

MERIDIANA

BIMESTRALE DI ASTRONOMIA Anno XVIII Maggio - Giugno 1992

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





*Un bello spicchio di Luna
fotografato da Julio Dieguez
con il Celestron C8 Ultima
f/10, film TP2415, posa 1 s*



*M106 (NGC4258) : nebulosa a spirale
nella costellazione dei Cani da Caccia,
distante da noi 23 milioni di a.l.
Foto J.Dieguez Celestron Ultima C8
f/10, film Ektar 1000 posa 40 minuti.*

MERIDIANA

SOMMARIO N°100 (maggio-giugno 1992)

Editoriale : un traguardo	pag. 4
I neutrini solari	" 6
Le Pleiadi giapponesi	" 11
Il Polo Nord celeste	" 12
Carrello mobile	" 14
E.T. alla porta di casa	" 16
Attualità astronomiche	" 17
Prestige : l'orologio siderale	" 18
Recensioni	" 20
Effemeridi	" 22
Cartina stellare e notizie	" 23

Figura di copertina : 100 numeri : un traguardo importante per noi !
(composizione con alcune copertine di Meridiana)

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 Pioda 20 , 6600 Locarno
- 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 Ronco 7 , 6618 Arcegno
- Gruppo "Calina-Carona" : F.Delucchi , La Betulla , 6911 Vico Morcote

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

EDITORIALE

UN TRAGUARDO IMPORTANTE

Sergio Cortesi e Andrea Manna

Cento numeri di MERIDIANA. Cioè qualcosa come più di duemila pagine scritte e stampate in diciott'anni: tanti ne ha la nostra rivista. In queste duemila pagine si riassume un po' tutta la storia della Società Astronomica Ticinese e più in generale dell'astronomia nel nostro Cantone. Basta scorrere i primi numeri, quelli di mezzo e poi gli ultimi per avere un'idea dei cambiamenti che hanno caratterizzato l'organo ufficiale della S.A.T. e dell'Associazione Specola Solare Ticinese (A.S.S.T.), a livello di impaginazione, di grafica, nel taglio con il quale presentavamo e presentiamo gli articoli.

In queste duemila pagine abbiamo toccato tutti o quasi tutti gli aspetti delle scienze astronomiche. Abbiamo cercato di scrivere sempre in una chiave divulgativa così da invogliare anche il non specialista alla lettura di argomenti talora complessi. Crediamo che l'impegno profuso in tutti questi anni, lo sforzo di offrire ad abbonati e soci un bimestrale non solo per addetti ai lavori ma anche per profani e semplici curiosi delle cose celesti, ci abbiano premiati. Lo dimostra il costante aumento di lettori e, dunque, di tiratura. Ricordiamo che gli abbonati del primo anno (1976) erano 40, oggi raggiungono i 400, ai quali si devono aggiungere i membri delle due società nonché le sedi di tutte le scuole medie e medio-superiori del cantone alle quali inviamo regolarmente una copia della rivista.

La storia di Meridiana può essere suddivisa in tre fasi. La prima si riallaccia alla figura e al lavoro del compianto don Annibale Stucchi, parroco dei comuni del Basso Malcantone e insegnante nell'allora ginnasio di Agno-Bioggio. Meridiana era nata come continuazione ideale del bollettino ciclostilato della sezione bellinzonese della SAT dal titolo un po' teutonico di "Skorpion" (ad uso dei nostalgici, una breve cronistoria di questo bollettino, uscito per più di quattro anni, dal 1971 al 1975, è contenuta nel numero 35 della rivista). Grazie all'appoggio finanziario e al progetto editoriale di un appassionato di astronomia del luganese, l'architetto Paul Frauchiger, il primo numero di Meridiana vedeva la luce nel maggio 1975, in concomitanza con l'organizzazione dell'assemblea generale della Società Astronomica Svizzera a Locarno. Questa prima fase si interrompeva con la prematura scomparsa di don Annibale nel 1976, dopo appena 12 numeri stampati. A causa di difficoltà finanziarie (l'arch. Frauchiger, sponsor dei primi numeri, si era ritirato), per i successivi tre numeri si ritornò alla forma ciclostilata, in formato A4, ma con copertina a due colori.

La seconda fase iniziava con il N°16 grazie alla buona volontà di uno dei "ragazzi di via Caratti" ideatori di Skorpion, ossia Sandro Materni di Bellinzona, che si caricava della responsabilità di capo-redattore, impaginatore e grafico della nuova veste tipografica. Con alterne vicende, ma con un successo crescente nell'acquisizione di abbonati, si arrivava all'inizio del 1987 con il N°68. I crescenti impegni professionali di Sandro, nel frattempo diventato giornalista a tempo pieno alla Radio della Svizzera Italiana, ci obbligavano ad una nuova svolta: la terza fase della vita di Meridiana, sotto la direzione dell'attuale presidente della SAT, Sergio Cortesi.

Il nuovo cambiamento fu deciso a Bellinzona, in una riunione di redazione al Ristorante del Popolo: un classico ritrovo per chi aspira alle trasformazioni. Era il 1987, presenti Cortesi, Jetzer, Cagnotti e Manna: venne riorganizzata la redazione, deciso il taglio dei servizi, la titolazione e l'impaginazione. Ma il N°69 non fu che l'inizio: da allora, numero dopo numero, siamo sempre alla ricerca del meglio. Detto fra noi, speriamo di non trovarlo: cosa che pertanto ci spronerà a cercare sempre nuove forme (a quando il colore? è solo questione di finanze!). Cinque anni da quella famosa riunione di Bellinzona. In questo lasso di tempo parecchie le soddisfazioni e anche qualche piccolo dispiacere. Quello, per esempio, di non poter uscire con la puntualità desiderata, a causa della cronica scarsità di materiale originale da pubblicare.

Diciott'anni. Non sono davvero pochi per un rivista redatta, impaginata ed edita da una società astronomica di dilettanti. A tal proposito possiamo notare che nella finitima repubblica, così vicina a noi come cultura e mentalità,

di riviste come la nostra ne sono nate e ne nascono in continuazione: poche però durano più di qualche anno. Cento numeri: un bel traguardo. Merito di chi ci ha preceduto e di tutti quelli che oggi dedicano gran parte del loro tempo libero alla riuscita di un progetto editoriale in uno specifico settore scientifico. **Questi, in ordine alfabetico, i nomi dei redattori, passati e presenti, di Meridiana: Michele Bianda, Marco Cagnotti-Cafilisch, Sergio Cortesi, Luciano Dall'Ara, Filippo Jetzer, Andrea Manna, Alessandro Materni, Angela Panigada, Gianfranco Spinedi, don Annibale Stucchi.**



La copertina del primo numero di MERIDIANA

Continua la ricerca delle particelle che nascono nel cuore delle stelle

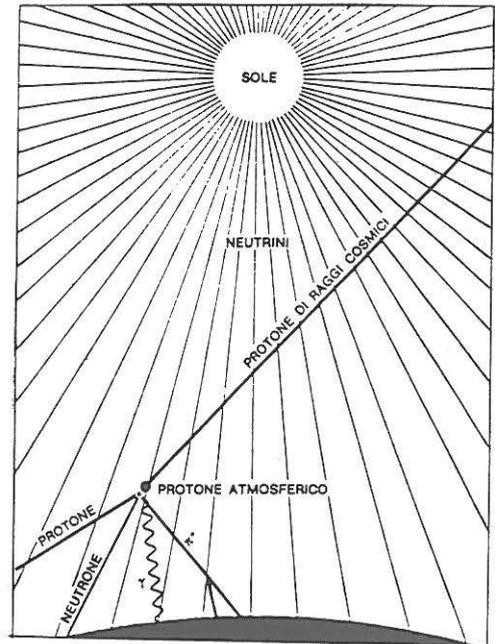
I NEUTRINI SOLARI : UN PROBLEMA APERTO

Marco Cagnotti-Caffisch

Osserviamo il cielo in una notte serena. Nel buio scorgiamo migliaia di puntolini luminosi: stelle, pianeti e, se la notte è sufficientemente scura e la vista assuefatta all'oscurità, anche qualche galassia. Oltre a quelli che possiamo vedere a occhio nudo, ce ne sono milioni di altri che sfuggono alla nostra vista perché troppo deboli. Altri ancora sono per noi invisibili perché emettono in regioni dello spettro elettromagnetico alle quali i nostri occhi non sono sensibili. La nostra principale fonte di informazione sugli oggetti celesti è data proprio dalla radiazione elettromagnetica: tutte le stelle emettono, oltre che radiazione visibile, anche nell'ultravioletto, nell'infrarosso, nelle onde radio, nei raggi X e gamma.

