

MERIDIANA

BIMESTRALE DI ASTRONOMIA

Anno XV - Gennaio-Febbraio 1989

Organo della Società Astronomica Ticinese
e dell'Associazione Specola Solare Ticinese

80

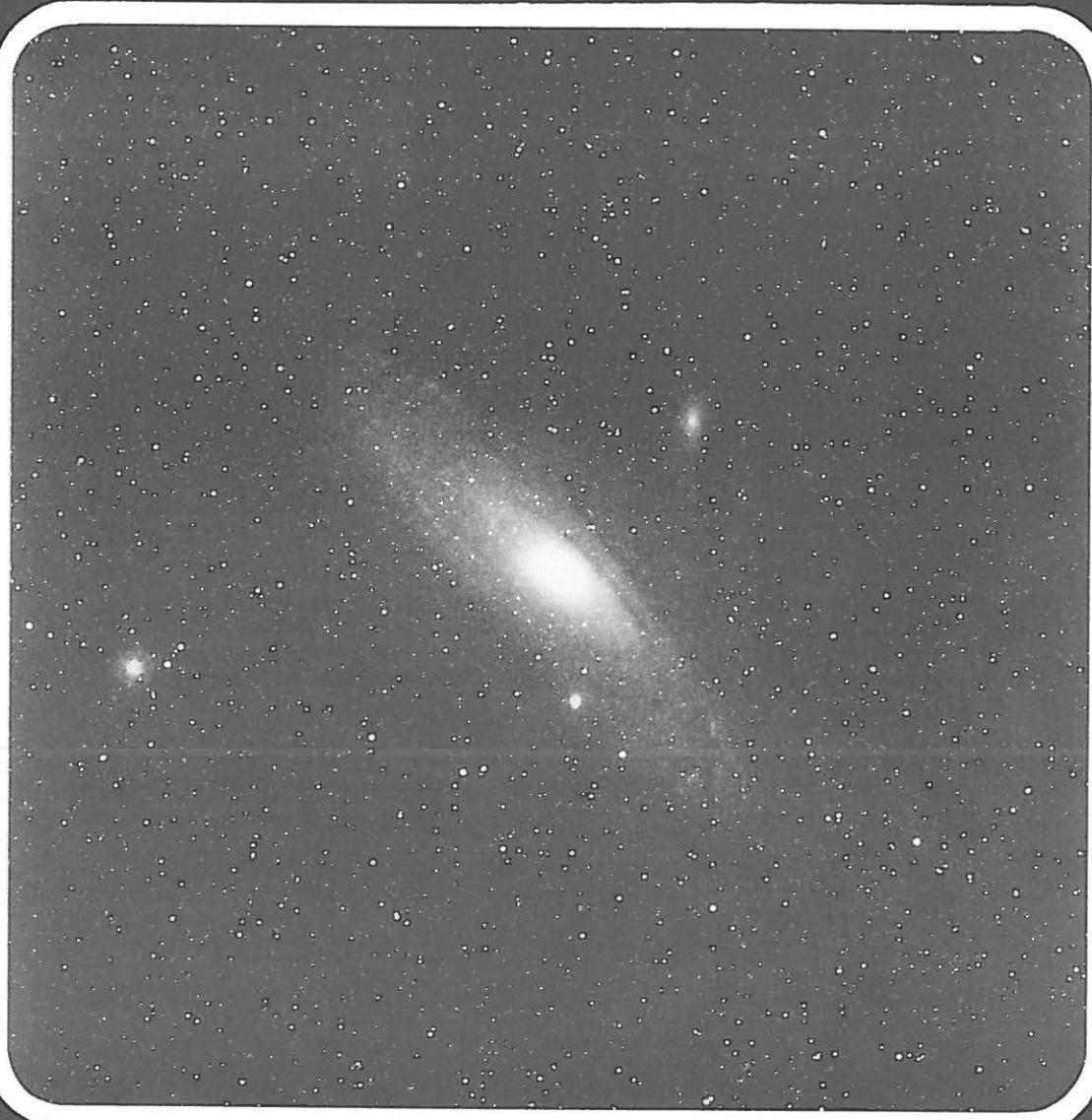


Figura di copertina : la grande nebulosa spirale di Andromeda fotografata da Gerhard Klaus (Grenchen) al telescopio Schmidt D=200 mm f=458 mm con posa di 12 minuti, film Kodak TP2415.

Responsabili dei "Gruppi di studio" della Società Astronomica Ticinese

Gruppo Stelle Variabili	:	A.Manna , via R.Simen 77A, 6648 Minusio
Gruppo Pianeti e Sole	:	S.Cortesi, Specola Solare Ticinese, 6605 Locarno 5
Gruppo Meteore	:	dott. A.Sassi , 6951 Cureglia
Gruppo Astrofotografia	:	dott. A.Ossola, via Beltramina 3 , 6900 Lugano
Gruppo Strumenti	:	E. Alge , via E.Ludwig 6 , 6612 Ascona
Gruppo "Calina-Carona"	:	F.Delucchi , La Betulla , 6911 Vico Morcote

Si ricorda che queste persone sono a disposizione dei soci e dei lettori della rivista, per rispondere a quesiti inerenti all'attività ed ai programmi dei rispettivi gruppi.

Opinioni, suggerimenti, consigli ed interventi dei lettori in merito all'impostazione tipografica ed ai contenuti di MERIDIANA , così come richieste di informazioni su problemi attinenti all'astronomia e scienze affini , sono da indirizzare alla Redazione, presso : Specola Solare Ticinese , 6605 Locarno Monti.

Ricordiamo ai soci e ai lettori che la rivista è aperta alla collaborazione di tutti coloro che ritengono di avere qualcosa di interessante da comunicare : esperienze di osservatore, di astrofotografo, di costruttore di strumenti e accessori, di divulgatore o di semplice curioso alle prese con problemi pratici o teorici concernenti tutti i rami dell'astronomia . I lavori inviati saranno esaminati e pubblicati secondo lo spazio a disposizione e dopo un vaglio critico da parte della redazione.

NOTIZIARIO TELEFONICO AUTOMATICO : 093 / 31 44 45

Aggiornato all'inizio di ogni mese a cura della Specola Solare Ticinese di Locarno

MERIDIANA

SOMMARIO N° 80

Editoriale	pag.	4
Intervista a Margherita Hack	"	5
Assemblea della S.A.T	"	10
Rapporto d'attività	"	11
Il meccanismo della pulsazione stellare	"	13
Marte 1988	"	15
Campo osservativo GEOS	"	16
4U 1820-30	"	18
Attualità	"	21
Effemeridi	"	22
Cartina stellare e curiosità celesti	"	23

La responsabilità del contenuto degli articoli è esclusivamente degli autori

REDAZIONE : S.Cortesi , Locarno (capo redattore)
M.Bianda , Ascona
F.Jetzer , Bellinzona
S.Materni , Bellinzona
A.Manna , Minusio



EDITRICE : Società Astronomica Ticinese, Specola Solare, 6605 Locarno 5

STAMPA : Tipografia Bonetti , Locarno

La composizione dei testi è stata interamente eseguita su personal computer Macintosh Plus con stampante Apple Laser-writer Plus

Importo minimo dell'abbonamento annuale (6 numeri) : Svizzera Fr.10.- Estero Fr.12.-
Conto corrente postale 65-7028-6 (Società Astronomica Ticinese)

Il presente numero di Meridiana è stampato in 600 esemplari

EDITORIALE : le novità astronomiche del 1989

Questo primo numero del 1989, nella sua parte divulgativa è dedicato alla cosmologia (intervista con Margherita Hack) ed alla fisica stellare (articoli di Paolo Bernasconi e di Andrea Manna alle pagine 12 e 16). Completano il sommario le notizie sull'attività della Società Astronomica Ticinese, una relazione sul campo osservativo del GEOS, le abituali notizie di attualità astronomica/astronautica e le effemeridi. Il numero di pagine è stato aumentato di quattro per dar posto a tutto il materiale; approfittiamo dell'occasione per invitare ancora una volta tutti gli appassionati di astronomia a voler collaborare attivamente per rendere più variato il contenuto della nostra rivista. Facciamo notare che al presente numero è allegata la polizza di versamento per l'importo dell'abbonamento 1989 (ancora invariato).

