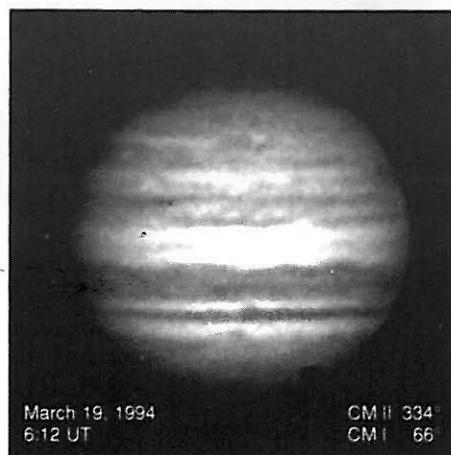
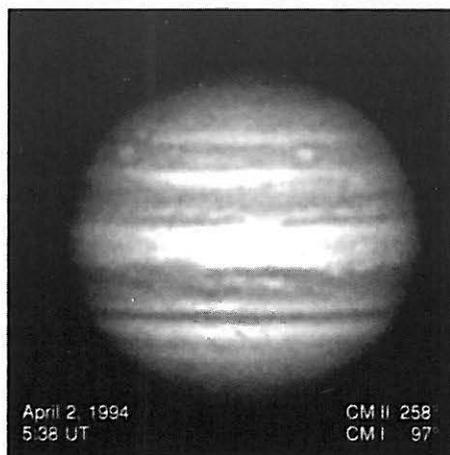
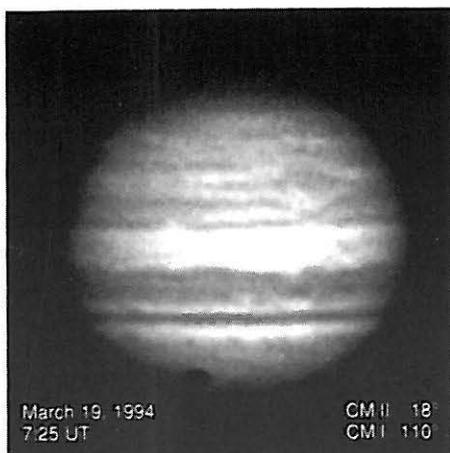


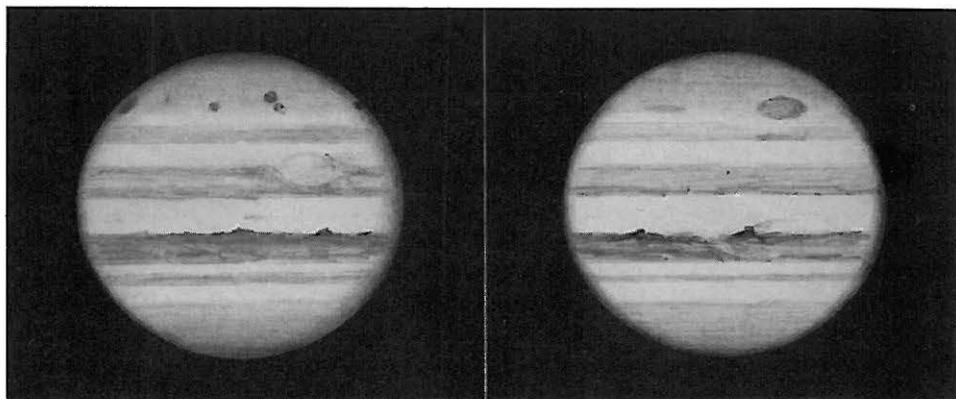
MERIDIANA 113

BIMESTRALE DI ASTRONOMIA Anno XX Luglio-Agosto 1994
Organo della Società Astronomica Ticinese e dell'Associazione Specola Solare Ticinese





Quattro bellissime immagini di Giove ottenute con una camera CCD da un dilettante americano al suo riflettore Newton da 40 cm di apertura. I più fini dettagli delle immagini originali corrispondono al potere risolutivo teorico dello strumento (!) . (da *Sky and Telescope*, luglio 1994)



Due disegni di Giove eseguiti alla Specola di Locarno Monti al riflettore Newton da 250 mm, dove risaltano più chiaramente del previsto le macchie scure causate dall'impatto dei frammenti della cometa. A sin.: 21 luglio 19h30 TU, (la Macchia Rossa è visibile, a destra del mer.cent.); a des.: 22 luglio 19h35 TU. (la macchia ovale scura, effetto dell'impatto di un grosso frammento della cometa ha una dimensione dell'ordine dei 20 mila km) Ingrandimenti 244x (oss.: S.Cortesi)

MERIDIANA

SOMMARIO N°113 (luglio-agosto 1994)

Il martirio di un gatto quantistico	pag. 4
Avvicinarsi all'astronomia	" 7
Progetto SETI : che senso ha ?	" 11
Nane brune - nane nere	" 13
Attualità astronomiche	" 14
Recensione	" 16
Effemeridi	" 18
Cartina stellare e notizie	" 19

Figura di copertina : una bella immagine dell'ammasso globulare in Ercole, M13 : è una delle prime fotografie eseguite dal nostro socio **Mauro Chiaratto** di Vezia al fuoco diretto del suo Celestron C8 Ultima /F10, alle 2h00 del 4 marzo 1994 a Ghirone su film Fujicolor 1600 super H6, posa 25 minuti con guida compensata elettronicamente (PEC).

REDAZIONE : Specola Solare Ticinese 6605 Locarno-Monti
Sergio Cortesi (dir.), Michele Bianda, Filippo Jetzer, Andrea Manna, Alessandro Materni
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 700 esemplari

Responsabili dei Gruppi di studio della Società Astronomica Ticinese

- Gruppo Stelle Variabili : A.Manna , via Bacilieri 25 , 6648 Minusio (093/33 27 56)
- Gruppo Pianeti e Sole : S.Cortesi, Specola Solare , 6605 Locarno (093/32 63 76)
- Gruppo Meteore : dott. A.Sassi , 6951 Cureglia (091/56 44 76)
- Gruppo Astrofotografia : dott. A.Ossola, via Beltramina 3 , 6900 Lugano (091/52 21 21)
- Gruppo Strumenti : J.Dieguez, via alla Motta,6517 Arbedo (092/29 18 96, fino alle 20.30)
- Gruppo "Calina-Carona" : F.Delucchi , La Betulla , 6921 Vico Morcote (091/69 21 57)

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.