Ogni oggetto ha un suo spettro peculiare che permette di classificarlo, di risalire alla sua composizione chimica e spesso anche alle sue caratteristiche fisiche. L'osservazione degli oggetti celesti a frequenze diverse da quella visibile ha aperto agli astrofisici nuove possibilità di ricerca e di miglioramento dei propri modelli teorici. Tutto questo è risaputo da chi abbia qualche interesse per l'astronomia. Tuttavia non molti sanno che dal cosmo riceviamo non solo radiazione elettromagnetica, ma anche delle particelle elementari e dei nuclei atomici. La Terra è costantemente bombardata dai raggi cosmici, formati appunto da particelle cariche di alta energia: si tratta per la maggior parte di protoni, con una presenza di nuclei di elio dell'ordine del 12%, e circa l'1% di elettroni.

Anche queste particelle sono evidentemente per noi un'importante fonte di informazioni sui processi nel corso dei quali sono state prodotte, e infatti lo studio dei raggi cosmici è una delle ricerche "di frontiera" della fisica moderna. Si tratta di uno studio non facile, però: la quasi totalità dei raggi cosmici vengono fermati



*Interazione dei raggi cosmici
con la nostra atmosfera*

prima che raggiungano la superficie terrestre, perché interagiscono con i nuclei degli strati alti dell'atmosfera. Da queste interazioni vengono originati "sciame" di altre particelle: altri protoni, positroni, pioni, muoni, particelle tau e molte altre specie più "esotiche" (v. figura sopra). Lo studio di questi sciame richiede evidentemente l'impiego di complesse tecniche sperimentali che fanno uso di palloni di alta quota. L'origine dei raggi cosmici non è ben chiara: si suppone che, oltre a una componente di origine solare, la maggior parte sia prodotta nel corso della esplosioni di supernovae, anche se non si può escludere la possibilità di altre sorgenti, anche extragalattiche. Non ci dilungheremo tuttavia su questo argomento, che richiederebbe un articolo da solo.

C'è però un altro tipo di particelle provenienti dallo spazio che raggiungono la Terra: i neutrini. Queste particelle non vengono fermate dall'atmosfera, eppure il loro studio non è meno problematico... perché i neutrini non vengono fermati quasi da nulla, e quindi sono estremamente difficili da rivelare. La più importante sorgente dei neutrini che raggiungono la Terra è il Sole, ed è proprio dei neutrini solari, delle previsioni teoriche sul loro numero e sulla loro distribuzione in energia, e degli esperimenti finora eseguiti per misurarli, che vogliamo occuparci.

Atomi, particelle e neutrini

Prima di studiare il problema dei neutrini solari, è opportuno fare una breve panoramica sulla struttura della materia nei suoi costituenti elementari. È noto che tutta la materia è formata da un numero abbastanza piccolo di specie chimiche: circa novanta. Ogni specie chimica ha una struttura atomica caratteristica. Questo significa che ogni elemento è formato da atomi fra loro strutturalmente uguali. Un atomo è formato da un nucleo di carica elettrica positiva intorno al quale ruotano degli elettroni di carica negativa su orbite prefissate e in numero tale da compensare la carica nucleare e rendere così l'atomo complessivamente neutro. Atomi ai quali mancano degli elettroni, e che quindi non sono più neutri, sono detti ioni. Solitamente sono ionizzati gli atomi che si trovano a temperature sufficientemente elevate: gli scontri hanno infatti la conseguenza di "strappare" gli elettroni più esterni. Questo è il cosiddetto "modello di Bohr": si tratta di un modello semplificato, e non privo di contraddizioni con la fisica classica. Tale modello è stato superato dai modelli quantistici, ma lo accetteremo comunque come valido, perché si tratta di una buona approssimazione, sufficiente per i nostri scopi.

La differenza fra le diverse specie chimiche è data dalla diversa carica positiva del nucleo. Il nucleo atomico è formato da particelle di due tipi: i protoni e i neutroni. I primi hanno carica positiva, mentre i secondi sono totalmente privi di carica. Inoltre i protoni hanno una massa leggermente minore di quella dei neutroni (del-

l'ordine di una parte su mille). Protoni e neutroni sono legati dall'interazione forte, mediata da particelle che prendono il nome di pioni. Nell'ambito di una stessa specie atomica c'è poi una differenziazione fra gli isotopi. Si tratta di atomi che, pur avendo la stessa carica nucleare (ed essendo quindi atomi dello stesso elemento), hanno un numero diverso di neutroni nel nucleo: per esempio l'idrogeno ha un nucleo formato solo da un protone, e i suoi isotopi deuterio e trizio hanno nuclei formati rispettivamente da un protone e un neutrone, rispettivamente un protone e due neutroni. Siccome la massa di un protone o di un neutrone è circa duemila volte maggiore di quella di un elettrone, il contributo principale alla massa di un atomo, o peso atomico, sarà dato dal nucleo, e gli isotopi di uno stesso elemento avranno peso atomico diverso. Alcuni isotopi di una specie chimica sono stabili, e altri instabili. Questi ultimi decadono dopo un tempo finito, formando specie atomiche diverse. Per indicare gli atomi faremo uso della simbologia seguente:



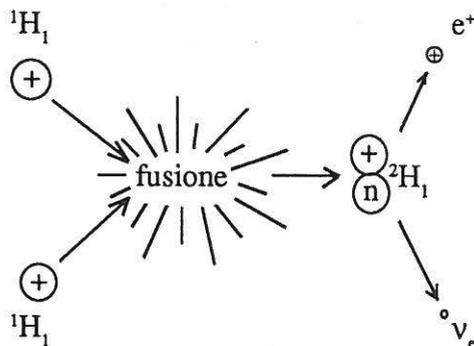
dove X è il simbolo dell'elemento (H per l'idrogeno, He per l'elio, e via dicendo...), A è il peso atomico, ossia la somma del numero di protoni e di neutroni presenti nel nucleo, e Z è il numero atomico, cioè la carica nucleare complessiva. Il simbolo dell'idrogeno sarà quindi ${}^1_1\text{H}$, quello del deuterio ${}^2_1\text{H}$, quello del trizio ${}^3_1\text{H}$ e quello dell'elio ${}^4_2\text{He}$. Atomi un po' più complessi avranno numero e peso atomico maggiori, come il litio ${}^7_3\text{Li}$, o il berillio ${}^9_4\text{Be}$.

Oltre all'elettrone e^- , al protone p e al neutrone n, le particelle che compariranno nel seguito dell'articolo saranno il positrone e^+ , ossia l'antielettrone (una particella con la stessa massa e lo stesso spin dell'elettrone, ma carica di segno opposto), e il neutrino ν . Il neutrino è una particella neutra che supporremo, almeno all'inizio, priva di massa. Esso si presenta in tre forme: il neutrino elettronico ν_e , il neutrino muonico ν_μ e il neutrino tauonico ν_τ , con i rispettivi antineutrini. Proprio perché virtualmente privi di massa, i neutrini viaggiano a velocità pari o molto prossime a quella della luce.