Passiamo ora rapidamente in rassegna i principali avvenimenti astronomici previsti per l'anno entrante: per quel che riguarda le eclissi, ve ne sarà solo una di una certa spettacolarità per le nostre regioni: quella **totale di Luna** del 17 agosto. L'altra eclisse totale di Luna di quest'anno (20 febbraio) non sarà visibile da noi, così come le due eclissi parziali di Sole del 7 marzo e 31 agosto. Circa la visibilità dei pianeti possiamo dire che **Mercurio**, come sempre, continuerà il suo incessante saltellare da una parte all'altra del Sole (elongazioni orientali: 9 gennaio, 1 maggio, 29 agosto, 23 dicembre; elongazioni occidentali: 18 febbraio, 18 giugno e 10 ottobre). Da maggio a dicembre il nostro cielo serale sarà dominato, naturalmente verso occidente, dal brillante pianeta **Venere** che, dopo la congiunzione eliacca del 5 aprile, passerà dalla parte opposta del Sole. **Marte** ormai si è allontanato dalla Terra, dopo la favorevolissima opposizione del settembre scorso, e non sarà più un oggetto interessante almeno fino al 1990. **Giove** si potrà ancora seguire nei primi mesi dell'anno alla sera e, dopo la congiunzione eliacca del 6 giugno, riapparirà al mattino ad oriente per giungere di nuovo all'opposizione il 27 dicembre. **Saturno** infine potrà essere ammirato (così come **Urano** e **Nettuno**) per tutta l'estate, purtroppo molto basso verso l'orizzonte meridionale, sempre nella costellazione del Sagittario. Il 5 settembre **Plutone** si troverà nel punto della sua orbita più vicina al Sole (a 4,435 miliardi di km) tuttavia sarà visibile solo con telescopi di buona potenza (la sua magnitudine arriva infatti solo alla 13,7).

Naturalmente, sia nel cosmo più vicino a noi, sia nello spazio profondo dei mondi stellari ed extragalattici, sono sempre possibili avvenimenti imprevisi e spettacolari come l'apparizione di nuove **comete brillanti** o l'esplosione di stelle arrivate alla fine della loro vita e che danno origine a quegli straordinari oggetti battezzati **nove** o **supernove**. Non ci resta che attendere, come curiosi ma pazienti testimoni degli spettacoli celesti.

AUGURIAMO A TUTTI I NOSTRI LETTORI UN FELICE 1989

La Redazione

INTERVISTA A MARGHERITA HACK

Andrea Manna

Margherita Hack non ha davvero bisogno di presentazioni. Nota in tutto il mondo per i prestigiosi contributi scientifici e direttrice da alcuni lustri dell'osservatorio astronomico di Trieste, la professoressa italiana di origine svizzera è altresì conosciuta al grande pubblico grazie alle numerose opere di divulgazione astronomica. Dal 1979 è a capo della rivista "L'astronomia".

Non c'è praticamente avvenimento celeste a proposito del quale non venga richiesta una sua opinione da parte dei mass media. Molti di noi ad esempio la ricorderanno allo speciale di "Quark", la trasmissione televisiva italiana condotta da Piero Angela, nella notte dello storico incontro di due anni fa tra la sonda Giotto e la cometa di Halley.

E come dimenticare la sua "vis polemica" nei confronti dell'astrologia (che sarebbe meglio definire "astromanzia") e dei suoi adepti (quindi gli "astromanti"): una polemica talora aspra, è vero, ma non per questo priva di onestà e di modi garbati, a testimonianza di una serenità intellettuale che, crediamo, sia stata messa non poche volte a dura prova.

Margherita Hack è venuta a Locarno ai primi del maggio scorso, su invito della S.A.T.. Qui vi ha tenuto due conferenze con grande successo di partecipazione: una il pomeriggio per gli studenti del Liceo e l'altra la sera, nella sala della Sopracenerina, aperta al pubblico. Nel breve lasso di tempo che separava l'ap-



puntamento pomeridiano da quello serale, abbiamo rivolto alla scienziata italiana alcune domande:

Quali, professoressa Hack, sono oggi le teorie cosmologiche più diffuse e quali fra queste ottengono maggior credito fra i ricercatori?

"Tutte le teorie cosmologiche attuali concordano sul fatto che l'universo sia stato originato dal Big Bang. L'idea dell'universo stazionario, dove nel corso dell'espansione viene creata materia con velocità e in quantità tali che la densità media dello spazio rimane costante, teoria in voga intorno agli inizi degli anni '60, è stata "messa in pensione" dalla scoperta, avvenuta nel 1965, della radiazione fossile a 3° K. Tale radiazione sarebbe ciò

che resta dell'esplosione primordiale. Infatti l'universo, inizialmente molto piccolo e caldo, ha cominciato ad espandersi esplosivamente. In seguito si è andato raffreddando adiabaticamente, cioè senza cedere calore "all'esterno", quantunque non abbia senso parlare di "esterno" in un universo. La presenza di questa radiazione fossile è la prova evidente dell'avvenuto Big Bang. Il problema oggi è di capire se questo universo che ha avuto un inizio e che è in espansione, come prova la legge di Hubble, sarà o meno in espansione all'infinito. In altre parole, noi sappiamo che l'espansione va rallentando, però non siamo in grado di dire se rallenta tanto da arrestarsi un giorno oppure se continuerà per sempre. Ora, per sapere questo, si dovrebbe trovare la relazione tra la velocità di "fuga" (il "red-shift") e la distanza di galassie molto lontane (cioè quelle che ci mostrano il lontano passato, quando l'universo era più giovane), da confrontare con

l'analoga relazione per le galassie più vicine, cioè quelle viste nel passato prossimo. E' quello che si tenta di fare oggi, però le incertezze sulla misura delle distanze sono ancora troppo importanti, per cui non siamo ancora in grado di stabilire con certezza tali relazioni. Il fatto che l'universo sia in espansione all'infinito oppure che sia oscillante dipende altresì dalla quantità di materia presente. Al di sopra di una certa densità l'universo potrebbe richiudersi su se stesso, al di sotto, si espanderebbe all'infinito. Tutta la materia che riusciamo ad osservare oggi, nelle stelle, nelle galassie e nelle nubi di materia interstellare sembra una piccola frazione di quella che sarebbe necessaria ad un universo oscillante : ecco il problema della cosiddetta "massa mancante".

Che cosa può costituire questa massa mancante : i neutrini, le nane brune scoperte di recente nell'infrarosso o la massa oscura che circonda le galassie ?

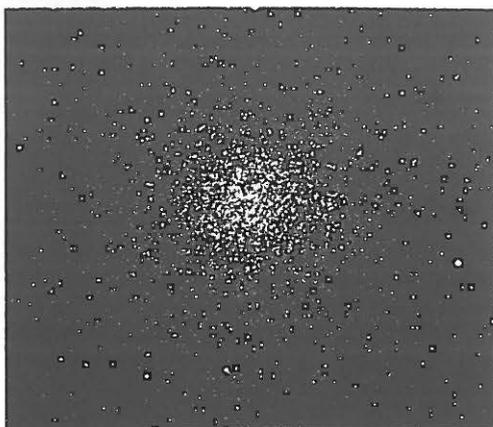


Ammasso di galassie nella Chioma di Berenice (foto al riflettore da 4 m del Kitt Peak)

"E' un grosso problema. Siamo sicuri che la materia "visibile" (ossia che emette onde elettromagnetiche) è molto minore di quella che deve esistere nelle galassie se la deduciamo dai calcoli sulle velocità di rotazione in funzione della distanza dal loro centro. Lo stesso vale per gli ammassi di galassie : questi ultimi, per rimanere "legati" gravitazionalmente, devono possedere una massa molto superiore a quella che si osserva. Si pensa così che circa il 90% della massa dell'universo non si rivela attraverso le onde elettromagnetiche. Allora, che cos'è questa massa che manca ? Spiegarla attraverso stelle di piccola massa, come le nane scure, di queste ne occorrerebbe una quantità enorme; ancora peggio invocare la presenza di pianeti o di ipotetici buchi neri. Allo stato attuale, i candidati più probabili a costituire questa massa mancante sono delle particelle elementari, i cosiddetti "ini", di cui però solo i neutrini sono osservati effettivamente : per gli altri (i fotini, i gravitini ecc.) siamo a livello di ipotesi. Si pensa che i neutrini si siano formati in gran quantità nella fase iniziale dell'universo, quando sono avvenute numerose reazioni nucleari del tipo di quelle che oggi avvengono nelle supernove. Si calcola che oggi vi siano da 10 a 100 neutrini per cm^3 nell'universo. Tuttavia non conosciamo la massa di queste particelle; se essa fosse davvero quella misurata dai sovietici (mi pare 1/1000 o 2/1000 la massa dell'elettrone), allora i neutrini sarebbe ampiamente sufficienti a far "chiudere" l'universo. Fino a quando però non si misurerà con certezza questa massa, non si può dire niente sulla apertura o sulla chiusura dell'universo.