Per una volta, un po' di fisica non fa male

IL MARTIRIO DI UN GATTO QUANTISTICO

Marco Cagnotti-Caflisch

«Procedendo dal noto all'ignoto, possiamo sperare di accrescere la nostra comprensione della realtà ma siamo anche obbligati ad apprendere un significato nuovo della parola "comprendere"» (Werner Heisenberg)

Un gatto. Una fialetta di veleno. Un martello. Un elettrone proveniente da un fascio penetra in un opportuno dispositivo che, a dipendenza del suo spin (lo spin è una grandezza che misura la rotazione intrinseca di una particella elementare), lascia cadere il martello sulla fialetta, rompendola. Prendiamo il tutto, lo mettiamo in uno scatolone, e poi ci domandiamo, senza sapere quale fosse lo spin dell'elettrone, come stia il gatto. Chi mai potrebbe immaginare che questo sia un esperimento scientifico, proposto non da un sadico, ma da un fisico teorico? Eppure ... Eppure questo tipo di esperimento, che per la fortuna dei gatti dei fisici ha valore solo come "esperimento mentale", è stato proposto da Erwin Schrödinger, uno dei padri della meccanica quantistica. Per capire perché, lasciamo perdere per un attimo i gatti, e poniamoci una domanda più generale.

Quand'è che possiamo dire di conoscere un sistema fisico? Quando di quel sistema fisico conosciamo le grandezze fondamentali (posizione, quantità di moto, massa, carica elettrica, energia, spin, eccetera...). Se queste grandezze per qualche ragione non possono essere misurate, magari perché il sistema in questione non è materialmente alla portata dei nostri strumenti, non possiamo dire di conoscerlo. Tuttavia, per quanto grande sia la nostra ignoranza delle grandezze

che lo descrivono, non dubitiamo che esso possieda delle caratteristiche ben precise. Che noi siamo lì a guardarla o meno, riteniamo che la realtà abbia una sua esistenza precisa e concreta. Per fare un esempio banale ma intuitivamente chiaro, immaginiamo di lanciare una moneta, e di coprirla con una mano quando cade, prima ancora di poterla osservare. Ovviamente non sapremo se avremo ottenuto testa oppure croce, ma saremo certi che il risultato sarà o testa o croce. Cos'altro potrebbe essere?

In fisica delle particelle elementari le cose **non sono affatto così semplici**. La meccanica quantistica, che è la teoria che descrive il comportamento dei costituenti ultimi della materia, rappresenta uno sviluppo concettualmente rivoluzionario nel modo che gli esseri umani hanno di rappresentare il mondo. Essa viola radicalmente le intuizioni che abbiamo intorno alla realtà che ci circonda. In talune sue conseguenze la meccanica quantistica scardina perfino il concetto stesso di esistenza di una realtà indipendentemente dalla presenza di un osservatore. O almeno nel significato che comunemente diamo alla parola "esistenza"... Uno degli assiomi della teoria è che lo stato di un sistema fisico è descritto da una grandezza che prende il nome di **funzione d'onda**. Dalla funzione d'onda tutte le proprietà e le caratteristiche del sistema

possono essere dedotte con un procedimento matematico rigoroso. I problemi concettuali nascono quando ci si trova ad avere a che fare con sistemi le cui caratteristiche non siano note a priori. In questo caso la funzione d'onda ci dirà solo quali saranno le probabilità di ottenere, osservando il sistema, certi valori numerici per le grandezze che andremo a misurare piuttosto che certi altri. E niente di più.

Immaginiamo di voler studiare un elettrone il cui spin non ci sia noto (lo spin dell'elettrone può assumere solo due valori: "su" e "giù"). Calcolando la sua funzione d'onda, supponiamo di trovare, a titolo di esempio, che la probabilità di osservare il nostro elettrone con lo spin "su" sia del trenta per cento, e con lo spin "giù" del settanta per cento. Questo vorrà dire che se ripeteremo l'esperimento per cento volte, sempre partendo con un elettrone nelle condizioni iniziali date, troveremo circa settanta elettroni con lo spin "giù" e circa trenta con lo spin "su", e quanto più numerose saranno le nostre ripetizioni dell'esperimento tanto più le percentuali si avvicineranno rispettivamente a settanta e a trenta. E se invece non misuriamo per niente lo spin del nostro elettrone, che cosa possiamo dire in proposito? Assolutamente nulla! Non solo noi non conosciamo lo spin della particella, ma neppure possiamo ipotizzare che essa ne abbia uno. Infatti la meccanica quantistica prevede che lo stato dell'elettrone, finché il suo spin non viene misurato, sia una **sovrapposizione** di due stati: "elettrone con spin giù" ed "elettrone con spin su". La funzione d'onda è la somma delle funzioni d'onda relative ai due stati, moltiplicate per degli opportuni coefficienti che determinano, appunto, le probabilità. Pensare che, indipendentemente dalla nostra conoscenza di esso, l'elettro-



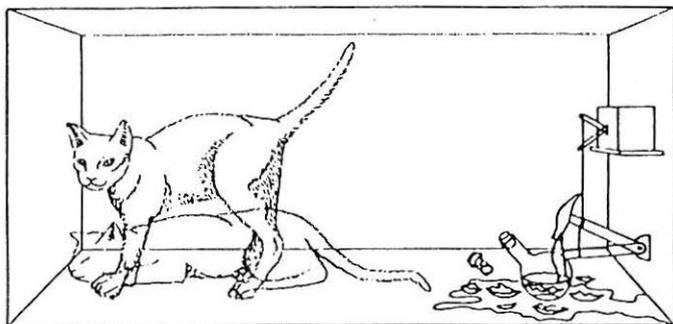
Erwin Schrödinger

ne abbia uno spin, è scorretto. Esso precipita in uno dei due stati possibili solo nel momento in cui lo osserviamo, proprio perché, andando a misurarne lo spin, dobbiamo necessariamente interagire con esso e modificare quindi il suo stato. In ogni caso noi non siamo in grado di sapere in anticipo in quale dei due, né per quale motivo lo stato prescelto sia l'uno piuttosto che l'altro. Il caso dello spin di un elettrone è solo esemplificativo: la sovrapposizione degli stati si verifica per qualsiasi altra grandezza relativa a un qualunque sistema fisico, che non sia nota a priori e non sia ancora stata misurata.