Il neutrino è una particella che presenta grandi difficoltà di rivelazione: infatti, come abbiamo già accennato, interagisce molto poco con la materia o, come dicono i fisici, ha una sezione d'urto estremamente piccola. **In ogni secondo su ogni metro quadrato della Terra arrivano circa un milione di miliardi di neutrini.** Essi attraversano praticamente indisturbati la materia che incontrano (muri, oggetti, persone, suolo terrestre...) e proseguono il loro viaggio nello spazio. Solo una piccolissima parte interagisce con la materia che incontra e provoca delle reazioni. Dunque la materia è praticamente trasparente per il flusso di neutrini. Per gli scienziati questo fatto ha due conseguenze, una positiva e una negativa.

I neutrini vengono prodotti a grandi profondità nell'interno del Sole, dove la temperatura è più alta, e quindi il fatto che ci giungano senza alcuna interazione con gli strati sovrastanti fa sì che essi siano molto più ricchi di informazione sulla regione in cui sono stati emessi. D'altra parte, proprio perché interagiscono così poco, sono tanto più difficili da studiare, e richiedono l'uso di tecniche sperimentali assai complesse sulle quali ci soffermeremo più avanti.

I neutrini vengono prodotti nel corso dei decadimenti beta. Si tratta di processi di decadimento di un neutrone o di un protone, secondo schemi che ci sembra superfluo indicare qui. Un caso tipico in cui si osserva un decadimento beta è quello della fusione di due atomi di idrogeno per formare un atomo di elio, con liberazione di un positrone e di un neutrino (v. figura qui sotto). Infatti il nucleo dell'elio è formato da un protone e da un neutrone: uno dei protoni originali si è dunque trasformato in un neutrone, un positrone e un neutrino.

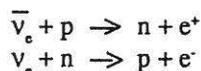


La fusione è un processo che avviene a temperature elevatissime, dell'ordine dei milioni di gradi, che in natura si trovano solo all'interno delle stelle. Il caso che abbiamo visto è il più semplice, ma processi di fusione si possono verificare anche fra nuclei più pesanti. Se i nuclei che "fondono" hanno peso atomico minore di 57 (corrispondente al ferro), la reazione è esoenergetica, ossia si osserva una liberazione di energia. Da dove proviene? Se andiamo a misurare la massa dei nuclei che "fondono" e la massa degli atomi e delle particelle liberate alla fine della reazione, troviamo che la massa finale è leggermente minore della massa iniziale. Dov'è finita la massa mancante? Semplice: si è trasformata in energia. La formula che descrive la relazione fra massa ed energia è dovuta ad Einstein ed è ben nota:

$$E = mc^2$$

Proprio questa è la fonte di energia che alimenta il Sole e le altre stelle: l'energia liberata nel corso delle reazioni di fusione termonucleare.

Un ulteriore importante processo in cui intervengono i neutrini è il decadimento beta-inverso, dato dall'interazione di un neutrino o un antineutrino rispettivamente con un protone o un neutrone:



Queste reazioni sono importanti, come constateremo più avanti, nelle rare interazioni fra i neutrini e la materia, e vengono usate nei rivelatori di neutrini provenienti dallo spazio. Un esempio è l'assorbimento di un neutrino da parte di un nucleo di cloro.



Abbiamo detto che il neutrino è privo di massa. In realtà la situazione non è così semplice. Infatti alcune teorie di grande unificazione (o GUT), prevedono che i tre tipi di neutrino abbia masse non nulle e diverse fra loro. Il limite massimo previsto teoricamente è tuttavia dell'ordine di 1 eV, ossia molto al di sotto dei limiti sperimentali. Per inciso notiamo che la massa è stata data in elettron Volt, che è un'unità di misura dell'energia: per dare un'idea degli ordini di grandezza :

1 eV corrisponde a $1,5 \times 10^{-19}$ Joule (a titolo di esempio, diremo che l'energia sviluppata da un battito di palpebre è di 10^7 Joule). Potrà sembrare strana l'idea di misurare una massa con un'unità di misura dell'energia, ma abbiamo già visto che massa ed energia sono legate da una semplice costante moltiplicativa, e quindi possono essere misurate con la stessa unità... In breve, la questione della massa del neutrino è tutt'altro che risolta e fino a questo momento nessun esperimento si è rivelato probante e unanimemente accettato dalla comunità scientifica. Sempre riguardo al neutrino, è necessario citare l'ipotesi che i tre neutrini (elettronico, muonico e tauonico) si trasformino uno nell'altro, oscillando fra i tre tipi. E' questo l'effetto Mikheyev-Smirnov-Wolfenstein, o effetto MSW, e richiede che almeno uno dei tre tipi di neutrini abbia massa non nulla.

Secondo la Meccanica Quantistica, nel corso della loro propagazione i neutrini si comportano, oltre che come particelle, anche come onde. L'onda associata a un neutrino potrebbe essere considerata come combinazione di due onde, relative a stati di massa diversa, che viaggiano a velocità diverse. Nel corso della propagazione le relazioni di fase cambierebbero e i neutrini originariamente di tipo elettronico si trasformerebbero in neutrini muonici o tauonici. Non solo: all'interno del Sole questo effetto potrebbe essere rafforzato dall'interazione fra i neutrini elettronici e gli elettroni liberi. L'effetto MSW è importante perché potrebbe rappresentare la soluzione al problema dei neutrini solari mancanti, come vedremo più avanti.

Un po' di fisica solare...

Il Sole è una stella di tipo G2 che nel diagramma di Hertzsprung e Russell si trova nella Sequenza Principale. Si tratta di una stella tranquilla, che ha una massa pari a $1,99 \times 10^{30}$ kg, e un raggio di $6,95 \times 10^5$ km. La sua temperatura superficiale è di 5800°K, mentre la temperatura centrale è stimata intorno ai 16 milioni di gradi Kelvin. I principali costituenti in massa sono l'idrogeno (75%), l'elio (23%) e tracce di elementi più pesanti (O, C, N, Si, Mg, Ne, Fe, S...). La struttura solare è alquanto complessa, e tutto-

ra oggetto di studi approfonditi (v. figura qui sotto). La fonte di energia del Sole è principalmente, come abbiamo già accennato, la fusione termonucleare, che avviene nelle regioni più profonde dove la temperatura è più elevata, e nel corso della quale vengono prodotti i neutrini (in ogni secondo vengono trasformati circa 5 milioni di tonnellate di materia in energia radiante).



Schema della struttura interna del Sole

Il modello teorico del quale gli astrofisici si servono per studiare il Sole prende il nome di Modello Solare Standard. Esso si basa su quattro ipotesi fondamentali, che ora elenchiamo e discutiamo brevemente.

- 1) Il Sole si trova in condizioni di equilibrio idrostatico. Questo significa che nel suo interno la pressione radiativa e delle particelle, diretta verso l'alto, è controbilanciata dalla gravità. Questa ipotesi è necessaria per spiegare per quale motivo la nostra stella sia in equilibrio e non collassi su se stessa.
- 2) Gli unici meccanismi per il trasporto dell'energia dalle regioni più profonde, dove viene

prodotta, fino alla superficie solare sono il trasporto radiativo per mezzo di diffusione di fotoni e i modi convettivi. Il primo è predominante in profondità, vicino al nucleo, mentre negli strati più esterni si presumono essere più importanti le correnti convettive di colonne di materia che salendo si raffredda, cede energia agli strati superiori, e torna in profondità.