Quale era la composizione chimica dell'universo primitivo e come avvenne la sintesi dei primi elementi ?

"Nei primi minuti di vita dell'universo le condizioni erano tali da permettere solo la trasformazione di idrogeno in elio, con la formazione di piccole quantità di deuterio, elio3, elio4, e pochissimo litio7. Tutti gli altri elementi si devono essere formati in un secondo tempo, nell'interno delle stelle, perchè le condizioni iniziali non erano abbastanza calde nè sufficientemente dense. Infatti le osservazioni dimostrano che i fatti si sono svolti pro-



Il famoso ammasso globulare dell'emisfero sud, nella costellazione del Centauro

prio così, poichè, mentre gli elementi più pesanti dell'elio e dell'idrogeno sono in percentuali diverse nelle stelle più giovani in rapporto con quelle più vecchie, l'elio è nella stessa percentuale in tutte le stelle, sia giovani che vecchie.

Alla temperatura e alla densità presenti nei primi istanti nei primi istanti dell'universo, si può calcolare la quantità di elio che si doveva formare. Tale quantità è proprio quel 20% che si osserva nella composizione delle stelle.

Qual'è il significato della costante di Hubble ?

"La costante di Hubble descrive come cresce la velocità di allontanamento delle galassie in funzione della loro distanza. Oggi è compresa tra 55 e 100 km al secondo ogni milione di parsec, ossia ogni 3,3 milioni di anni luce. Siccome l'universo è in espansione, facendogli compiere il cammino a ritroso nel tempo si trova che a un certo momento doveva essere concentrato in un piccolo volume.

stema consiste nel confrontare la teoria dell'evoluzione stellare con l'osservazione delle stelle stesse. Con questo metodo, secondo l'età delle stelle contenute negli ammassi globulari (che sono le stelle più vecchie), si ottiene un'età dell'universo che dovrebbe essere superiore ai 15 miliardi di anni. Tuttavia anche le teorie dell'evoluzione stellare hanno un margine di incertezza, quindi oggi non possiamo definire questo dato importantissimo che è l'età dell'universo con una



Una coppia di galassie nell'Orsa Maggiore : M82 (irregolare) e M81 (spirale)

Si può quindi dire che l'inverso della costante di Hubble è una misura dell'età dell'universo : questa viene calcolata fra i 12 ed i 20 miliardi di anni a seconda che si prenda 100 o 55 come costante di Hubble.

Quali sono gli altri sistemi per stabilire l'età dell'universo ?

"Ci sono vari sistemi. Ad esempio quello che si basa sull'abbondanza di certi elementi radioattivi che hanno un periodo di decadimento abbastanza lungo da poter servire da metodo di datazione relativamente preciso. Tuttavia si tratta di una procedura piuttosto insicura. Un altro si-

precisione migliore di ± 3 miliardi d'anni.

A quali risultati, professoressa Hack, si è giunti studiando la supernova esplosa nella Piccola Nube di Magellano nel 1987 ?

"Per la prima volta si è potuto registrare con sicurezza l'arrivo di neutrini prodotti dall'esplosione della stella. Ci sono almeno tre rivelazioni avvenute simultaneamente, che garantiscono al 100% trattarsi di neutrini della supernova. La teoria prevedeva che dovessero essere espulsi in una frazione di secondo, quindi avrebbero dovuto arrivare tutti insieme,

invece sono arrivati nel giro di 13 secondi. Anche per questo fatto vi sono varie spiegazioni : i neutrini potrebbero essere stati diffusi dal gas della supernova in fase di violenta espansione; potrebbero avere masse leggermente diverse gli uni dagli altri, per cui quelli con massa maggiore avrebbero viaggiato un po' più lentamente. Come ogni nuovo fatto osservativo, se da un lato porta delle conferme alle teorie, dall'altro apre nuovi quesiti. Per esempio nelle teorie sull'evoluzione stellare : si credeva che questo tipo di supernova fosse originata da una stella gigante rossa. Invece sembra che prima dell'esplosione la stella fosse una gigante blu. Per coerenza con le attuali teorie evolutive c'è chi sostiene che in effetti la stella era una gigante rossa che, "poco" prima dell'esplosione, ha perso il suo involucro gassoso esteso e freddo per controbilanciare la maggiore produzione di energia nel suo nucleo centrale che andava riscaldandosi "rapidamente" : l'involucro freddo sarebbe così stato espulso prima della vera e propria esplosione, lasciando così visibile la parte più interna e più calda, di colore blu. Questo passaggio da gigante rossa a gigante blu può aver avuto inizio centinaia di anni fa (intervallo di tempo irrilevante nella vita di una stella), ma allora i nostri telescopi e le tecniche osservative non erano sufficientemente potenti per evidenziare il colore di una stellina così distante" (ricordiamo che la Piccola Nube di Magellano dista da noi 170 mila anni luce).

E sui buchi neri, che cosa può dirci, professoressa ?

"I buchi neri sono qualcosa di più di

una semplice ipotesi. Si pensa che siano ciò che rimane dopo l'esplosione di una stella supermassiccia, quando la materia collassata del nucleo è concentrata in una regione tanto ridotta di spazio per cui la velocità di fuga supera quella della luce: neanche la luce può perciò uscire da questa regione dove il campo gravitazionale è tanto intenso. Considerate le distanze interstellari, è impensabile che un'altra stella passi per caso vicino ad un buco nero, perlomeno la probabilità di un simile evento è estremamente bassa. Però se un buco nero è il compagno di una stella normale, ossia nel caso di un sistema binario legato gravitazionalmente, allora se ne può vedere l'effetto : infatti il buco nero solleverebbe sulla stella compagna delle enormi maree con dei getti di materia che verrebbe "risucchiata" dal buco nero. Le stelle normalmente ruotano tutte su se stesse per cui la materia che si stacca dalla compagna di un buco nero conserva un certo momento angolare ; quest'ultimo provoca a sua volta un movimento spiraleggiante nella materia che viene risucchiata dal buco nero e che va a formare quello che si definisce un disco di accrescimento. Per attrito e per la viscosità della materia, il disco si riscalda fino a temperature molto alte, milioni e decine di milioni di gradi, in modo da emettere raggi gamma e X, prima di sparire nel buco nero. Sono queste le radiazioni che osserviamo e che ci permettono di dedurre la presenza di un buco nero. Sembra che lo stesso meccanismo sia il responsabile della grande quantità di radiazioni che proviene dal centro di certe galassie molto lontane o dai quasar : vi si potrebbe celare un buco nero molto massiccio".

(continua)

ASSEMBLEA S.A.T. 1988

Andrea Manna

L'assemblea annuale della Società Astronomica Ticinese, tenutasi sabato 26 novembre a Vico Morcote, alla presenza di una trentina di soci, non ha registrato particolari colpi di scena o novità. Il tutto, per così dire, si è svolto all'insegna dell'ordinaria amministrazione, se si esclude la nomina del sottoscritto alla carica di segretario, in sostituzione del dimissionario Marco Cagnotti.

I lavori sono stati introdotti dalla relazione del presidente, riportata integralmente in questo numero di Meridiana, ma della quale possiamo evidenziare qualche punto. Per esempio, alla stabilità del numero dei soci fa riscontro il lento ma continuo aumento degli abbonati alla nostra rivista, rinnovata nella veste tipografica e nei contenuti. "Qualche lettore - ha ricordato Cortesi - ci ha contestato lo scarso contenuto quantitativo". La causa di questa situazione è nota ai soci, in quanto a tutte le riunioni della S.A.T. la redazione moltiplica gli inviti alla collaborazione con lavori originali, anche se modesti, ma frutto delle esperienze personali a livello osservativo, costruttivo e divulgativo. Cortesi ha poi ricordato il successo che hanno avuto le conferenze della prof. Margherita Hack, svoltesi a Locarno nel maggio scorso. Egli ha pure ringraziato quei soci che tengono serate informative o corsi di astronomia, come Fausto Delucchi e Francesco Fumagalli all'osservatorio Calina di Carona, Andrea Manna e Nicola Beltraminelli al Centro Ecologico di Acquacalda. Oltre a queste attività, il Centro "Uomo-natura" ha organizzato in agosto gli ormai consueti appuntamenti col cielo, quest'anno a cura dell'astronomo di Merate, Ennio Poretti e dello stesso presidente.