Questo tipo di fenomeno, che concettualmente è difficile immaginare anche a livello microscopico, diventa assai problematico quando gli oggetti coinvolti hanno dimensioni più familiari alla nostra esperienza quotidiana. Se non osserviamo che cosa sia successo dentro la scatola, ha senso dire che il gatto è vivo oppure morto? Già... a questo punto si presenta il problema del nostro gatto. Se nel frattempo non è intervenuto l'Ente per la Protezione degli Animali, si trova ancora nella scatola, e noi non sappiamo che fine abbia fatto. Se lo spin dell'elettrone era "su", il martelletto è caduto, la fialedda si è rotta e il micio è morto, se invece lo spin era

“giù” non è accaduto nulla ed è ancora lì, vivo e vegeto. Questa descrizione è corretta anche se ancora non abbiamo guardato nello scatolone? La meccanica quantistica ci dice di no... In effetti tutto il contenuto della scatola (elettrone, martello, fialetta e gatto...) è un solo sistema, descritto da un'unica funzione d'onda, e quindi il nostro gatto non dovrebbe essere in uno stato ben preciso, ma trovarsi in una sovrapposizione di due stati: “gatto vivo” e “gatto morto” (vedi figura).

Finché si tratta di elettroni, così lontani dalla nostra esperienza quotidiana, passi... ma che un gatto possa non essere né



vivo né morto, bensì trovarsi in una sovrapposizione di entrambi gli stati... beh, è un concetto non facile da accettare. E' troppo lontana, questa conclusione, dal senso comune. Cosa sarà mai un “gatto quantistico”, un gatto né vivo né morto, ma in una sovrapposizione di entrambi gli stati?

Nel tentativo di dare un'interpretazione alle conclusioni apparentemente paradossali della meccanica quantistica applicata ai gatti e agli altri oggetti **macroscopici**, la maggioranza dei fisici si ispira alla cosiddetta “scuola di Copenhagen” e pensa che la teoria descriva non la realtà fisica, bensì la conoscenza che noi abbiamo di essa. La riduzione della fun-

zione d'onda nel corso della misura è quindi inevitabile, poiché a seguito della misura noi modifichiamo la nostra conoscenza del sistema. Non ha senso cercare di rappresentare in maniera intuitiva il significato della sovrapposizione degli stati, ma è sufficiente limitarsi ad **accettare il fatto che la meccanica quantistica, molto semplicemente, funziona**, in tutte le condizioni e gli esperimenti in cui è coinvolta. E tanto basta. Certo, per quanto diffusa fra i fisici, questa posizione così pragmatica non può che lasciare insoddisfatto chi ritenga che la scienza dovrebbe tendere a una rappresentazione di ciò che

la realtà è, e non solo di ciò che noi sappiamo di essa...

Abbiamo visto come il concetto di sovrapposizione degli stati si scontri con il senso comune e come questo scontro sia tanto più drammatico quando le conseguenze della teoria vengono applicate agli oggetti macroscopici. Nondimeno la meccanica quantistica è

una teoria di cui la fisica moderna non può assolutamente fare a meno, una teoria che per l'eleganza del suo formalismo e per il pieno successo nel prevedere i risultati sperimentali è **assolutamente insostituibile**.

Con ogni probabilità è la nostra intuizione, costruita sulla base delle esperienze con gli oggetti macroscopici quotidiani, ad essere in errore, e la rivoluzione concettuale della fisica moderna consiste proprio nell'imporre all'uomo di osservare il mondo che lo circonda con sguardo completamente diverso. Non è un prezzo troppo alto, in nome della conoscenza... ma forse i gatti non sarebbero della stessa idea.

Avvicinare l'astronomia alla gente ? No :

E' LA GENTE CHE VUOLE AVVICINARSI ALL'ASTRONOMIA

Cleofe De Pedroni

Col cambiamento di scuola di mio figlio dalla pubblica alla Scuola Rudolf Steiner, diversi genitori han trovato in me pane per i loro denti. Vivissimo è in loro il desiderio di orientarsi un pochino nella sfavillante volta celeste che ammirano commossi e pieni di stupore e meraviglia. E questo non solo in gente che ha già contatto con l'antroposofia, ma in persone le più disparate. Un altro tratto in comune che mi vien riferito è che di fronte alla magnificenza del firmamento ci si ritrova umili umili e si sente sorgere o risorgere dentro un sincero e spontaneo sentimento religioso.

Dev'esserci quindi qualcosa che va ben al di là delle formule matematiche e delle leggi fisiche nude e crude, ai dati tecnici, cose di per sè già ben difficili o addirittura inafferrabili per persone senza una formazione specifica. Un conto è accumulare nozioni, un altro è interiorizzare, un altro ancora afferrare col freddo pensiero razionale. Già le più elementari nozioni di astronomia spaventano e bloccan lì tante persone. Quante volte ho sentito: *-Io non ci capisco niente di quelle cose lì, ma vorrei tanto riconoscere le costellazioni per potermi orientare un po'.*

Alle prese già con nozioni elementari quali l'eclittica e l'equatore celeste, molti cominciano a panicare. Queste persone chiedono un aiuto per appropriarsi dell'ABC

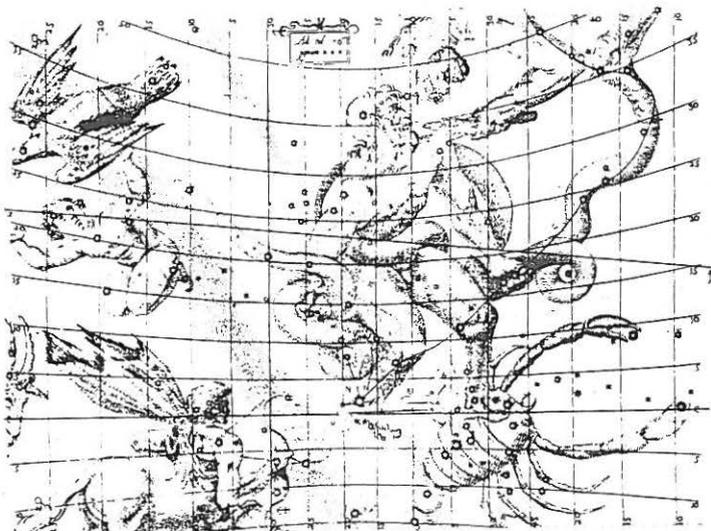
dell'astronomia, degli strumenti conoscitivi, per poi camminare per conto proprio. Non ne vogliono sapere di nozioni e teorie, di Big Bang, di cosmologia quantistica e via dicendo. E' l'astronomia delle apparenze che mi richiedono, meglio se condita da tanti miti e leggende. *- Questi mi aiutano a orientarmi nel cielo stellato.* - mi è stato detto.