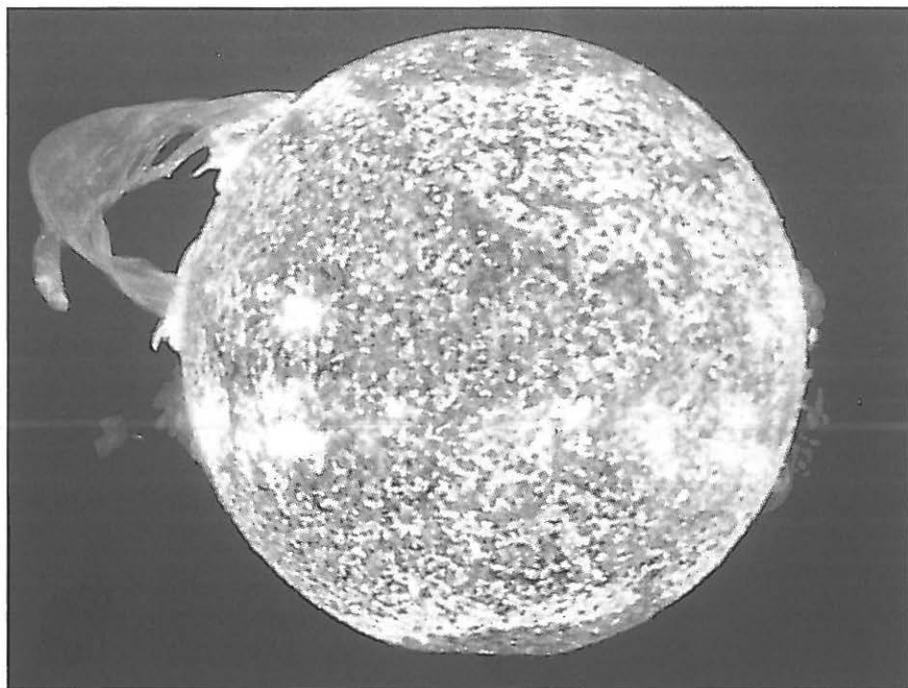
3) La fonte esclusiva di energia del Sole è rappresentata dalle reazioni termonucleari.

4) Le variazioni di abbondanze chimiche all'interno del Sole sono causate esclusivamente dai processi di fusione. L'interno solare primordiale si suppone omogeneo: i cambiamenti sopravvenuti sono stati causati dalla produzione di elementi pesanti nel nucleo nel corso dei suoi 4 miliardi e mezzo di anni di vita.

Queste quattro assunzioni sono ragionevoli, e sono alla base delle simulazioni al calcolatore del Sole. Queste simulazioni cercano di descriverlo nel corso della sua evoluzione, fino a ottenere un modello del Sole attuale che sia compatibile con le caratteristiche fisiche osser-

vate, come la massa, la luminosità e la composizione chimica superficiale. Fra queste c'è anche il flusso di neutrini emessi: modelli teorici diversi, ma sempre basati sulle quattro ipotesi citate, sono in accordo fra loro in questo senso con differenze che non superano il 10%.

Il Modello Solare Standard ha riscosso finora un successo notevole. Esso infatti è servito come base per la descrizione della struttura di stelle diverse dal Sole, con masse differenti e in situazioni evolutive molto diverse. Una modifica nel Modello Solare Standard avrebbe conseguenze notevoli per tutta l'astrofisica moderna, costringendoci a rivedere tutti i nostri modelli. Eppure non si è mai resa necessaria: a tutt'oggi quanto sappiamo delle altre stelle non è in contraddizione con il Modello Solare Standard. Tuttavia l'unica grandezza misurabile che ci informa direttamente sulle condizioni in profondità all'interno del Sole è il flusso di neutrini, e come vedremo le misure sperimentali sono nettamente in contrasto con le previsioni teoriche. (NdR: ultime notizie sui neutrini, v.pag.23)



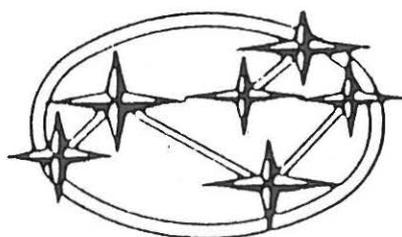
Una spettacolare immagine del Sole nell'ultravioletto ripresa da un satellite

Quando automobile rima con astronomia

Le Pleiadi giapponesi

Sergio Cortesi

Nel 1953 sei compagnie industriali giapponesi, attive nel settore metalmeccanico, si fusero per formare il gruppo Fuji Heavy Industries Ltd.(FHI). Nel 1958 uscì la prima autovettura con il nome di Subaru, che in giapponese significa Pleiadi, e fu creato l'emblema, il logo della marca, formato da sei stelle (contornate da un ovale: vedi qui sotto, a sinistra). La rassomiglianza con l'ammasso aperto del Toro è abbastanza approssimativa, anche se in realtà le stelle distinguibili mediamente a occhio nudo sono proprio sei: Alcyone, Atlas, Electra, Maia, Merope e Taygete (tutte stelle bianco-azzurre).



Nel 1988, per festeggiare il trentesimo anniversario, il gruppo FHI ha pensato di migliorare il logo della Subaru, modificando la prima versione, pur mantenendone il carattere stellare, in una disposizione "più moderna, di più facile e rapida identificazione, più giovane, di forma più familiare e attrattiva". Purtroppo, diciamo noi astrofili, questa seconda versione (v. sopra a destra) è ancora meno fedele della prima alla realtà del piccolo asterismo celeste ben conosciuto e mille volte fotografato. Tra l'altro, nel testo accom-

pagnatorio riportato nella rivista della marca in occasione di quest'anniversario, i nomi delle Pleiadi rappresentate non sono tutti corretti: si cita Celaeno (che non è facilmente visibile: mag. 5,45) invece di Atlas (mag. 3,63/B8) ed è indicata Sterope invece di Merope. Approfitto dell'occasione per riportare le magnitudini **visuali** delle altre cinque Pleiadi, che servono da standard fotometrici:

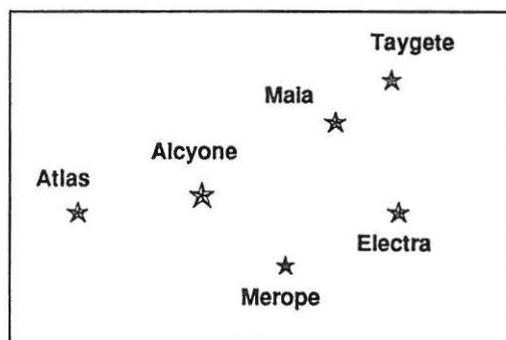
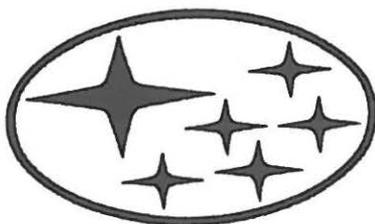
Alcyone : 2,87 (spettro B7)

Electra : 3,70 (" B6)