Sulla situazione economica del sodalizio, il cassiere Alberto Casal ha così riassunto: la stabilità è ottima, le entrate e le uscite sono in pareggio, quindi il saldo attivo dell'anno scorso è rimasto praticamente invariato, sia per quel che concerne la cassa della società che per quel che

riguarda l'amministrazione di Meridiana. A proposito della rivista, il socio Vaccai auspica, se in futuro le finanze lo permetteranno, la pubblicazione a colori.

Soddisfacente l'attività dei vari "gruppi di lavoro" della S.A.T.. A "tirare" sono soprattutto i variabilisti e gli astrofotografi.

Per l'assenza giustificata del dott. Alessandro Rima, presidente dell'ASST/AIRSOL, è toccato a Cortesi riferire brevemente sull'attività delle due associazioni, concentrate nella rimessa in funzione dell'osservatorio "Istituto Ricerche Solari Locarno" e nella ricostruzione del telescopio con tubo evacuato.

Edi Alge, responsabile del gruppo "strumenti", ha ricordato che la "Material-centrale" della società svizzera ha pubblicato una nuova lista del materiale astronomico oggi disponibile, tanto delle parti staccate per la costruzione in proprio degli strumenti (specchi, lenti, oculari, tubi, parti di montature, motorizzazione, elettronica ecc.), quanto dei telescopi completi.

Circa l'attività futura, oltre alla continuazione delle iniziative già intraprese e collaudate, il presidente invita il nostro ex segretario, dott. Filippo Jetzer, ricercatore al CERN di Ginevra a tenere una conferenza su soggetto astronomico, Jetzer si dichiara d'accordo. In chiusura viene complimentato il nostro ex presidente e socio onorario, dott. prof. Rinaldo Roggero, che è stato eletto vice segretario dell'Unione Internazionale degli Astrofili (UIA).

Dopo l'assemblea e la cena in comune, servita nello stesso ristorante "La Sorgente", i soci dott. A. Ossola, dott. A. Sassi, F. Delucchi, F. Fumagalli e M. Bardotti hanno mostrato e illustrato originali diapositive a colori di oggetti celesti e terrestri, mentre Claudio e Edi Alge hanno eseguito dimostrazioni di un nuovo programma didattico-astronomico al P.C. Atari con monitor a colori.

RAPPORTO PRESIDENZIALE presentato all'assemblea generale della Società Astronomica Ticinese del 26 novembre 1988 a Vico Morcote

Sergio Cortesi

Come d'abitudine, dividerò il mio bilancio d'attività di quest'anno in tre punti principali :

- 1) il movimento soci
- 2) l'attività divulgativa
- 3) l'attività scientifica.

1) per quel che riguarda **il primo punto**, il 1988 è stato caratterizzato dalla stabilità del numero dei soci e di un incremento del 10% del numero degli abbonati alla nostra rivista, infatti abbiamo

a) soci abbonati a "Orion"	34 (33)
b) soci senza "Orion"	115 (117)
c) solo abbonati a Meridiana	305 (275)
<u>Totale</u>	<u>454 (425)</u>

(tra parentesi le corrispondenti cifre del 1987). Questi numeri dimostrano chiaramente che i "nuovi venuti" ritengono troppo impegnativa l'iscrizione alla società e normalmente preferiscono la semplice sottoscrizione all'abbonamento della rivista. E' poi una constatazione già fatta in passato, e che può dispiacere ai dirigenti della società centrale, che solo una minoranza dei nostri aderenti è pure iscritta alla S.A.S. : la ragione di questo fatto risiede nell'essere la rivista "Orion" (organo ufficiale di quella società) redatta quasi esclusivamente in tedesco, lingua ostica a buona parte dei ticinesi.

2) circa **le attività divulgative e sociali**, ci sono da segnalare, in ordine cronologico, le seguenti manifestazioni da noi organizzate o alle quali abbiamo partecipato :

a/ conferenze della direttrice dell'osservatorio astrofisico di Trieste, Margherita Hack , all'ini-

zio di maggio al liceo di Locarno per gli allievi (ca.300 presenze) e per il pubblico, nella sala della S.E.S. a Locarno (un centinaio i presenti).

b/ partecipazione di sei soci all'assemblea generale della Società Astronomica Svizzera a Ginevra, a fine maggio, in cui il dott. Alessandro Rima, socio fondatore della SAT e membro del suo comitato, è stato nominato membro onorario della società centrale per la sua opera a favore dell'astronomia nel nostro cantone e in particolare per il "salvataggio" dei due osservatori solari locarnesi.

c/ organizzazione di riunioni pubbliche di osservazione celeste al Calina di Carona.

d/ corsi di astronomia elementare : alla Specola per il D.P.E. (marzo e ottobre con il sottoscritto); al Calina (luglio, con F.Fumagalli).

e/ attività divulgative al "Centro ecologico uomo-natura" di Acquacalda, all'inizio del mese di agosto, con la settimana vacanza-natura "Porte aperte al cielo" (a cura dell'astronomo di Merate, Ennio Poretti, da noi invitato) e il week-end "Passeggiata nel cielo" con il sottoscritto.

f/ l'organizzazione di serate delle "porte aperte" alla Specola ed al Calina, in occasione della giornata svizzera dell'astronomia, per i 50 anni della S.A.S., in settembre, con la partecipazione complessiva di 250 persone.

g/ la partecipazione del sottoscritto a due trasmissioni televisive della domenica pomeriggio in marzo e aprile, nonché varie interviste alla Radio della Svizzera Italiana e ad emittenti private regionali. Sui giornali locali sono poi regolarmente apparse notizie della nostra attività divulgativa.

h/ la continuazione della pubblicazione della

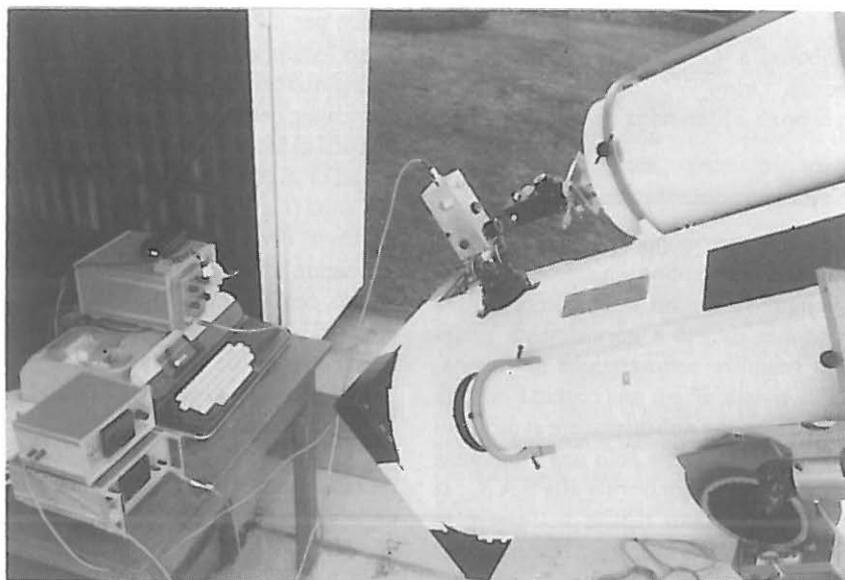
nostra rivista bimestrale MERIDIANA, nella nuova veste tipografica, sempre alla ricerca di miglioramento e di puntualità nell'apparizione. Una critica a questo proposito ci è stata rivolta da alcuni abbonati: il contenuto della rivista sembra piuttosto scarso dal punto di vista quantitativo. La risposta è subito data: mancano i collaboratori che ci possano fornire in continuazione materiale originale e quindi dobbiamo arrangiarci con quel poco che riusciamo a racimolare, anche perchè non ci piace andare a scopiazzare troppo nelle altre pubblicazioni del ramo. Sull'attività scientifica riferiranno i responsabili dei vari "Gruppi di lavoro". Mi basterà ricordare qui la continuazione delle fruttuose ricerche sulle stelle variabili da parte di una mezza dozzina di nostri osservatori che si sono dedicati ai tre classici campi della fotometria: visuale, fotografica e fotoelettrica. I nostri contributi

osservativi sono stati regolarmente inviati agli enti internazionali centralizzatori di tali attività, ossia il GEOS europeo e la IAPPP statunitense.