Un maestro della Scuola Rudolf Steiner di Lugano mi ha richiesto espressamente aiuto. Subito si è aggiunto il maestro di mio figlio, e due sere dopo ci troviamo distesi (in sei) all'Alpe di Zalto sopra Gola di Lago. Ci sono anche Heike, la mia maestra di euritmia *, Beatrice e una sua amica di Varese. Siamo sul posto che è ancora ben chiaro, il cielo è stupendo, niente vento, temperatura ed umidità piacevolissime. Ci godiamo Giove coi suoi satelliti galileiani e Venere in splendidi contrasti cromatici nei campi del binocolo. Ben presto si fa a gara ad avvistare le prime stelle luminose che progressivamente fanno capolino, quelle che io chiamo magnitudo di grosso calibro. Intanto c'è tempo di insegnare i primi rudimenti dell'astronomia ai quattro maestri presenti. A dire il vero mi sento un po' imbarazzata nello sfoderare la mia didattica a professionisti di vasta esperienza.

Le costellazioni cominciano a profilarsi, Castore e Polluce sono spaparanzati sull'orizzonte Ovest. Grande meraviglia, le stel-

* euritmia : arte del movimento che rende visibile la parola (poesia) e la musica, ideata per la scena, come mezzo pedagogico (euritmia pedagogica) e come mezzo curativo (euritmia curativa), applicata nella medicina antroposofica. Fu creata da Rudolf Steiner e Lory Smith nei primi decenni del nostro secolo.

le e le costellazioni si spostano in poco tempo, tramontano da una parte e ne sorgono altre dall'altra parte. I Gemelli a ovest e l'Aquila con Altair a est sopra il Monte Bar càpitano a fagiolo, e la fredda teoria è sperimentabile in pratica. Interiorizzare il moto della sfera celeste con la Polare lì a far da perno, le Orse e Cassiopea a girarle intorno come in un disco inclinato che si "piega" a calotta, è più facile lasciando passare i minuti e le ore osservando con l'aiuto di punti di riferimento di un orizzonte di montagne co-



nosciute. Poi si può tentare con l'avanzamento di 1° della Terra sul piano dell'eclittica mentre nel frattempo compie una rivoluzione completa sul suo asse in un giorno. La conseguenza è che le stelle tramontano 4 minuti prima di quanto osservato la sera precedente. In un mesetto fanno 2 ore (4×30 giorni = 120 min.). La costellazione osservata alla stessa ora un mese dopo si trova a 15° verso ponente, mentre a levante ne spunta un'altra.

Progressivamente e con pazienza si arriverà ad afferrare anche i moti della "capriciosa" Luna, dei pianeti interni Mercurio e Venere, le loro elongazioni, le asole che pare descrivano in cielo i pianeti quando sono

retrogradi, osservati notte dopo notte sullo sfondo delle costellazioni.

Segno in aria percorsi e moti di pianeti nella semioscurità. Mi sento vibrare dentro, mi accorgo che sto quasi facendo euritmia, le forme ed i movimenti di Venere e Mercurio sono come me li ha insegnati la mia maestra di euritmia. Chissà ... è lì al mio fianco! In euritmia bisogna aver interiorizzato le forme ed i movimenti da eseguire altrimenti è impossibile tradurli in pratica. Con un approccio così, per me è talmente evidente che l'uomo è un microcosmo fatto ad immagine del macrocosmo che non ci piove.

Secondo me, solo dopo tali esperienze interiori si può tranquillamente passare all'astrofisica, alla quantistica, ai modelli matematici avanzatissimi (ben inteso se ne possediamo i mezzi) senza che manchi sempre una parte importante. Sperimentando nella propria interiorità a livello spirituale si potrà

vedere come la scienza della materia, basata sul ragionamento logico e razionale, si sposa magnificamente con la scienza dello spirito e viceversa, senza contraddirsi. Anche quei mistici che disprezzano, demonizzando, tutto quanto è materialistico, sono "monchi", manca sempre loro l'altra parte. Siamo in un periodo di evoluzione dell'umanità nel quale l'uomo vuole sperimentare a fondo il mondo della materia, fregandosene dello spirituale, abbandonando qualsiasi tipo di guida, standosene coi piedi per terra, appoggiandosi unicamente su quanto riesce a sperimentare con i sensi fisici, enormemente potenziati dalla tecnica, e su quanto riesce ad

afferrare col freddo pensiero razionale. Tutto il resto è moneta che non ha corso. Risultato: una catastrofe a livello umano e planetario. Ma qui il discorso diventa morale e non lo voglio fare. Per questo tanta gente mi richiede gli "strumenti" (intendo in astronomia) per poi proseguire per conto proprio, mi richiede i miti collegati alle costellazioni che ci vengono dall'antichità e che non sono nient'altro che un linguaggio in immagini

dell'evoluzione dell'umanità. La "fame" di spiritualismo in quest'epoca ipermaterialistica piena di angosce è grandissima. L'astronomia non potrebbe quindi essere un buon punto di partenza?

Tornando a quella sera sopra Gola di Lago, tra le numerose domande dei presenti salta fuori quella di Francesco: *-In quale costellazione si trova Giove e per quanto tempo è dentro in quella? -*



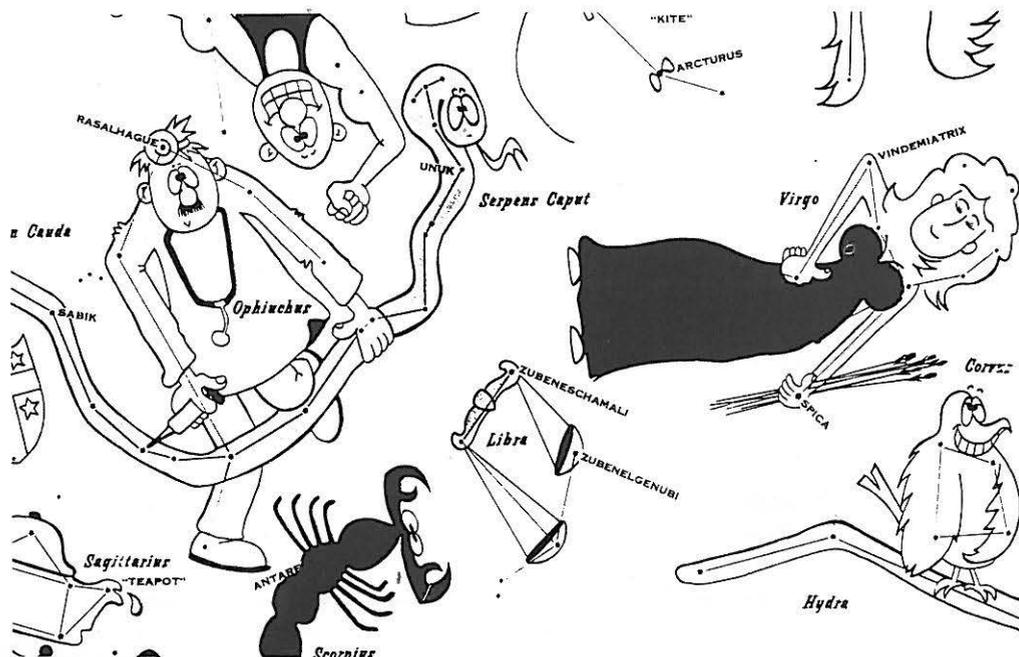
I segni del Leone e della Vergine che accompagnano la stagione della mietitura, in un'incisione su legno del XV° sec.