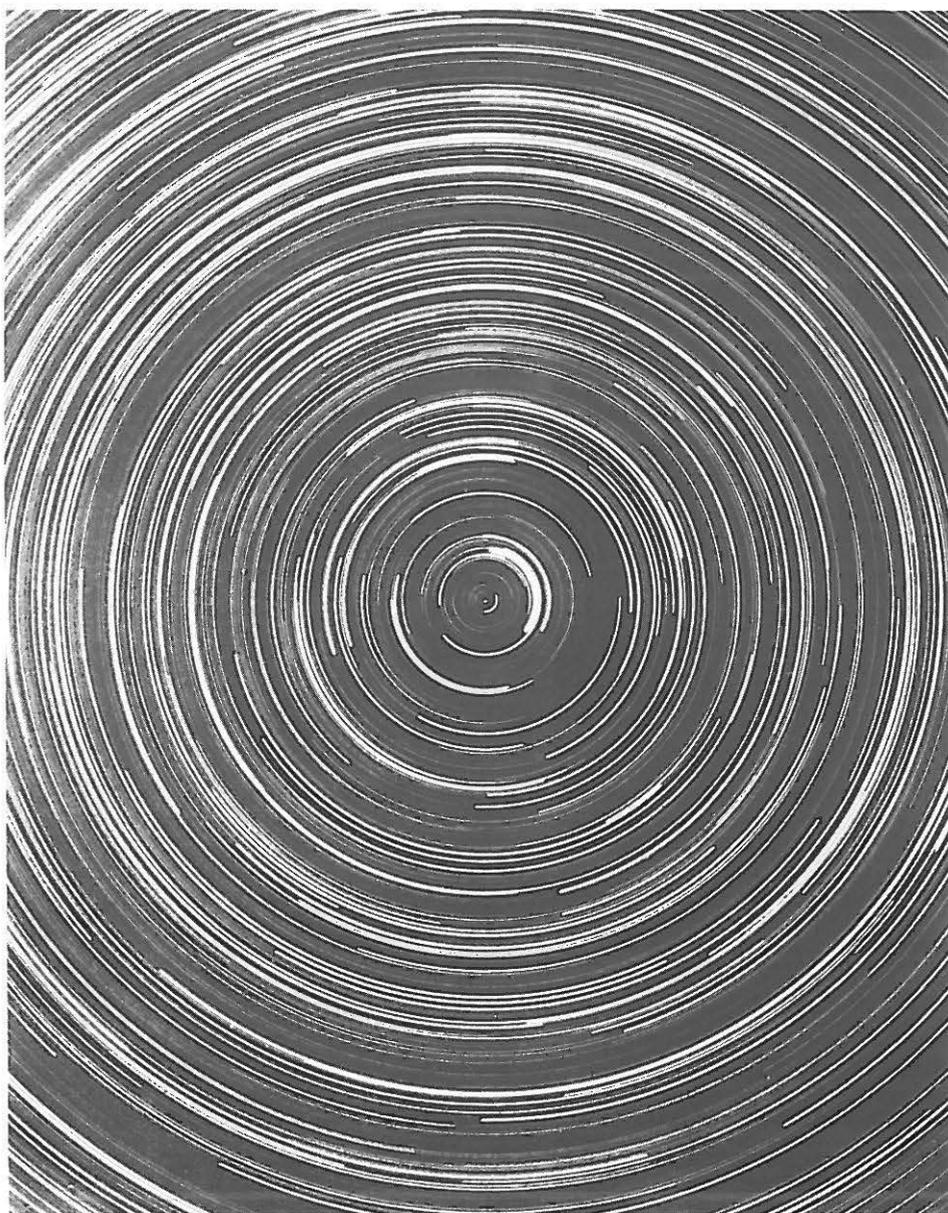
Maia : 3,88 (" B7)

Merope : 4,18 (" B6)

Taygete : 4,30 (" B6)



Disposizione reale delle sei principali Pleiadi (visibili ad occhio nudo)



Fotografia del polo nord celeste ottenuta esponendo un film poco sensibile per 8 ore e 8 minuti. La traccia più luminosa (a poco meno di 1° a destra del centro) è quella della Stella Polare (mag. 2 ca.). Le altre tracce più brillanti corrispondono a stelle di 4,5-5,5 mag. Per dare un'idea dell'orientamento della foto, possiamo dire che il valore di AR 9h si situa verso il basso (a metà posa). Dalla parte opposta, in alto verso sinistra, si trovano le stelle del timone del Piccolo Carro (Orsa Minore) δ e ϵ . Il diametro del campo è di ca. 20° . La foto è stata scattata nel 1929 nei pressi dell'osservatorio di Lick.

**telescopi
astronomici**

Stella Polare

Dubhe

Phokda

Megrez

Alath

Alcor

Mizar

Alkoid

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

Meade

Tele Vue

CELESTRON

Esperienze costruttive per facilitare l'impiego dei telescopi

UN CARRELLO MOBILE PER RIFLETTORI E RIFRATTORI

Rinaldo Roggero

L'idea di costruire una montatura facilmente mobile ma nel medesimo momento molto stabile, mi venne quando dovetti trasportare un telescopio Celestron C11 da un locale della mia abitazione alla prospiciente terrazza di osservazione. La stessa necessità si presentò d'estate in montagna a circa 1050 m di altitudine, quando dovevo trasferire il pesante equatoriale summenzionato dalla casa all'adiacente prato, cercando il miglior punto per l'osservazione del Sole e degli oggetti notturni. Al termine della nottata il telescopio doveva essere riposto in breve tempo in luogo protetto e sicuro in casa.

L'attrezzatura mobile doveva inoltre essere facilmente trasportabile con l'automobile per essere poi montata rapidamente per esempio in altri luoghi scelti di alta montagna (alla ricerca di un cielo scuro e di un'atmosfera estremamente trasparente) come il passo della Nufenen (2478 ms/m) o il laghetto del Naret (2323 ms/m), facilmente raggiungibili per mezzo di strade carrozzabili.

Allo scopo di facilitare al massimo l'orientamento preciso del telescopio ed avere nel contempo uno strumento solido

e stabile, la mia scelta è caduta sulla montatura equatoriale Atlux della Vixen, con il praticissimo dispositivo a cannocchietto sull'asse polare. Ho quindi fissato il tubo con le ottiche C11 su detta montatura. Quest'ultima a sua volta è stata quindi



Il carrello, la montatura Atlux e il C11 mentre vengono trasportati sulla terrazza d'osservazione

ancorata su un carrello triangolare molto robusto (piastra di 1 cm di spessore, zincata elettroliticamente), munito di due morbide ruote di gomma gonfiabili ben profilate, che possono sopportare pesi fino a 400 kg. L'ancoraggio della monta-

tura Atlux sul carrello avviene attraverso tre fresature coniche nella placca triangolare in corrispondenza delle punte del treppiede, fissato con viti in acciaio inossidabile. Per la manovra sul terreno il carrello possiede due stanghe metalliche che si smontano facilmente e rapidamente.

Per ancorare stabilmente il carrello con il telescopio sul posto dell'osservazione si sono previste tre grosse viti passanti in acciaio inox del diametro di 30 mm vicine ai tre vertici della placca triangolare. Esse possono essere fissate agevolmente con dei controdadi una volta che la montatura equatoriale è in perfetta posizione orizzontale (bolla d'aria). Il peso di tutto l'apparecchio è portato dalle tre viti e quindi le due ruote devono risultare staccate dal terreno di qualche cm. Su terreno morbido (p.es. su prato) le tre viti appoggiano a loro volta su tre spessi dischi cromati con incavo centrale, muniti nella loro parte inferiore di arpioni che li fissano nel terreno cedevole. La posa del carrello con il telescopio deve essere predisposta sul terreno in modo che l'asse polare sia rivolto grossolanamente verso il nord. Seguirà quindi l'orientamento esatto, per mezzo del comodo dispositivo "Superpolaris", senza che il carrello debba più essere mosso. Mi sembra superfluo dire che la messa in bolla dev'essere la più accurata possibile.

La motorizzazione del telescopio e la illuminazione sono completamente autonome in quanto funzionanti con una comune batteria d'auto a 12 volt, ricaricabile mediante un piccolo pannello

solare, di una decina di watt, durante il giorno (quando, per esempio si eseguono osservazioni delle macchie e delle protuberanze al filtro H/alfa). Su questa attrezzatura mobile si possono montare strumenti fino a duecento di chili, con tubi non più lunghi di 150 cm. La manovra, anche su terreno non orizzontale, è estremamente agevole e la si può pure effettuare con una mano sola!