Anche l'osservazione delle superfici planetarie di Marte e di Giove sono continuate da parte del sottoscritto e di pochi altri, i cui resoconti sono stati pubblicati, o lo saranno, nella nostra rivista. Altro gruppo attivo, quello di astrofotografia che fa capo al dottor Ossola, di cui ammireremo tra breve gli ultimi risultati.

Per discutere i programmi e coordinare l'organizzazione di queste attività, il comitato della società si è riunito tre volte quest'anno, in febbraio, maggio e ottobre.

Termino la mia relazione ringraziando i membri del comitato e della redazione di Meridiana che mi hanno aiutato in gran parte delle attività citate e collaborato alla buona riuscita delle varie manifestazioni.



Uno scorcio del telescopio da 500 mm. della Specola Solare Ticinese attrezzato per la fotometria fotoelettrica, comprendente, sulla destra, il riflettore Dall-Kirkham da 256 mm ed il cercatore Newton da 100 mm. Nel fuoco dei riflettori maggiori sono installati i due fotometri fotoelettrici a sensori solidi (color alluminio chiaro al fuoco Nasmyt del 500 mm, color nero al 256 mm), mentre a sinistra, sul tavolo, si vedono l'elaboratore AIM (con la tastiera), l'interfaccia, le scatole di alimentazione e i convertitori A/D dei fotometri.

IL MECCANISMO DELLA PULSAZIONE STELLARE

Paolo Bernasconi

A partire dal ventesimo secolo, è stato fatto molto per studiare le caratteristiche di variabilità della luminosità delle stelle, compiendo assidue osservazioni per ricavare curve di luce che successivamente sarebbero passate nelle mani dei teorici. MERIDIANA ha sovente trattato il tema, ma sarebbe peccato il non poter integrare i risultati in una cornice un poco più teorica. E' pertanto mio desiderio apportare, molto succintamente, un piccolo contributo a un tale livello di comprensione.

Le stelle variabili possono essere suddivise in quattro grandi classi :

- **le variabili geometriche** : sistemi di due o più componenti, che nel corso delle loro rivoluzioni vengono totalmente o parzialmente eclissate proprio lungo la linea di vista dell'osservatore.

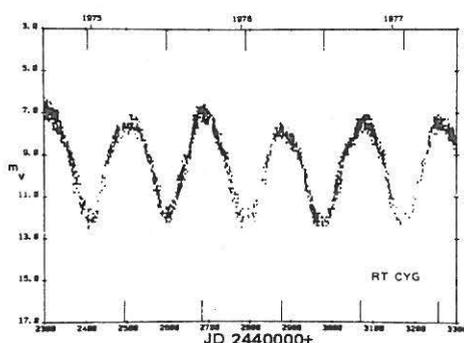
- **le variabili rotanti** : sono stelle che, nel corso della loro rotazione attorno al proprio asse, presentano all'osservatore regioni superficiali alternativamente più o meno luminose. Le pulsar sono un caso limite di questa categoria.

- **le variabili eruttive** : sono stelle che mutano di luminosità per improvvise e violente esplosioni, che possono interessare prevalentemente gli strati superficiali (novae), oppure le regioni più profonde (supernovae).

- **le variabili pulsanti**, che mutano la loro luminosità a causa del variare del loro rag-

gio (e quindi della superficie emittente). E' di queste ultime che ci interesseremo nel presente articolo.

Una stella "normale", come potrebbe essere il Sole, trova la sua stabilità nell'antagonismo di due forze : quella gravitazionale, che tenderebbe a comprimere la stella, e quella della pressione di radiazione che, originantesi nel nucleo a seguito delle reazioni di fusione atomica, tenderebbe a farla espandere. Per tutto il periodo in cui il combustibile (idrogeno) è a disposizione, un simile equilibrio è molto stabile. Se, per una qualche ragione, la stella dovesse comprimersi o espandersi, le forze citate tenderebbero a riportare il sistema in equilibrio. Si avrebbe un moto armonico (una sequenza di espansioni e contrazioni), se non fosse per il sopraggiungere di un progressivo rallen-

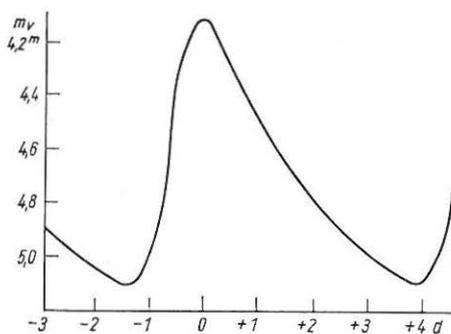


Osservazioni visuali (AAVSO) delle oscillazioni di luminosità di una stella pulsante di tipo Mira (RT Cyg). Il periodo è di ca. 190 giorni.

tamento, causato dalle forze viscosi di attrito, che riporterebbero la stella alla condizione originaria. Per spiegare l'esistenza di stelle pulsanti è pertanto necessario identificare sia una causa che rompa l'equilibrio citato, sia un meccanismo che impedisca alle forze di attrito di livellare e smorzare l'oscillazione.

A rompere l'equilibrio ci pensa l'evoluzione stellare. Le scorte di idrogeno nel nucleo non sono inesauribili. Quando queste iniziano a scarseggiare, la stella si contrae, aumentando la propria temperatura centrale a favore di un possibile, ulteriore stadio di esistenza, questa volta più breve, caratterizzato dalla fusione e trasformazione dell'elio in carbonio. Un tale evento metterebbe in oscillazione la stella, che però per il processo di smorzamento viscoso, tenderebbe in breve tempo ad arrestarsi. A impedire questo fenomeno interviene un processo particolarmente efficiente che concerne le regioni interne di ionizzazione* della stella.

Come noto, la temperatura del gas aumenta con la contrazione (in una stella la temperatura decresce dal centro verso le regioni periferiche). Se la temperatura diviene sufficientemente elevata da indurre la ionizzazione di un'intera regione sotto la superficie, risulta che parte dell'energia verrà inizialmente utilizzata per tale processo, lasciando tale regione più fredda. Successivamente questo gas verrebbe riportato, per diffusione, alla temperatura del gas circostante, assorbendo perciò l'eccesso di energia (ciò che stiamo descrivendo è il medesimo meccanismo alla base del funzionamento delle macchine termiche). Accade in tal modo che quando la stella ritorna ad espandersi, il



Curva di luce ridotta di "delta Cep" (classica stella pulsante regolare)

processo riceve un nuovo impulso che vincerà le forze di attrito e proveniente dall'eccesso di energia; questo ora si libera dalla regione e se quest'ultima si trova a sufficiente profondità, l'eccesso può portare all'espansione ulteriore degli strati esterni. Una simile descrizione permette di interpretare sia le curve di luce più semplici, sia quelle più complesse di talune variabili. Esistono infatti tre zone di ionizzazione: una, quella dell'idrogeno, si forma alla temperatura di ca. 10 000° K, le altre due, quelle dell'elio, si formano a 12 000° K, rispettivamente 40 000° K. Sono i loro reciproci contributi che, sommandosi, possono permettere ai teorici di risalire alla decifrazione di talune curve di luce più complicate.

E' chiaro che non è sempre possibile descrivere, con tale modello, il comportamento di tutte le stelle variabili pulsanti. Molte sottoclassi di queste, con comportamento alquanto bizzarro, attendono ancora un quadro teorico che ne spieghi le caratteristiche. E' comunque perlomeno positivo e incentivante già essere riusciti a tanto.