- E' in Vergine, e ci rimane per un annetto circa - gli rispondo. - E' ancora con la pupattola? Scusa, ma quanto tempo hai detto che le sta dentro? - Eh sì, Giove le fa la corte per un annetto intero da quel gran seduttore che è, ogni 12 anni, da milioni di anni, ma lei resta imperturbabile e tale e quale il suo nome, pignolamente attaccata al suo compito, compare all'orizzonte con la spiga (Spica) in mano quando è giunto il momento della mietitura. Al giorno d'oggi gli agricoltori non la guardano più (almeno quella fatta di stelle in cielo) e si arrangiano per conto loro con le mietitrebbia.

Beatrice mi chiede cos'è quel puntino bianco e luminoso che solca il cielo spostandosi velocemente. Spiego dei satelliti tecnologici e dei rifiuti spaziali, frammenti di stadi bruciati di razzi vettori. Mi prendono al volo chiedendomi i nomi delle stelle vicino alle quali man mano passa il satellite facendomi "pedalare". Dopo le mie precedenti indicazioni su M13 in Ercole e M5 nella testa

del Serpente, Francesco, il solito furbacchione, mi chiede che cosa vuol dire quella M davanti:- *Charles Messier, l'astronomo francese che ha catalogato ecc....*- gli rispondo e lui comincia ad affibbiare numeri a casaccio ad ogni satellite o rifiuto spaziale che passa con una bella m... davanti, poi rivolto a Beatrice: - *Bella Beatrix ti tocca aspettare il tuo Orione fino in inverno* - . Beh, è a buon punto Francesco.

Per annettersi le basi dell'astronomia il supporto materiale comprende unicamente una cartina stellare generale, una lampada tascabile a luci rosse, un buon libro con mappe stellari facilmente usabili e per la base teorica da "sperimentare in pratica" eventualmente un buon binocolo. Tutto lì. Ah, dimenticavo: protezione adeguata dal freddo e dall'umidità anche per testa e piedi, d'estate anche un repellente per le zanzare. Altro punto su cui devo insistere con gli aspiranti astrofili, sempre un po' increduli su questo.



Una mappa celeste "spiritosa" e semplificata, destinata ai ragazzi.

Siamo soli nell'universo o forse altri ci spiano

PROGETTO SETI : CHE SENSO HA ?

Sandro Baroni, Civico Planetario di Milano

Perchè dallo spazio nessuno ci chiama ? Forse nessuno ci può chiamare per molteplici motivi. Sempre affascinante è il tentativo di dare una risposta a tale quesito. Conoscere, scoprire, esplorare e sapere è sempre stata l'ambizione primaria dell'uomo. Il sapere se noi siamo soli nell'universo è un quesito che non ha eguali tra i molti di indubbio valore che ci poniamo.

Oggi abbiamo i telefonini che ci permettono di parlare ovunque con chiunque. Non possiamo dimenticare che la trasmissione di suoni senza fili risale agli inizi del secolo che stiamo vivendo. Il merito, come tutti sanno, fu di Guglielmo Marconi (1874-1937), pertanto la possibilità di ascoltare o farci sentire da una qualche forma intelligente presente nello spazio siderale risale a circa novanta anni. Anche se qualcuno ci avesse chiamato prima degli esperimenti di Marconi, noi non avremmo potuto accorgercene nè tantomeno rispondere. I nostri primi segnali radio, per lo più sperimentali, potrebbero aver raggiunto una stella distante al massimo novanta anni-luce. Una di queste stelle potrebbe essere Eta Ursae Majoris, denominata anche Alkaid (l'ultima della coda della costellazione dell'Orsa Maggiore), distante dal sistema solare appunto circa novanta anni luce. I primi erano segnali sperimentali, seguiti pochi anni dopo da trasmissioni radio regolari; molto più recenti sono i segnali radio lanciati nello spazio in direzioni opportune con lo scopo precipuo di giungere fino a qualche ipotetico orecchio in ascolto. Solo nel 1959 l'uomo ebbe l'idea di tentare di stabilire un contatto radio interstellare. Due

scienziati della Cornell University, l'italoamericano Giuseppe Cocconi e lo statunitense Philip Morrison, conclusero essere la radiazione elettromagnetica il mezzo più naturale per le comunicazioni interstellari.

Nel 1960 il radioastronomo americano Frank D. Drake della National Radio Astronomy a Green Bank nella Virginia Ovest, sviluppò uno speciale ricevitore per scoprire eventuali segnali radio spaziali di origine intelligente. Con questo ricevitore fu lanciato il Progetto Ozma che consisteva nell'ascoltare segnali eventualmente provenienti da due stelle abbastanza vicine. Si trattava delle stelle Epsilon Eridani e Tau Ceti, distanti da noi rispettivamente 10 e 12 anni luce. Il Progetto Ozma fu un'insuccesso ma, in ogni caso, fu il primo serio tentativo di affrontare questo problema. Successivamente oltre che ascoltare, il 16 novembre 1974, con il radiotelescopio di Arecibo (Puerto Rico)(v.foto) è stato lanciato un messaggio radio verso l'ammasso globulare M13, situato prospetticamente nella costellazione di Ercole, visibile anche con un piccolo binocolo: ha l'aspetto di una macchiolina tonda sfumata. Esso è in realtà un complesso di stelle ai limiti della nostra Galassia, composto da circa un milione di astri con un addensamento marcato verso il centro (v. copertina). Il segnale inviato da Arecibo deve raggiungere l'ammasso M13, distante circa 23.500 anni-luce, ed è composto da 1679 bit di informazione che riproducono il nostro sistema di numerazione, la formula del DNA, le sembianze dell'uomo, la struttura del Sistema Solare e il diametro del radiote-

lescopio di Arecibo, insomma sono indicate tutte le nostre credenziali. Data l'astronomica distanza dell'ammasso globulare, se il messaggio raggiungesse qualcuno, dovremmo attendere una risposta per 47.000 anni.