Per terreni molto accidentati ho costruito (fine primavera 1991) un carrello con ruote di maggiore diametro, mentre sto per terminare un carrello con elevatore centrale al posto del treppiede, che



La montatura mobile piazzata sul terreno, Monti di Purera (1041 ms/m) a Ronco s/A. Si scorgono la batteria e il pannello solare.

potrà sopportare strumenti con diametro, lunghezza e peso ancora maggiori del C11, pur mantenendone la facilità di manovra.

Pianeti abitabili : forse ce n'è più di quelli che si pensava

E.T. ALLA PORTA DI CASA

Sergio Cortesi

Il "Journal of the British Interplanetary Society" del gennaio 1992 pubblica un interessante articolo, a firma M.J.Fogg, circa la probabilità che diversi tipi di stelle siano circondati da pianeti le cui condizioni ambientali siano **biocompatibili** o addirittura **abitabili**. Secondo l'autore sono definiti biocompatibili quei pianeti alla cui superficie esista dell'acqua liquida per lunghi periodi di tempo (dell'ordine dei miliardi di anni), in modo da assicurare situazioni locali favorevoli alla nascita e all'evoluzione di forme viventi. Abitabili dovrebbero essere quei pianeti nelle stesse condizioni della Terra, con un "input" energetico e luminoso tra il 95% e il 110% del nostro e una geologia attiva (per esempio una tettonica a placche).

Sulla base delle conoscenze circa la fisica e l'evoluzione stellare, nonché il meccanismo di nascita dei sistemi planetari, l'autore conclude che dei pianeti abitabili possono esistere attorno a stelle con spettro simile al Sole e che abbiano una massa tra 0,8 e 1,8 quella del Sole. Pianeti biocompatibili possono esistere attorno a stelle

con massa compresa tra 0,5 e 1,8 quella del Sole.

Proseguendo con i suoi calcoli probabilistici, M.J.Fogg afferma che, considerato solo il caso di stelle singole (come il Sole), nella nostra Galassia dovrebbe esistere un pianeta abitabile ogni 413 stelle e la distanza media tra i pianeti abitabili sarebbe di 31 anni luce. Dovrebbe esistere invece un pianeta biocompatibile ogni 39 stelle, con una distanza media di appena 14 anni luce. I calcoli darebbero perciò l'esistenza di 763 pianeti biocompatibili (dei quali 71 abitabili) in un raggio di 100 anni luce da noi e quindi come probabile la presenza di **500 milioni di pianeti abitabili** (e 5,5 miliardi di biocompatibili) nella sola nostra Galassia !

Per concludere, l'articolo riporta una tabella con le trenta stelle "solari" a noi più vicine, con le relative probabilità di esistenza di pianeti delle due categorie sopra descritte. Noi riproduciamo qui sotto, per brevità, solo quei casi (e sono dieci, entro un raggio di una ventina di anni luce da noi) in cui le probabilità di esistenza di pianeti biocompatibili o abitabili sono interessanti.

Nome stella	Distanza anni luce	Tipo spettrale (Sole: G2)	Percentuale probabile di pianeti	
			abitabili	biocompatibili
Alfa Centauri A	4,38	G2V	7,8	44
Alfa Centauri B	4,38	K6V	4,4	38
Epsilon Eridani	10,69	K2V	0,6	34
Tau Ceti	11,95	G8V	1,5	35
70 Ophiuchi A	16,73	K1	4,4	38
Sigma Draconis	18,53	K0V	1,5	35
Delta Pavonis	18,64	G5	5,1	39
Eta Cassiop. A	19,19	G0V	3,9	38
82 Eridani	20,9	G5	4,4	38
Beta Hydri	21,3	G1	7,5	35

ATTUALITA' ASTRONOMICHE

a cura di S.Cortesi

L'oggetto più luminoso di tutto l'universo

Astronomi tedeschi, alla ricerca di quasar brillanti, hanno scoperto un oggetto la cui luminosità reale sorpassa quella di qualsiasi altro corpo celeste dell'universo.

H.J. Hagen, con altri collaboratori dell'osservatorio di Amburgo, ha scoperto il quasar HS 1946 +7658 durante una campagna di sorveglianza al prisma obiettivo di Calar Alto, in Spagna. Misure spettroscopiche successive hanno rivelato che l'oggetto, di magnitudine apparente 15,8, presenta un "red-shift" di 3,02, ciò che porta la sua distanza da noi a una decina di miliardi di anni luce e di conseguenza la sua luminosità assoluta a ben 1,5 milioni di miliardi di volte la luminosità del Sole. Questo record raddoppia il precedente, detenuto da una giovane galassia dell'Orsa Maggiore, scoperta nel 1991. (Sky and Telescope, maggio 1992)

Cinquemila rocce orbitanti

Il francese Michel-Alain Combes e il belga Jean Meeus, incaricati del censimento degli asteroidi conosciuti, hanno elencato il cinquemillesimo planetoidale che ha ricevuto una denominazione ufficiale lo scorso mese di novembre.

Il primo asteroide, Cerere, fu scoperto nel 1801 dall'astronomo di Palermo G. Piazzi, ma per circa una cinquantina d'anni gli astronomi non dedicarono molta attenzione a questi piccoli corpi del sistema solare. A partire dal 1847 se ne cominciò a scoprire almeno uno all'anno. Con l'inizio del ventesimo secolo, ma soprattutto con l'avvento della sorveglianza fotografica, le scoperte di nuovi piccoli pianeti si moltiplicarono. Oggi giorno siamo arrivati a trovarne di nuovi alcune centinaia ogni anno. Questi però ricevono un numero o sono battezzati con un nome proprio solo quando la loro orbita è conosciuta con ragionevole precisione.

L'elenco degli asteroidi numerati va aumentando in questi ultimi decenni con una accelerazione

spettacolare: il duemillesimo fu raggiunto nel 1977, il tremillesimo nel 1984 e il quattromillesimo nel 1989. La maggior parte del merito di questa accelerazione è da accreditare ad alcune squadre di computeristi, in particolare al Minor Planet Center di Cambridge (Massachusetts) o ad alcuni gruppi giapponesi.

Il record degli scopritori singoli va al tedesco Karl Reinmuth che scoprì 373 dei primi 5000 asteroidi recensiti, per mezzo di pazienti ricerche su lastre fotografiche riprese tra il 1914 e il 1957. Il più grande scopritore visuale di asteroidi è invece l'austriaco Johann Palisa, che ne osservò 121; nessuno, dopo la sua morte nel 1925, riuscì più a scoprirne visualmente. Due asteroidi sono stati rilevati dallo spazio, per mezzo del satellite IRAS, nel 1983. Il cinquemillesimo, merito della veterana cacciatrice di asteroidi Eleanor F. Helin, è stato battezzato con la sigla dell'Unione Astronomica Internazionale, I.A.U.

L'onore di dare un nome proprio ad un piccolo pianeta spetta allo scopritore, ma finora solo 3956 dei 5000 recensiti ne hanno ricevuto uno. I nomi della mitologia classica sono stati presto esauriti, in seguito gli scopritori si sono sbizzarriti e hanno assegnato nomi legati a interessi personali, a ricordi, episodi e persone della propria vita. Recentemente, per esempio, si sono aggiunti i nomi di Mozart e Debussy, ma la maggior parte hanno nomi di uomini di scienza, (non solo di astronomi). Molto usati anche i nomi propri femminili.

(Sky and Telescope, giugno 1992)

Gli asteroidi "svizzeri" sono dovuti all'attività del nostro Paul Wild, oggi direttore dell'Osservatorio dell'Università di Berna. Sono circa una cinquantina e sono stati tutti scoperti fotograficamente a partire dal 1961. Vogliamo citarne solo due, che possiamo definire gli unici asteroidi "ticinesi":

il N° 1936 : Lugano e il N° 1937 : Locarno, scoperti e battezzati ambedue nel 1973.