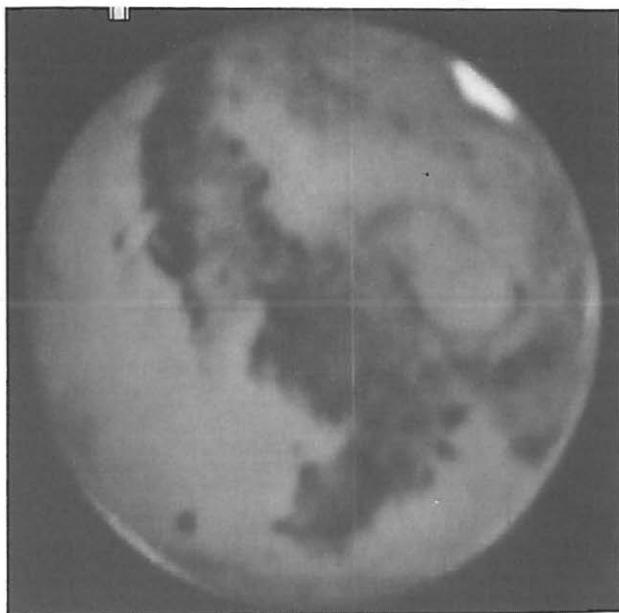
*ionizzazione: perdita di elettroni da parte degli atomi

MARTE 1988 RIPRESO AL PIC DU MIDI

da "Sky and Telescope", gennaio 1989

Presentiamo qui due delle migliori immagini di Marte che siano mai state riprese da un osservatorio terrestre. Si tratta della riproduzione di "fotografie" registrate per mezzo dei nuovi sensori elettronici CCD al riflettore da 106 cm di apertura dell'osservatorio francese del Pic du Midi, situato a 2400 m di quota nei Pirenei. Grazie alla grande sensibilità dei nuovi sensori, il tempo di esposizione ha potuto essere ridotto a 5/100 di sec, così da poter approfittare della eccezionale calma dell'atmosfera che già in passato aveva permes-

so ad abili osservatori visuali l'osservazione di fini dettagli sulla superficie del rosso pianeta. Con la nuova tecnica si è potuto sfruttare per la prima volta tutto il potere



risolutivo del telescopio da 1 m in immagini che rivaleggiano con i migliori disegni eseguiti ai più grandi strumenti e nelle migliori condizioni dai migliori osservatori. Nella prima immagine (del 11 settembre) si vede la calotta polare sud piccola ed irregolare (su quell'emisfero di Marte era estate) ed al centro la grande macchia scura del Mare Erythraeum con a sinistra Margaritifer S. e Sinus Meridiani, mentre a destra si scorge Solis Lacus. Nella immagine qui di fianco (del 26 settembre), si vede al centro la famosa Syrtis Major, a sinistra il Mare Cimmerium e a destra l'inizio del Sinus Sabaeus.

3^a EDIZIONE DEL CAMPO GEOS ITALIA

Andrea Manna

Dieci notti di osservazione, dal 10 al 20 di agosto, più o meno novanta ore di lavoro (soltanto due giorni di cattivo tempo) per un totale di circa diecimila (sic) stime di variabili eseguite da una dozzina di osservatori . . . Tutto questo al Campo GEOS, edizione 1988, tenutosi come l'anno precedente in località "Casa del Romano" (provincia di Genova), ad un'altitudine di 1400 m.s/m.

Il campeggio è stato organizzato da due membri genovesi del GEOS e vi hanno partecipato una ventina di astrofili, la maggior parte italiani, uno svizzero ed un francese. Fra questi anche i soci della S.A.T. Francesco Acerbi, Antonio Maraziti e lo scrivente. Come d'abitudine, durante il campo, oltre all'astronomia

si è praticato anche del calcio (a prescindere dal terreno di gioco, lo sport appena citato ha fatto scendere di qualche chilo il peso di diversi astrofili impegnati: mens sana in corpore sano !) Purtroppo accanto alle note positive, ne dobbiamo menzionare una meno felice : la fessurazione al piede sinistro del sottoscritto (il fatto è avvenuto nel tentativo di recuperare il pallone rotolato per un'erta scarpata). Per non tediare in modo eccessivo il lettore, ecco il bilancio, in chiave sinottica, di quello che è stato ottenuto al campo (ricordiamo che il gruppo disponeva dei seguneti strumenti : due Schmidt-Cassegrain da 20 cm , un Dobson da 30 cm , tre riflettori da 114 mm e vari binocoli) :



Foto di gruppo dei baldi giovani del GEOS a "Casa del Romano" (durante le osservazioni notturne la tenuta era un po' meno estiva)

1) stelle variabili

osservate : 50

stime eseguite : ca. 10 000

2) comete osservate (con stima della luminosità) :

- P/Tempel 2 (1987g) : aspetto estremamente diffuso, non sempre stimabile.

(10-12-14 agosto : magn. 9,5/9,3)

- Machholz (1988j) (14 -18 -19 agosto: magn.8,4/8,0/7,9)

- Shoemaker-Holt-Rodriquez (1988h) (12-13-17-18 agosto: magn.13,7/13,5)

- Shoemaker-Holt (1988g) (16 agosto : magn.13,7)

3) meteore (Perseidi : P , sporadiche : s)

10 agosto : 19 P

11 " : 32 P + 57 s (3h di osservaz.)

12 " : 40 P+106 s (5h di ")

13 " : 34 s (2h di ")

4) bolidi :

a) 13 agosto , ore 23h40 T.U.

lunghezza traiettoria apparente : 13°ca.

magn. stimata : ca. -6

scia persistente di colore azzurro

b) 17 agosto, inizio 20h16m45s, fine 20h17m02s T.U.

magn. stimata : tra -8 e -9 ,

diametro : 15"

traiettoria apparente di 129° (inizio a metà tra alfa UMA e alfa UMi, fine all'altezza di zeta Cap); colori variabili: giallo, verde, azzurro ; scia persistente di color rosso ; velocità costante.

Questo bolide è stato visto praticamente da tutti i partecipanti al campo.

Il commento finale all'esperienza del campo : ne valeva la pena , anche solo per i contatti umani con gli altri astrofili.

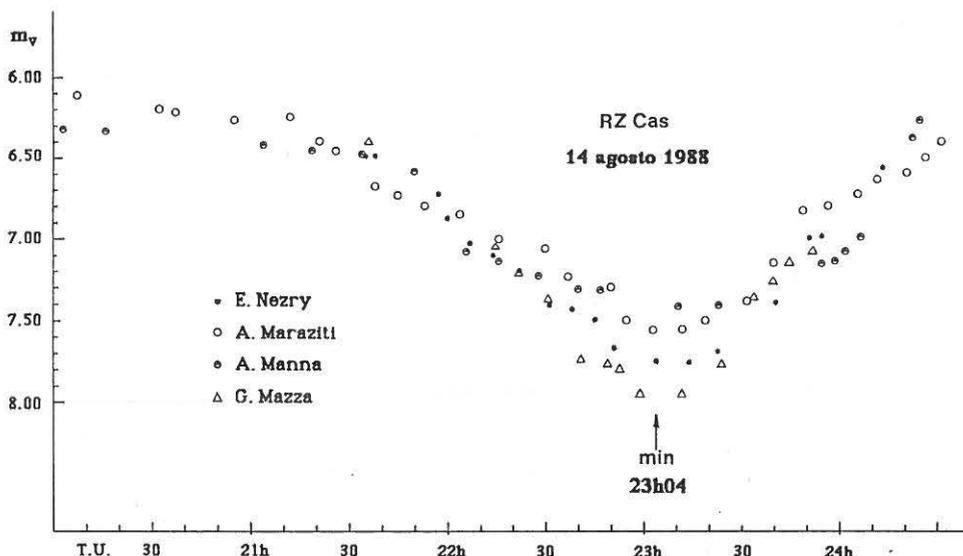


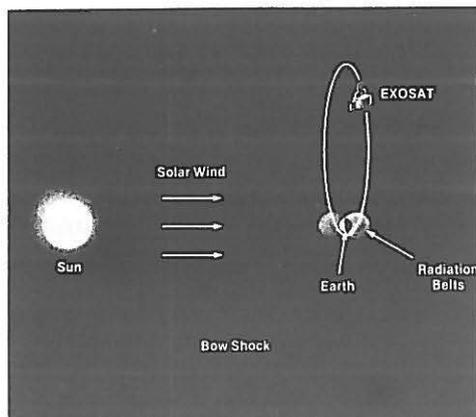
Grafico delle stime visuali del minimo di RZ Cas del 14 agosto 1988, eseguite, durante il campo GEOS, da 4 osservatori indipendenti.

4U 1820 - 30

Andrea Manna

Non è il numero di telefono del Cremlino o della Casa Bianca e nemmeno quello in codice dei rispettivi servizi segreti. Si tratta della denominazione di un sistema binario scoperto recentemente con un periodo orbitale di appena 11 minuti, il più breve fino ad oggi conosciuto. Per essere più precisi la sigla 4U 1820-30 indica una sorgente di raggi X di popolazione II, tra le più brillanti e studiate, sita nell'ammasso globulare NGC 6624.