Una decina di anni fa venne varato il programma SETI (ricerca di vita intelligente extraterrestre) della NASA, denominato in seguito High Resolution Microwave Survey, (HRMS: sondaggio con microonde ad alta risoluzione): esso consisteva nell'ascolto di tutti i segnali spaziali con i grandi radiotelescopi e nell'analisi automatica con potenti calcolatori al fine di isolare un eventuale indizio proveniente da vita intelligente extraterrestre. Purtroppo il programma SETI (o HRMS) è stato recentemente sospeso per mancanza di finanziamenti da parte del governo degli Stati Uniti. C'è anche un problema importante da tenere in considerazione. La tecnologia, quella elettronica in particolare, evolve rapidamente, quindi quello che oggi ci sembra il sistema migliore di comunicazione interstellare, fra pochi anni sarà probabilmente superato. E allora? Il problema è sentire o farci sentire nel tempo e nel

modo giusto; al momento del contatto le intelligenze devono essere giunte al medesimo, o quasi, nostro livello evolutivo di progresso tecnologico.

Le distanze nell'universo danno un angoscioso senso di solitudine all'uomo del pianeta Terra. Oltre che inviare negli spazi siderali segnali con onde radio, si è fatto anche una cosa tra le più semplici: si sono utilizzate le due sonde Voyager lanciate nel 1977 nel Sistema Solare ed ora in viaggio verso le stelle. A bordo delle sonde c'è un disco con riprodotte tutte le informazioni terrestri che speriamo un giorno vengano decifrate da qualcuno. I Voyager stanno viaggiando con penosa lentezza, rispetto ai segnali radio. Pur essendo gli oggetti più veloci lanciati dall'uomo, impiegheranno decine di migliaia di anni per arrivare a una delle stelle più vicine a noi. Chissà se, nel frattempo qualcuno sarà lì a captare, magari, i nostri programmi televisivi? Auguriamoci che pensino bene di noi che siamo, come loro, il prodotto di quindici miliardi di anni di evoluzione cosmica.



Il "grande catino" di 300 metri di diametro del radiotelescopio fisso di Arecibo

Scoperta tra le stelle della nostra Galassia

NANE BRUNE - NANE NERE

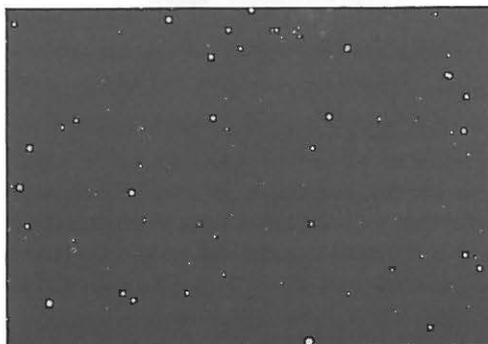
Andrea Bernasconi

Grazie ad un nuovo spettrometro a raggi infrarossi, astronomi dell'Università dell'Arizona hanno individuato una rara nana bruna nella costellazione del Serpente. Ha una massa di 2 centesimi quella solare. E' inoltre 2 volte più fredda e 100 volte meno luminosa del Sole. Trattasi di una stella allo stadio che precede quello di nana nera.

Le nane nere sono delle nane bianche che hanno perso talmente tanta della loro energia da non emettere più nessuna onda nella gamma del visibile. Si presume che la loro massa non possa superare le 1,4 masse solari e che la loro densità sia di 20 g/cm^3 . La nana nera deriva appunto da una vecchia nana bianca, che da giovane può raggiungere in superficie i 100'000 gradi centigradi, grazie all'energia cinetica che trasforma il materiale in caduta in calore e può arrivare ad avere una densità di 10^6 g/cm^3 . Pur essendo molto luminose rispetto al loro volume e alla loro dimensione quasi planetaria, esse sono sempre troppo deboli per essere visibili con i nostri pur potenti telescopi. La loro luminosità varia infatti da 1/1000 a 1/10000 delle stelle comuni medie e di conseguenza devono essere molto vicine a noi per poter essere osservate. In effetti le nane bianche conosciute non sono moltissime. Facendo una piccola statistica si può calcolare che in un raggio di 35 anni-luce dal Sole ci sono circa 300 stelle di cui 8 sono nane bianche. Si può quindi arguire che circa il 2 o 3% delle stelle dell'universo siano nane bianche. Quantificando, nella nostra galassia

ci potrebbero essere circa 3 o 4 miliardi di nane bianche. Queste stelle emettono molto calore nello spazio circostante e poichè nessuna reazione termonucleare ridà loro energia, esse sono destinate a raffreddarsi adagio adagio. Ci sono vecchie nane (una volta bianche) che raggiungono i 5000°C alla superficie e che si potrebbero definire nane gialle. Fatalmente arriva il momento in cui la nana bianca si trasforma così nel corso di miliardi di anni in una nana nera. Come nana nera continuerà pure per miliardi di anni a spegnersi sempre di più fino a raggiungere i 3 gradi K della temperatura media dell'universo.

Il raffreddamento di una stella è così lento che si pensava addirittura che dalla formazione dell'universo nessuna nana bianca abbia ancora avuto il tempo di trasformarsi in nana nera. La scoperta qui riportata darà sicuramente materiale ai teorici della formazione dell'universo per rianalizzare i loro calcoli.



Un campo stellare della nostra Galassia : le nane brune e nere, invisibili, sono molto più numerose delle stelle qui registrate.

ATTUALITA' ASTRONOMICHE

a cura di S. Cortesi

Scagionate le eruzioni cromosferiche del Sole

Per più di 60 anni gli scienziati hanno pensato che a scatenare le tempeste magnetiche sulla Terra fossero le eruzioni che si osservano a livello della cromosfera solare (detti anche brillamenti o flares). Questa risultanza era confortata da numerosi studi statistici ed era ormai una verità che sembrava acquisita, riportata in tutti i libri di testo sull'argomento. Recentemente si è invece scoperto che le perturbazioni del campo magnetico terrestre, con le relative negative conseguenze nell'ambito delle trasmissioni radio e dei disturbi nelle reti di distribuzione dell'energia elettrica, hanno origine sì, nel Sole, ma non a livello cromosferico o fotosferico. Le responsabili sono delle eiezioni di materia coronale, correlate spesse volte anche con le eruzioni. Esse hanno origine a livelli molto più elevati nell'atmosfera solare che non le eruzioni e sono molto difficili da osservare, data la loro debolissima emissione nel visibile. Molte delle eiezioni coronali sono **seguite** da eruzioni cromosferiche, ma i due fenomeni sono nettamente distinti. Grandi bolle di plasma coronale caldissimo vengono così lanciate dal Sole nello spazio interplanetario con una frequenza di una settantina all'anno durante i massimi di attività e di una decina durante i minimi. Massimi e minimi coincidono grosso modo con quelli relativi alle macchie e alle eruzioni, ciò che aveva indotto in errore gli astrofisici solari.

