto luglio e difficilmente osservabile in agosto, nonostante la massima elongazione occidentale il giorno 4 a causa della sua sfavorevole posizione sul nostro orizzonte.
- VENERE** : visibile alla sera, in luglio ancora molto basso sull'orizzonte occidentale, in agosto un po' più elevato.
- MARTE** : visibile nella **prima parte della notte** durante questi due mesi, nella costellazione della Vergine, verso occidente.
- GIOVE** : è in opposizione al Sole il 9 agosto. Lo si potrà perciò osservare praticamente per **tutta la notte**, nel Capricorno. In questi due mesi si verificheranno numerosi fenomeni di mutue occultazioni ed eclissi tra i satelliti medicei (da osservare al telescopio).
- SATURNO** : si trova nella costellazione dei Pesci, poco sopra l'equatore celeste e si potrà osservare nella **seconda parte della notte**.
- URANO e NETTUNO** : come Giove, si trovano nelle basse regioni dell'eclittica, e saranno visibili durante **tutta la notte**, nelle costellazioni del Capricorno e del Sagittario, bassi sull'orizzonte meridionale.

---

|   |                      |                                  |
|---|----------------------|----------------------------------|
| <b>FASI LUNARI :</b>  | <b>Luna Nuova</b>    | <b>il 4 luglio e il 3 agosto</b> |
|  | <b>Primo Quarto</b>  | <b>il 12 " " 11 "</b>            |
|   | <b>Luna Piena</b>    | <b>il 20 " " 18 "</b>            |
|   | <b>Ultimo Quarto</b> | <b>il 26 " " 25 "</b>            |

---

- Stelle filanti** : In luglio le **Delta Aquaridi** avranno il massimo il giorno 29, mentre in agosto vi saranno le classiche **Perseidi** (o **Lacrime di San Lorenzo**), lo sciame più famoso dell'anno, il cui massimo di attività, il giorno 12, potrà arrivare alle 70 meteore all'ora. La cometa di origine è la Swift-Tuttle (1862 III), che è ripassata al perielio nel 1992.

- Occultazioni** : il 2 luglio la Luna occulterà la brillante **Aldebaran** tra le 5h52 e le 6h52 del mattino, purtroppo con il Sole già sorto. La stessa stella verrà occultata una seconda volta il 29 luglio tra le 13h36 e le 14h35 TL, in pieno giorno.
-



G.A.B. 6604 Locarno

Corrispondenza: Specola Solare 6605 Locarno 5

Sig.  
Stefano Sposetti

6525 GNOSCA



telescopi  
astronomici

Stella Polare

Dubhe

Phecda

Megrez

Alloth

Mizar

Alcor

Alkaid

Telescopio Newton  
Ø 200 mm F. 1200  
OAKLEAF  
ASTRONOMICAL INSTRUMENTS



**ottico dozio**  
occhiali e  
lenti a contatto  
lugano, via molta 12  
telefono 091 923 59 48



OAKLEAF  
ASTRONOMICAL INSTRUMENTS

**Vixen**

**Meade**

Tele Vue



**CELESTRON**