Come nacque il primo orologio analogico da polso con ora siderale

PRESTIGE : L'OROLOGIO SIDERALE

Rinaldo Roggero

Lidea nacque verso la fine di luglio del 1987, in quanto ero stufo di dover sempre ricorrere ai calcoli dell'ora siderale, indispensabile per l'osservazione con uno strumento equatoriale.

Tramite un mio amico di Berna, il sig. Willy Kully che conosceva bene i dirigenti di una fabbrica di orologi, (la ETA, Fabriques d'Ebauches S.A. di Grenchen), riuscii a convincere la stessa fabbrica a realizzare un prototipo di **orologio da polso analogico al quarzo, con ora siderale**. Battezzato "Prestige", il nuovo orologio era pronto già all'inizio di novembre 1987, in due esemplari.

Il trucco che permette di ottenere una buona precisione è quello di prendere un ottimo orologio al quarzo e "molare" il cristallo piezoelettrico che ne costituisce il cuore, in modo da modificarne la frequenza oscillatoria per ridurre la durata di ogni giorno solare di 3 minuti e 56,55536 secondi. Il lavoro è stato così accurato che in un anno tali orologi possono sbagliare al massimo di una trentina di secondi siderali. Per il momento essi non sono in commercio (la richiesta è troppo esigua) ma il prezzo si aggira sui 200.- Fr.

A dire il vero, già nel gennaio 1986 era apparsa la prima inserzione di un orologio da polso con ora siderale (però digitale) sulla rivista americana Sky and Telescope, a un prezzo di ca.30 \$. Per curiosità ne ho acquistato alcuni esemplari (costo effettivo ca. 40 \$) : purtroppo la loro precisione lascia molto a desiderare,

avendo constatato alcuni minuti siderali di ritardo o di anticipo ogni mese ! Niente a che vedere con la precisione targata CH. Nel gennaio 1989 apparvero poi in Svizzera (Soletta) degli orologi da polso digitali, basati su originali giapponesi modificati (prezzo ca. 100 Fr).

Sto ora studiando altre novità in questo campo, con delle applicazioni sicuramente interessanti e vantaggiose per l'astrofilo e per l'astronomo: i lettori di Meridiana ne saranno informati.



Nella foto : uno dei due prototipi dell'orologio "Prestige" della ETA, Fabriques d'Ebauches S.A. di Grenchen



La Libreria

da un mezzo secolo al servizio della cultura

melisa



LUGANO

Via Vegezzi 4 - via della Posta 1

Tel. 091 / 23 83 41

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

RECENSIONE

a cura di G.Luvini

La recente scomparsa del grande scrittore di fantascienza Isaac Asimov mi induce a ricordarlo presentandovi tre suoi volumi.

Fantascienza a Meridiana? Non proprio. Infatti, forse non tutti lo sanno, a fianco della brillantissima produzione fantascientifica, Asimov fu pure un prolifico divulgatore scientifico, ed anzi fu proprio la fantascienza che permise al nostro di conseguire una formazione scientifica superiore.

Isaac Asimov nacque a Smolensk, nella Russia Orientale, nel 1920. Tre anni dopo i genitori emigrarono a New York, dove il padre si mise a gestire un negozietto nel quartiere ebraico. Una vita dura e povera, come la vita di tutti gli emigranti di quell'epoca, soprattutto se ebrei russi. Per il piccolo Isaac non c'era gran spazio per giochi e divertimenti. Così il ragazzo, già affascinato dai primi giornalotti di fantascienza ma non potendo procurarsene, iniziò ad occupare il poco tempo libero lasciategli dalla scuola e dal lavoro nel negozietto paterno, scrivendo egli stesso racconti sull'argomento. Con una buona dose di ingenuità e faccia tosta, quella che forse si ha solo a 18 anni, Asimov decise di proporre i suoi racconti al direttore della rivista di fantascienza allora più in voga (la *Astounding*). Fu il primo passo verso una brillante carriera: i suoi racconti vennero accettati e pagati; così, di racconto in racconto, pochi dollari alla volta, riuscì a pagarsi gli studi superiori, conseguendo il dottorato in chimica nel 1948. Insegnò poi per otto anni biochimica alla Boston University School of Medicine, per abbandonare in seguito l'insegnamento e dedicarsi interamente alla stesura di romanzi, racconti di fantascienza e opere di divulgazione scientifica.

La formazione scientifica si riflette logicamente nei suoi romanzi di fantascienza: niente universi popolati da mostri o omini verdi ma tanta tecnologia, robot e soprattutto uomini. I cattivi ci sono, certo, e i mostri pure, ma sono tutti quanti umani, magari mutanti, ma sempre uomini. Nelle sue opere di maggior successo, ossia i cicli di romanzi cosiddetti dei Robot, dell'Impero, della Fondazione (che verranno in un secondo tempo raggruppati in una unica grande epopea di storia galattica) troviamo infatti i problemi reali e concreti dell'uomo e della Terra, proiettati in un ipotetico futuro impemato sui problemi sociologici derivanti da un pianeta irrimediabilmente sovrappopolato, dall'emigrazione verso altri mondi, dall'invenzione dei "robot positronici" e dai conseguenti problemi di ordine etico e morale. Alla fine "dell'epopea galattica" sarà proprio il robot positronico e non l'uomo ad assumere il ruolo di salvatore della civiltà galattica, sorta di "angelo custode" tecnologico, sostituito comunque necessario di un Dio nel quale Isaac Asimov, dopo l'olocausto, non crede più.

I libri che propongo all'attenzione dei lettori di Meridiana, come d'abitudine, sono delle letture facili, che scivolano di capitolo in capitolo senza imporre troppi sforzi al lettore

(magari anche un po' distratto) ma che in seguito si amano magari rileggere anche solo per indicare una strada verso un migliore approfondimento. Ciò che in generale manca, ed allora non sarebbe solo divulgazione, sono delle tabelle e disegni di accompagnamento ai capitoli "critici". Il primo testo è :

"SUPERNOVAE" Editore Rizzoli , 1991 (prima edizione giugno 1990)

Prezzo ca. Fr.43.-

Si inizia con la cronistoria dell'osservazione celeste da parte dei primi osservatori occidentali e con il concetto aristotelico di immutabilità dei cieli, che per molti secoli restò legato al pensiero della creazione come veniva divulgato dalle sacre scritture ebraico-cristiane. Già a quei tempi altri osservatori, forse meno filosofi, cominciarono ad annotare le "cose nuove" che apparivano in cielo. Osservatori orientali, in modo particolare cinesi, registrarono l'apparizione di nuove stelle. Una buona parte del testo iniziale è pure dedicata ai dibattiti che hanno portato alla definizione della Grande Nebulosa di Andromeda come di una galassia a spirale composta da innumerevoli stelle. La parte centrale è riservata alla spiegazione, in forma semplice, dello sviluppo dell'universo dal Big Bang alla formazione e all'evoluzione dei vari tipi di stelle. E' qui che si comincia a parlare di novae e supernovae, trattando il loro sviluppo sia nel tempo che nella composizione strutturale. L'ultima parte è dedicata agli elementi chimici presenti nel cosmo, alla loro nascita e trasformazione attraverso i cicli catastrofici delle supernovae, nonché alla formazione dei sistemi planetari e l'evoluzione fino all'apparizione del concetto di vita.

Gli altri due volumi che vi consiglio sono una serie di raccolte di articoli divulgativi che Asimov pubblicava mensilmente, a partire dal 1958, sulla rivista "The Magazine of Fantasy and Science Fiction":

"A PERDITA D'OCCHIO" e "GRANDE COME L'UNIVERSO"

Editore Mondadori . Prezzo circa 35.- Fr. al volume.