Svelata la vera natura di un meteorite controverso

Nel 1984, durante una campagna di raccolta di meteoriti sui ghiacci dell'Antartico, è stato trovato un superbo esemplare del peso di quasi due chilogrammi. Dalle caratteristiche superficiali e da una sommaria analisi era stato classificato petrograficamente come una comune diogenite proveniente dalla fascia degli asteroidi, in particolare come un frammento staccatosi per un grosso impatto sulla superficie del planetoido Vesta. Analisi più approfondite hanno ora messo in evidenza minerali che non esistono nelle dio-

geniti classiche e che fanno avvicinare questa meteorite, nella struttura e nella composizione mineralogica, ad altri dieci esemplari raccolti in luoghi diversi sulla Terra in questi ultimi decenni. Esempari la cui provenienza è attribuita alla superficie del pianeta Marte, sempre attraverso il meccanismo dell'impatto di corpi più massicci che fanno rimbalzare verso lo spazio piccoli frammenti con velocità di fuga. Questi ultimi vengono catturati in un secondo tempo, magari a distanza di milioni di anni dall'evento, dal campo gravitazionale terrestre.

Scoperta la galassia nana più vicina

E' noto che la nostra Galassia ha dieci piccole galassie satelliti di cui le più grandi e più note sono le due Nubi di Magellano, distanti 170 mila anni-luce. Recentemente ne è stata scoperta una undicesima ad appena 50 mila anni-luce dal nucleo della Via Lattea, mai fotografata prima perchè si trova, rispetto a noi, al di là, nella direzione del centro della nostra Galassia (ossia nella costellazione del Sagittario)

(da *Sky and Telescope*, giu.lago. 94)

Ultimissime dal fronte della collisione SL9-Giove

Al momento di andare in macchina (23 luglio) tutti i frammenti della cometa Shoemaker-Levy sono già caduti su Giove. Alla Specola di Locarno Monti siamo riusciti ad osservare il pianeta solo il 16, il 21 e il 22. Queste ultime due osservazioni ci hanno mostrato una decina dei punti d'impatto sotto forma di macchie scure di dimensioni molto superiori alle previsioni (alcune sono grandi come la Terra!). Lo spettacolo era impressionante per chi è abituato alle osservazioni visuali di Giove, soprattutto perchè le macchie risaltavano nettamente sullo sfondo di una zona normalmente grigiastra e priva di strutture tra i 40° e i 45° di latitudine sud (v. disegni in seconda di copertina).

**telescopi
astronomici**

Telescopio Newton
Ø 200 mm F. 1200
OAKLEAF
ASTRONOMICAL INSTRUMENTS

ottico dozio
occhiali e
lenti a contatto
lugano, via motta 12
telefono 091 23 59 48