La scoperta di questo particolare sistema doppio, lontano dalla Terra 20 mila anni luce, avvenne nell'agosto del 1986, a diversi mesi di distanza dalla fine della fase operativa del satellite europeo per l'astronomia a raggi X, EXOSAT. Tra gli obiettivi scientifici principali del satellite, lanciato nel maggio del 1983, era previsto lo studio approfondito delle sorgenti di raggi X di popolazione II. EXOSAT ha operato per quasi tre anni, raccogliendo importanti informazioni su più di 2000 sorgenti cosmiche di raggi X sia all'interno che all'esterno della nostra Galassia. L'orbita del satellite attorno alla terra era inoltre molto grande (pari a circa 2/3 della distanza tra la Terra e la Luna) ed eccentrica: ciò permetteva per la prima volta di osservare una sorgente di raggi X ininterrottamente per tempi fino a quattro giorni. La caratteristica suddetta dell'orbita di EXOSAT ha consentito di rilevare la natura binaria di altre dieci sorgenti di raggi X di popolazione II,



L'orbita di Exosat, inclinata di ca. 90° sull'eclittica, con apogeo a 190 mila km e perigeo a 350 km.

attraverso l'osservazione di una variazione orbitale del flusso radiativo, modulazione che non era stato possibile rivelare con i precedenti satelliti. Il periodo orbitale della maggior parte di questi sistemi risultava compreso fra 3 e 10 ore. In un paio di casi era addirittura inferiore, seppur di poco, ad un'ora. Si trattava quindi di sistemi binari "stretti".

Che relazione esiste fra la natura binaria di questi oggetti e l'emissione di raggi X? In questi sistemi una stella ordinaria perde materia (attraverso un forte vento stellare o per via dell'attrazione gravitazionale esercitata dalla compagna) che in parte viene catturata nel campo gravitazionale dell'altra stella del sistema, appunto una stella di neutroni. Si assiste così alla formazione di un disco di accrescimento le cui zone più interne

compatti: una stella di neutroni e una nana bianca. La perturbazione dello spazio-tempo provocata dal movimento orbitale delle due stelle, genera l'emissione di onde gravitazionali prevista dalla teoria della gravitazione di Einstein. Si tratta della più alta intensità in onde gravitazionali finora determinata per una binaria.

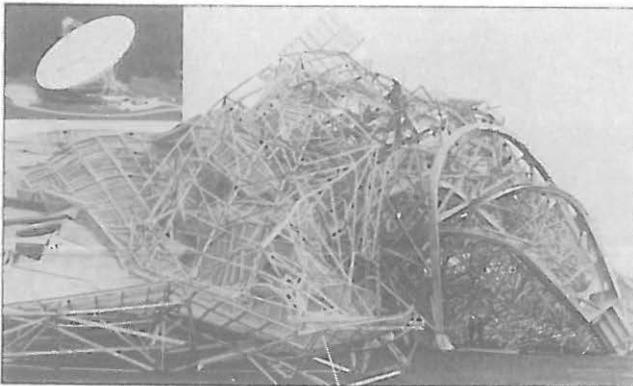
Questi due fatti hanno un'importante implicazione evolutiva, in quanto la teoria prevede che il trasferimento di materia dalla nana bianca alla stella di neutroni e l'emissione di onde gravitazionali provochino un graduale allontanamento delle due stelle, rivelabile attraverso un rallentamento del periodo orbitale. Viceversa, se il sistema contenesse una stella di neutroni che accresce materia da una stella

normale (eventualità che abbiamo escluso), le due stelle tenderebbero ad avvicinarsi ed il periodo orbitale ad accelerare.

Per quanto concerne l'origine di 4U 1820-30, i modelli più accreditati parlano di una stella di neutroni, frutto dell'evoluzione di una delle stelle massicce (oggi tutte estinte) dell'ammasso globulare NGC 6624, che dopo avere vagato per diversi miliardi di anni all'interno dell'ammasso, si è scontrata pressochè frontalmente con una stella gigante rossa. Dopo la collisione, gli strati più esterni e rarefatti della gigante rossa sono stati gradualmente espulsi, mentre il suo nucleo di elio ha dato luogo alla formazione di una nana bianca in un'orbita strettissima attorno alla stella di neutroni.

- Per ulteriori informazioni cfr. Luigi STELLA, "La scoperta di un sistema binario con periodo orbitale di 11 minuti" in "Scienza e Tecnica" Manuali Mondadori.

CROLLO DEL RADIOTELESCOPIO DI GREEN BANK (USA)



La sera del 15 novembre scorso, senza nessun preavviso, è crollata la grande antenna parabolica da 92 m. di uno dei maggiori radiotelescopi del mondo, quello del "National Radio Astronomy Observatory" di Green Bank, West Virginia.

In servizio da più di 25 anni, il paraboloide metallico grande come un campo da calcio, si è accartocciato su se stesso in un fracasso apocalittico. Sembra che la causa

del disastro sia da attribuire alla corrosione ed alla stanchezza del metallo che è stato sottoposto a sforzi alternati per resistere alle copiose nevicate ed ai forti venti di questi lunghi anni di servizio. Per fortuna, nello sconquasso non si è verificato nessun danno alle persone. Nella foto qui sopra si vede ciò che resta della grande struttura in profilati di acciaio ripiegata grottescamente e, nel piccolo inserto, il radiotelescopio "prima della cura" (da "Sky and Telescope", gennaio 1989).

ATTUALITA' : ASTRONAUTICA/ASTRONOMIA

Anticipata la messa in orbita dello "Space Telescope"

La NASA ha annunciato in ottobre di aver programmato il lancio dello "Hubble Space Telescope" (HST), anticipandone la data dal febbraio 1990 al dicembre 1989. Ciò è stato possibile grazie alla concomitanza di diversi fattori, tra i quali la razionalizzazione del carico utile e la collaborazione degli enti preposti all'assegnazione delle orbite dei satelliti artificiali. Lo HST è un progetto portato a termine con la cooperazione dell'ente spaziale europeo (ESA).

Il telescopio spaziale è il primo dispositivo scientifico che sarà messo in servizio dalla navetta dello Space Shuttle. A metà degli anni '90 si prevede una parziale sostituzione delle apparecchiature di rilevazione con altre ad avanzata tecnologia che sono allo studio e in fase di sperimentazione in questi anni. Tale operazione sarà effettuata durante un appuntamento in orbita con un secondo Space Shuttle. Si stanno inoltre collaudando nuovi sistemi di controllo da Terra di tutta la manovra dello Space Telescope.

Eccezionale attività solare .

Lo scorso mese di dicembre è stato caratterizzato da una eccezionale ripresa dell'attività solare. Come abbiamo già affermato in un precedente numero della nostra rivista (MERIDIANA N°77, pag. 14), il ciclo solare N°22 è nettamente accelerato rispetto alle previsioni. Il numero di Wolf (R), tradizionale indice dell'attività solare, è passato dalle 50 unità dell'inizio del 1988 alle 90 nei mesi primaverili, per arrivare a 125 in autunno e addirittura a ca. 180 (numero provvisorio) in dicembre. Alla Specola Solare Ticinese, il 22 dicembre, sono stati osservati 19 gruppi e contate ben 274 macchie, con un numero di Wolf (provvisorio) $R=278$. Per "ritornare nella media", nei prossimi mesi l'attività dovrebbe stabilizzarsi provvisoriamente o addirittura tendere un po' al ribasso, per riprendere lena in estate-autunno. Come detto, la punta massima dell'attuale ciclo è stata prevista per settembre 1989, con un numero di Wolf (valore "lasciato") attorno al 170.

Programma 1988 all'Osservatorio CALINA di Carona

La Società Astronomica Ticinese ha fissato i seguenti appuntamenti :

sabato 11 marzo, a partire dalle 20h : serata di osservazione collettiva al riflettore da 300 mm , con possibilità di ammirare, oltre la Luna, le abituali curiosità celesti stagionali.

sabato 15 aprile, a partire dalle 20h : seconda serata di osservazione collettiva con gli stessi oggetti della prima

sabato 13 maggio e sabato 15 luglio, a partire dalle 15h: osservazione collettiva delle macchie solari

sabato 10 giugno a partire dalle 21h : terza serata di osservazione collettiva delle curiosità celesti stagionali.

In caso di cattivo tempo le riunioni non avranno luogo. Con tempo incerto telefonare, dopo le 19h, al responsabile : Fausto Delucchi (091/69 21 57).

Oltre a queste serate di osservazione collettiva, a partire dal mese di marzo, ogni **primo venerdì del mese**, si terranno delle riunioni di carattere informativo e con possibilità di fare delle osservazioni. Queste serate si terranno con qualsiasi tempo.

