

astronews

notiziario informativo di astronomia
ad uso esclusivo dei soci del Gruppo Astronomico Viareggio

NOVEMBRE-DICEMBRE '94

G.A.V. - GRUPPO ASTRONOMICO VIAREGGIO

RECAPITO: Casella Postale 406 - 55049 Viareggio (LU)

RITROVO: C/O Scuola elementare Marco Polo, via Aurelia

QUOTE SOCIALI

Soci Ordinari	Lit. 10.000 mensili
Soci Ordinari (minori 18 anni)	Lit. 5.000 mensili
Soci Sostenitori (quota 1993)	Lit. 25.000 annuali
Iscrizione (per ogni nuovo socio)	Lit. 10.000

CONTO CORRENTE POSTALE N. 12134557 INTESTATO A :

**GRUPPO ASTRONOMICO VIAREGGIO
CASELLA POSTALE 406, VIAREGGIO**

CONSIGLIO DIRETTIVO PER L'ANNO 1994

<i>Beltramini Roberto</i>	<i>Presidente</i>
<i>Pezzini Guido</i>	<i>Vice Presidente</i>
<i>Martellini Davide</i>	<i>Segretario</i>
<i>Torre Michele</i>	<i>Resp. attività Scientifiche</i>
<i>Pezzini Elena</i>	<i>Resp. attività Divulgazione</i>

Responsabili Sezioni di Ricerca

Meteore	D'Argliano Luigi
Sole	Torre Michele
Comete	Martellini Michele
Quadranti Solari	D'Argliano Luigi - Martellini Michele

Redazione

<i>* Martellini Michele</i>	<i>Torre Michele</i>
<i>Poleschi Giacomo</i>	<i>D'Argliano Luigi</i>

NOVEMBRE - DICEMBRE 1994

S O M M A R I O

Editoriale	Michele Martellini	Pag. . 4
Perseidi 1994	Luigi D'Argliano	Pag. . 5
Il cielo dei mesi di novembre e dicembre	Luigi D'Argliano	Pag. . 8
'Due costellazioni alla volta'	Michele Martellini	Pag. . 10
Geologia di Mercurio	Luigi D'Argliano	Pag. . 16
L'evoluzione dell'universo: il Big Bang (seconda parte)	Stefano Raffaelli	Pag. . 20
Brevi		Pag. . 21

EDITORIALE

Con questo numero si chiude il V anno di vita del nostro "Astronews". Niente male se si pensa a quante volte, nel corso dei 21 anni di storia del Gruppo sono nati per poi subito morire, i "bollettini". In genere la "morte" era decretata dalla mancanza di "articoli". Con "Astronews" si è avuta un'inversione di tendenza e anche se a volte siamo arrivati col fiato corto a chiudere un numero, oppure, come in questo caso, con ritardi "mostruosi", c'è da dire che sono parecchi i soci che hanno scritto almeno per una volta per il notiziario. La veste grafica, assai gradevole, ha senz'altro contribuito a "spremerci le meningi" per tirare giù un articolo. Sfogliando i vari "Astronews" dai primi numeri ad oggi si può notare una evoluzione nel contenuto ed è proprio questo che ha suscitato recentemente una riflessione in alcuni soci e che mi sento di condividere pienamente. Il "bollettino" deve essere mezzo di informazione per i componenti del gruppo: informazione della vita dell'associazione, informazioni sulle attività svolte, informazioni su particolari eventi. Col tempo la funzione informativa si è ridotta al minimo, talvolta è mancata completamente per lasciare spazio ad articoli scientifici. Questi, senza dubbio interessanti ed utili perché relativi ad argomenti che, trattati da qualcuno di noi, si rivelano accessibili a tutti, sono diventati lo scopo principale di "Astronews". Ciò ha snaturato il notiziario che si rivela, così come è ora, una "rivista" e non un mezzo di comunicazione ai soci. Quale è il punto allora? Ritornare "alle origini". No, non si tratta di buttare al rogo quanto fatto fino ad ora, eccellente e da molti lodato. Sarebbe assurdo rinunciare alla bella esposizione dell'argomento "Pulsars e Quasari" di Raffaelli o a quella della geologia di Venere del D'Argilano, tanto per fare degli esempi. Argomenti complessi trattati così da essere alla portata anche dei non esperti devono continuare a uscire. In fondo, se è vero che ogni tanto è bene fare dei corsi interni per aggiornarci, approfondire argomenti, perché non trascrivere in articoli i temi toccati dando in tal modo ai soci una sorta di "appunti", frutto di una selezione ed elaborazione di molte fonti scientifiche differenti? Allora, cosa dobbiamo fare? Credo che tutto sommato la cosa sia semplice: dare più spazio a noi, alla vita del Gruppo diluendo più nel tempo gli articoli "seri". Come realizzare questo? È sufficiente guardarsi intorno e annotarsi ogni cosa che facciamo per il GAV ogni giorno. Può sembrare banale ma è giusto che tutti sappiano che il giorno X è stata ricevuta la chiave di un determinato cancello di accesso alla sede o che il giorno Y abbiamo parlato col geometra Z per la questione dell'Osservatorio. Questo e nient'altro, non c'è da scrivere "articoli", bensì appunti perché, come è giusto, tutti sappiano. Poi ci sarà l'"evento" che sarà giusto trattare più ampiamente e allora si farà l'articolo. Questo compito di testimoniare i piccoli e i grandi fatti della vita del Gruppo spetta a tutti perché ognuno singolarmente non può essere presente a tutti i fatti. E allora, si scrivano due righe, si diano ai redattori ed ecco che "Astronews" tornerà a svolgere in pieno la sua vera funzione. Basta poco, non si tratta in fondo di fare rivoluzioni, solo una lieve correzione di rotta, a partire dal prossimo numero, per quella che è, per il resto, una felice navigazione.