OAKLEAF
ASTRONOMICAL INSTRUMENTS

Vixen

Meade

Tele Vue

CELESTRON

RECENSIONE

a cura di A.Manna

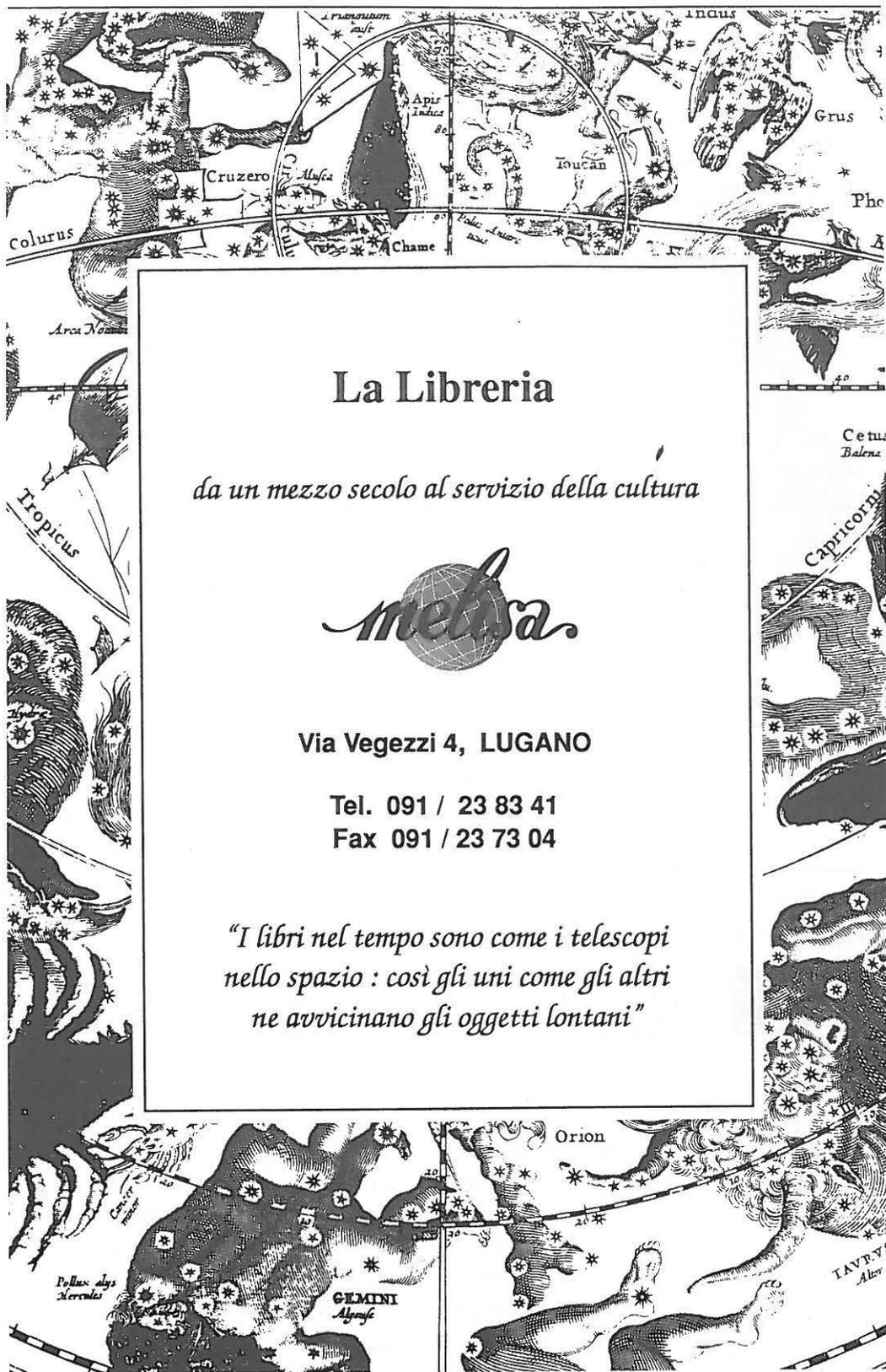
TEMPO DI STELLE di Alan Lightman

(Ed. Rizzoli, 1993) Prezzo ca. Frs. 25

Si fa leggere volentieri e d'un fiato questo libro di Alan Lightman, docente al MIT. In poco più di centotrenta pagine, suddivise in quattro capitoli, l'autore riesce a dare un quadro esauriente della scienza astronomica prossima a varcare la soglia del terzo millennio. "Tempo di stelle" è uscito per i tipi della Rizzoli nel febbraio 1993, tradotto dall'inglese "Time for the stars" pubblicato l'anno prima. Un volumetto sufficientemente aggiornato per fornire al lettore quelle chiavi preziose che gli consentono di farsi un'idea dello stato attuale e degli sviluppi dell'astrofisica. La versione italiana è stata affidata a Libero Sosio: un nome una garanzia, per usare uno slogan. Garanzia data ogni volta da Sosio per il rispetto del rigore scientifico espresso nella lingua originale di questa come di altre opere.

Il nostro sistema solare e la ricerca di altri pianeti; la vita delle stelle; la vita delle galassie; la vita dell'universo. Sono i quattro capitoli in cui si articola il libro. La sola cosa che non ci ha convinto sono le poche pagine consacrate all'evoluzione stellare. Forse qualche dettaglio in più non avrebbe guastato. E forse avrebbe evitato qualche possibile malinteso come quando l'autore a pagina 54 sostiene che il collasso inizia allorché la regione centrale dell'astro si è trasformata in ferro. E' vero per le stelle molto più massicce del Sole (per es. 8 volte la massa solare), che arrivano appunto fino alla sintesi del ferro nei loro processi di fusione termonucleare. In seguito queste vanno incontro a un'esplosione di supernova. Non è invece vero per le stelle di massa più piccola, pari o poco superiore a quella del Sole. Qui il collasso inizia già dopo la formazione del carbonio dall'elio: collasso (più "tranquillo") che porta di norma allo stadio di nana bianca. Più righe avrebbe meritato anche la determinazione delle distanze astronomiche, cui ha contribuito in maniera fondamentale la scoperta di Henrietta Leavitt (la formula, per intenderci, poteva starci).

Un esempio di chiarezza e di rigore scientifico invece, le pagine che parlano di buchi neri e quasar, oppure il capitolo sulla vita delle galassie. Dall'astrofisica alla cosmologia. Ben strutturato l'ultimo capitolo, quello dedicato appunto al cosmo. L'autore si sofferma sulle strutture, l'origine e la fine dell'universo ricordando le principali teorie che hanno segnato il cammino della cosmologia in questi ultimi trent'anni. Una piccola opera nel complesso riuscita: la sintesi - condensare argomenti impegnativi in centotrentasette pagine non è impresa davvero facile - è stata accompagnata dalla serietà scientifica che una buona divulgazione impone.



La Libreria

da un mezzo secolo al servizio della cultura



Via Vegezzi 4, LUGANO

Tel. 091 / 23 83 41

Fax 091 / 23 73 04

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

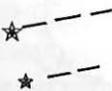
Effemeridi per settembre e ottobre 1994

Visibilità dei pianeti :

- MERCURIO** : praticamente **invisibile** per tutto il bimestre anche se il 26 agosto sarà alla massima elongazione orientale : purtroppo si presenterà bassissimo sull'orizzonte serale ad occidente.
- VENERE** : ancora visibile alla sera, verso nord-ovest, si sta avvicinando rapidamente al Sole e il suo diametro apparente aumenterà considerevolmente (massima luminosità il 28 settembre) . Praticamente invisibile verso la fine di ottobre.
- MARTE** : dapprima nella costellazione dei Gemelli e poi nel Cancro, si potrà osservare nella **seconda parte della notte**, ben alto sull'orizzonte sud in ottobre.
- GIOVE** : visibile di sera, tramontando sempre più presto, si sta avvicinando a Venere, con la quale formerà una brillante coppia in ottobre, verso l'orizzonte occidentale.
- SATURNO** : visibile, nella costellazione dell'Acquario, durante **tutta la notte** in quanto sarà in opposizione al Sole il primo settembre.
- URANO e NETTUNO**: saranno visibili durante la **prima parte della notte** in settembre e di sera in ottobre, nel Sagittario, verso sud, sud-ovest.

FASI LUNARI :

	Luna Nuova	il 5 settembre e il 5 ottobre 1994
	Primo Quarto	il 12 " " 11 "
	Luna Piena	il 19 " " 19 "
	Ultimo Quarto	il 28 " " 27 "

- Stelle filanti** : in settembre sono annunciati solo sciami minori poco interessanti. In ottobre invece avremo due bei sciami : le **Giacobinidi** dal 6 all'11, con un massimo il 9. Chiamate anche Draconidi di ottobre, sono state originate dalla cometa Giacobini-Zinner (1900 III). Inoltre le **Orionidi**, dall'11 al 30, con il massimo verso il 21 e con cometa di origine la famosa Halley.
- 
-

G.A.B. 6601 Locarno 1

Corrispondenza : Specola Solare 6605 Locarno 5

Sig.
A. Manna
via D. Bacilieri 25
6648 MINUSIO

 CELESTRON®



ZEISS

BAUSCH & LOMB 



**Celestron C11 Ultima
Montatura tedesca
Vixen Atlux**



OTTICO MICHEL

6900 Lugano
Via Nassa 9
Tel. 23 36 51

6900 Lugano
Via Pretorio 14
Tel. 22 03 72

6830 Chiasso
Corso S. Gottardo 32
Tel. 44 50 66