Il primo, diviso in quattro capitoli, raccoglie 17 saggi apparsi tra il 1984 e il 1986. I quattro capitoli sono dedicati ad argomenti di : Chimica, Biochimica, Geochimica e Astronomia. Non esiste un particolare legame tra i diversi saggi, perciò la lettura è piacevolmente differenziata e assume un aspetto giornalistico.

Il secondo volume è pure diviso in quattro capitoli : "Isotopi ed elementi", "Il sistema solare", "Al di là del sistema solare" e "Qualcosa in più". A differenza del primo volume, il discorso sviluppato in questo è legato, da un capitolo all'altro, da un argomento principale : l'astronomia e scienze affini.

Effemeridi per luglio e agosto



Visibilità dei pianeti :

MERCURIO : il 6 luglio si troverà alla sua massima elongazione orientale, a 26° dal Sole, quindi sarà **visibile di sera**, ad occidente, dopo il tramonto del Sole per tutto il mese; il 25 sarà in congiunzione con Venere. Durante la prima metà di agosto sarà di nuovo **invisibile** per congiunzione eliacca mentre in seguito, e fino alla fine del mese, lo si potrà cercare nel cielo mattiniale, poco prima dell'alba, a oriente.

VENERE : praticamente **invisibile** in luglio, ricomincerà a mostrarsi in agosto alla sera, poco dopo il tramonto del Sole, verso ovest.

MARTE : visibile nella **seconda parte della notte**, nelle costellazioni elevate dello zodiaco. Dalla fine di luglio si troverà nel Toro, in agosto sarà poco distante da Aldebaran.

GIOVE : sempre nella costellazione del Leone, rimarrà ancora visibile solo nella **prima parte della notte**, avvicinandosi progressivamente al Sole. In congiunzione con Venere il 23 agosto.

SATURNO : rimane nel Capricorno e si potrà osservare per **tutta la notte**, anche se basso sull'orizzonte sud.

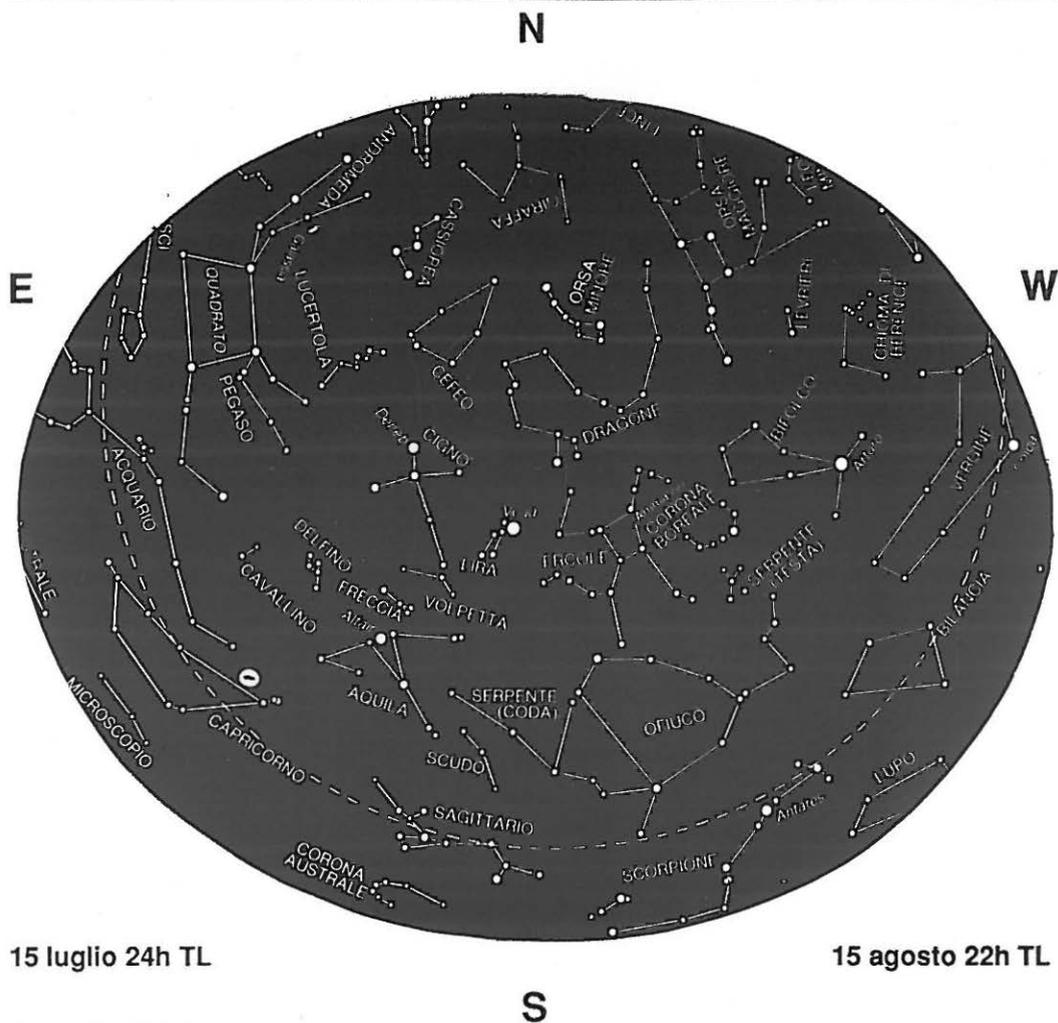
URANO e NETTUNO, nel Sagittario, saranno in **opposizione** l'8 e il 9 luglio e si potranno osservare per tutta la breve notte estiva.

FASI LUNARI :	Primo Quarto	il 7 luglio	e il	5 agosto
	Luna Piena	il 14	" "	13 "
	Ultimo Quarto	il 23	" "	21 "
	Luna Nuova	il 29	" "	28 "

Stelle filanti : Lo sciame più importante di questo bimestre è quello famoso delle **Perseidi**, o lacrime di San Lorenzo, con forte attività dal 10 al 14 agosto e un massimo il 12, quando sono previste fino a 70 meteore all'ora. La cometa che ha originato lo sciame è la Swift-Tuttle (1860 III)



Via Lattea : in questi mesi estivi, con cielo limpido a notte inoltrata, si può ammirare nel suo massimo splendore la parte più densa della Via Lattea, a partire da Cassiopea, il Cigno allo zenit e il Sagittario a sud, in direzione del centro galattico.



NOTIZIA DELL'ULTIMA ORA (a proposito di neutrini)

Secondo notizie di stampa, confermate ultimamente anche da parte del mondo scientifico, sembra che nel "Laboratorio del Gran Sasso" (Abruzzo) si sia fatta una scoperta degna di premio Nobel: **il numero dei neutrini provenienti dal Sole corrisponde bene a quello previsto dalla teoria classica**. Sembrerebbe quindi risolto il mistero dei "neutrini mancanti" (v. articolo sul presente numero di Meridiana) che pare fosse quindi solo un problema relativo alla sensibilità dei dispositivi messi in atti per rilevarli. L'equipe di fisici italiani, capeggiati dal prof. Bellotti, avrebbe impiegato, per la detezione delle elusive particelle, un rivelatore al gallio, elemento molto raro sulla Terra (sembra che la quantità di gallio impiegata corrisponda alla produzione annuale di tutto il mondo!). Prima della scoperta dei fisici italiani, i neutrini provenienti dal Sole messi in evidenza sulla Terra erano appena il 30% di quelli previsti dalla teoria. Ora se ne sono registrati circa l'80% ed è probabile che l'assenza del rimanente 20% dipenda pure dalla sensibilità del sistema di rivelazione.

G.A.B. 6601 Locarno 1

Corrispondenza : Specola Solare, 6605 Locarno 5

Sig.
S. Cortesi
Specola Solare
6605 LOCARNO 5



Pronta consegna :
Celestron C11 Ultima
+ C8 Powerstar
Programma Vixen

411



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