PERSEIDI 1994

Quest'anno l'apparizione delle Perseidi è risultata essere ancora favorevole poiché la data del massimo veniva a cadere in un periodo senza disturbo lunare. Purtroppo intorno al 10 agosto è sopraggiunta una serie di perturbazioni atmosferiche che hanno arreccato un certo disturbo alle osservazioni effettuate ma, per fortuna, senza pregiudicarne la qualità. Proprio a causa del maltempo è saltata l'iniziativa del campo astronomico sulla Pania Secca, a 1700 metri di quota, per cui ci si è dovuto accontentare dei siti "classici" di Montigiano e Pioppogatto (nella Bonifica di Massarosa) dove, peraltro, le condizioni di cielo buio sono state buone. Fortunatamente il forte vento dei giorni 10-12 ha spazzato via nuvole e foschia consentendo quindi di poter effettuare in tutto quattro osservazioni, per un totale di 5 ore di sorveglianza durante le quali sono state registrate 90 meteore di cui 65 Perseidi.

Caratteristiche delle Perseidi

Lo sciamo delle Perseidi è sicuramente il più osservato ed il più studiato. È originato dalla cometa Swift-Tuttle, passata al perielio nell'autunno del 1992, e prende il nome dalla costellazione di Perseo, entro i cui confini si trova il radiante durante il massimo dell'attività.

È caratterizzato da meteore brillanti, rapide e spesso con scie, talora persistenti. L'attività massima si registra intorno al 12 agosto (e non il 10 come erroneamente riporta la stampa non specializzata e come asseriscono i non astrofili!) con frequenze orarie corrette che si aggirano intorno alle 85-100 meteore/ora.

Negli ultimi tre anni è stato osservato un secondo picco di massima attività, precedente il primo di alcune ore, con tassi orari corretti anche di 400 e più meteore/ora. Questo nuovo massimo è correlabile con il passaggio al perielio della cometa Swift-Tuttle la quale ha lasciato, in una regione di spazio molto circoscritta, una quantità notevole di particelle. L'apparizione annuale classica delle Perseidi è originata dalla materia sparpagliata lungo l'orbita della cometa in centinaia di migliaia di anni mentre la nuova apparizione è originata dal nuovo materiale trasportato dalla cometa.

L'anno scorso fu possibile assistere ad uno spettacolo veramente eccezionale, cioè l'osservazione del nuovo massimo con tassi orari corretti di 600 meteore/ora, mentre l'attività "classica" non fu visibile poiché avveniva alle 10 di mattina. Quest'anno invece è avvenuto il contrario ed è stato possibile osservare il classico flusso di meteoroidi.