CORSO D'ASTRONOMIA PER PRINCIPIANTI :

da lunedì 10 a sabato 15 luglio, a partire dalle 19h30

(introduzione teorica e pratica). Docente : Francesco Fumagalli, Varese (tel.096/ 21 23 38)

Iscrizioni : all'Osservatorio Calina, 6914 Carona (tel.091/68 83 47 o 68 52 22)

Effemeridi per gennaio e febbraio 1989

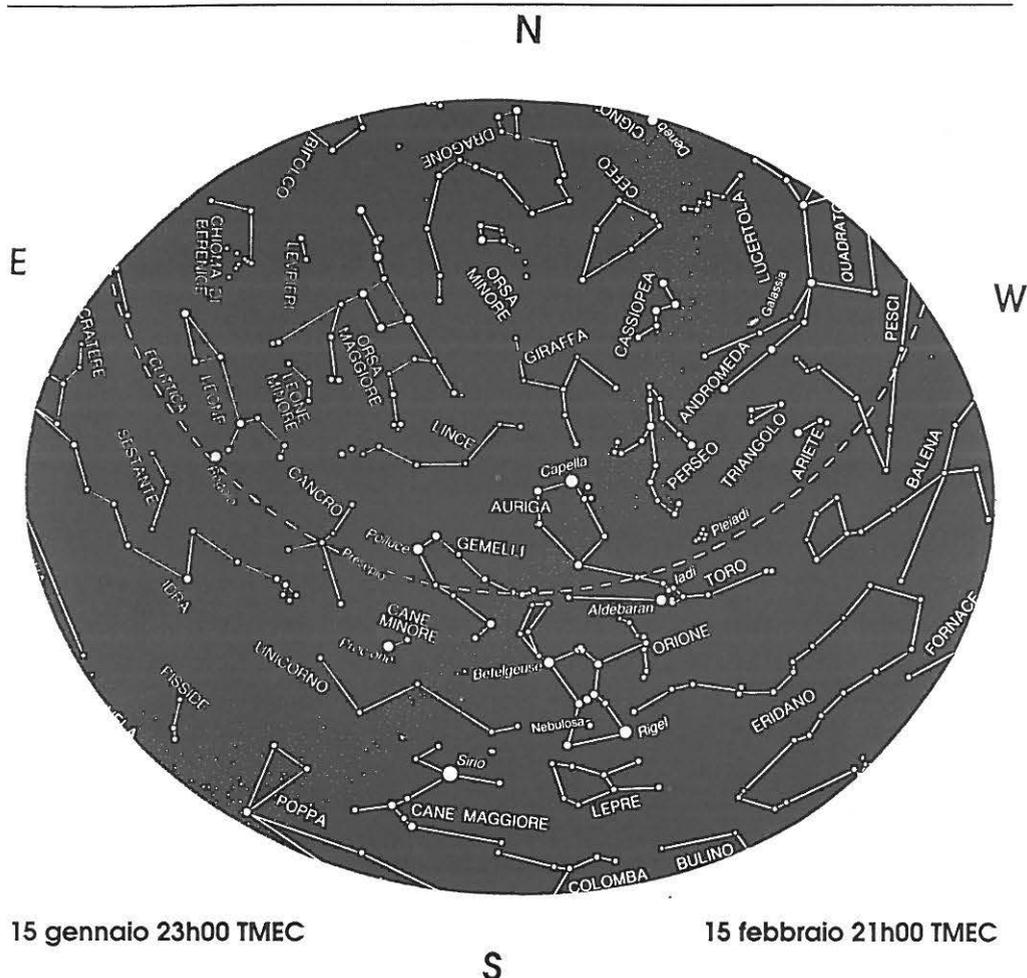
Visibilità dei pianeti :

- MERCURIO** : visibile di sera nella prima quindicina di gennaio, in congiunzione eliaca il 26, visibile in febbraio al mattino, il giorno 18 alla sua massima elongazione occidentale.
- VENERE** : ancora visibile al mattino, verso la fine di febbraio sarà ormai così vicina al Sole da divenire inosservabile.
- MARTE** : grazie al suo movimento apparente verso est, prolunga il periodo di visibilità serale, anche se oramai al telescopio non appare più che un insignificante dischetto di meno di 10". Passa dai Pesci all'Ariete e si avvicina al pianeta gigante :
- GIOVE** : nel Toro, domina ancora tutte le nostre notti invernali con il suo calmo splendore bianco-oro, altissimo nel cielo e quindi in posizione favorevole allo studio telescopico delle sue strisce nuvolose e dei suoi 4 satelliti principali.
- SATURNO, URANO e NETTUNO** si trovano nella costellazione del Sagittario, ancora praticamente invisibili, tranne Saturno che comincerà a mostrarsi timidamente al mattino, in febbraio, in congiunzione con Venere il 16 gennaio.

Fasi lunari	: Luna Nuova	il 7 gennaio ed il 6 febbraio
	Primo Quarto	il 14 gennaio ed il 13 febbraio
	Luna Piena	il 21 gennaio ed il 20 febbraio
	Ultimo Quarto	il 30 gennaio ed il 28 febbraio

Eclisse totale di Luna : il 20 febbraio, invisibile dalle nostre regioni

- Stelle filanti** : in questo bimestre è annunciato un solo sciame di meteoriti : quello delle **Bootidi** (o **Quadrantidi**) dal 1° al 6 gennaio con un massimo al 3 gennaio, quando si potranno contare da 50 a 100 apparizioni all'ora.

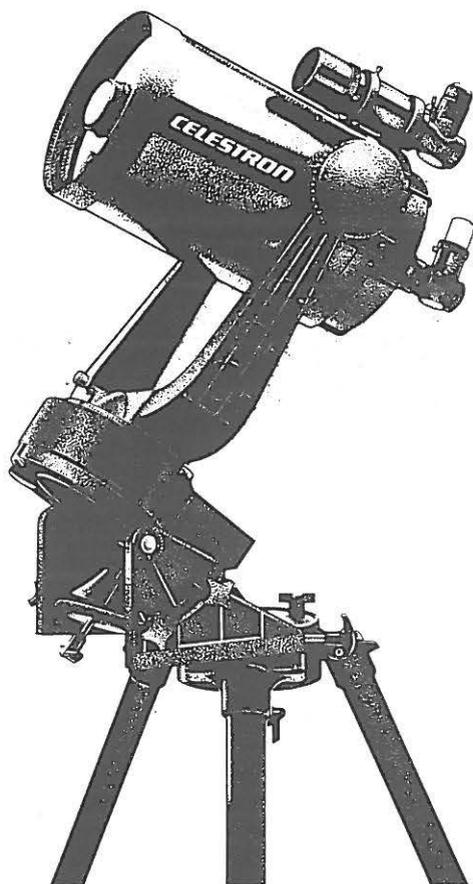


Osservazione telescopica del pianeta Giove

Anche i possessori di piccoli telescopi (per intenderci, quelli con aperture da 80 mm se rifrattori e 110 mm se riflettori) potranno dedicarsi con diletto, quest'inverno, all'osservazione della superficie nuvolosa del pianeta gigante, approfittando della sua grande elevazione sopra il nostro orizzonte che favorisce immagini calme. Bastano dai 100 ai 150 ingrandimenti per potere scorgere non solo le due principali bande scure che fiancheggiano l'equatore, ma anche dettagli come pennacchi e ondulazioni dei loro bordi, ispessimenti e tratti più scuri, nonché le altre bande più sottili e, con qualche difficoltà in questi anni, la famosa Macchia Rossa. Per poterla vedere, bisogna naturalmente che questa enigmatica formazione atmosferica passi nell'emisfero di Giove rivolto alla Terra. Dato che il suo periodo di rotazione è di circa 10 ore (per la precisione 9h55m) basta tenere sotto sorveglianza il pianeta per almeno un paio d'ore e per 3 sere di fila: anche un osservatore sfortunato la potrà così sicuramente scorgere (il suo colore quest'anno è estremamente pallido e un piccolo strumento la mostrerà più che altro come una insenatura nel bordo sud della Banda Equatoriale Sud).

G.A. 6601 Locarno

Corrispondenza : Specola Solare, 6605 Locarno 5



OTTICO MICHEL

occhiali lenti a contatto strumenti ottici

Lugano Via Nassa 9 091 23 36 51

Lugano Via Pretorio 14 Chiasso Corso S. Gottardo 32



ZEISS

BAUSCH & LOMB 

OM 10 97 E

ATTENZIONE : i prezzi dei telescopi U.S.A. sono ora fortemente ribassati a causa del favorevole tasso di cambio del dollaro