Le osservazioni

Sono state effettuate quattro osservazioni dal 9 al 14 agosto per un totale di 5 ore di sorveglianza. Nella notte tra il 12 e il 13 sono state effettuate due sedute, entrambe di un'ora, intervallate da una pausa di quindici minuti, da Montigiano mentre le altre osservazioni, sempre di un' ora, sono state effettuate da Pioppogatto, nella Bonifica di Massarosa. Le coordinate geografiche dei siti sono riportate in tab. 1.

Tab. 1. Coordinate dei siti di osservazione.

SITO	LONGIT.	LATIT.	QUOTA
Pioppogatto	10° 16' E	43° 53' N	1
Montigiano	10° 20' E	43° 53' N	305

In tab. 2 sono riportati i dati relativi a ciascuna seduta osservativa. Sono riportati da sinistra: DATA= giorno e decimale di giorno (in Tempo Universale); Teff= tempo effettivo di osservazione (cioè la durata totale dell'osservazione esclusi i tempi morti per la registrazione delle meteore pari a 25 secondi per meteora); Lm= magnitudine limite; F= fattore di correzione per ostacoli (nubi, alberi..); TOT= totale meteore osservate di cui: PER= Perseidi; KCYG= Kappa Cygnidi; DAQR= Delta Aquaridi; ACAP= Alfa Capricornidi; AQL= Aquilidi; OTH= altre e sporadiche.

In tab. 3 è riportato il numero di meteore per classe di magnitudine relativo alle Perseidi e a tutte le altre.

Tab. 2. Dati relativi alle osservazioni.

DATA	Teff	Lm	F	TOT	PER	KCYG	DAQR	ACAP	AQL	OTH
9.93	0.91	5.7	1.00	13	6	1	1	0	0	5
11.96	0.90	5.9	1.00	17	15	0	0	1	0	1
12.87	0.89	5.9	1.12	20	13	1	0	2	1	3
12.92	0.85	6.0	1.05	27	23	1	1	0	0	2
14.93	0.91	5.7	1.01	13	8	2	0	1	0	2

Tab. 3. Numero meteore per classe di magnitudine.

Mag.	-2	-1	0	1	2	3	4	5	media
PERSEIDI	3	11.5	17	10.5	8	9.5	4.5	1	0.93
ALTRE	0	1	4.5	5.5	1	7	4	0	1.82

Elaborazione dei dati

Il tasso orario zenitale corretto di uno sciameteorico è il numero di meteore visibili in un'ora di osservazione in condizioni di cielo standard, con Lm= 6.5; F=1 ed il radiante posto allo zenith. Esso è espresso come:

$$ZHR = \frac{N * C * F}{Teff * \cos D}$$

dove N è il numero di meteore realmente osservato; C è un parametro dipendente dalla magnitudine limite; F è il fattore di correzione per ostacoli; Teff il tempo effettivo di osservazione e D la distanza zenitale (in gradi) del radiante. Utilizzando la relazione precedente sono stati calcolati i tassi orari zenithali delle Perseidi ed anche quelli delle Kappa Cygnidi (il cui massimo era il 18 agosto, disturbato però dal chiarore lunare) e delle Delta Aquaridi (solo per il 12, giorno del massimo). Essi sono riportati in tab. 4.

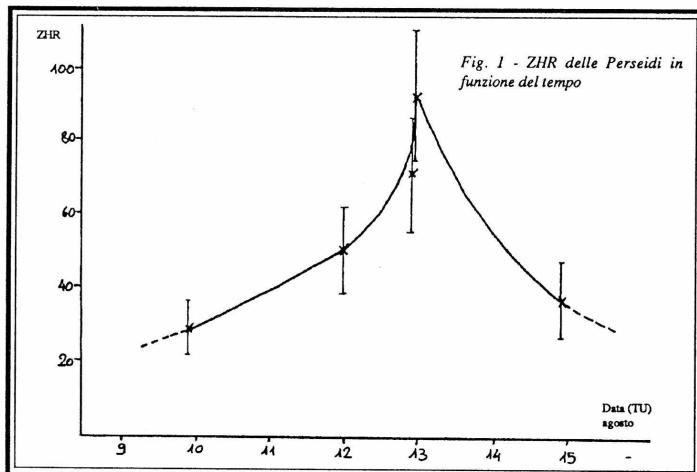
Tab. 4. Tassi Orari Zenitali Corretti (ZHR).

Data	9.93	11.96	12.87	12.92	14.93
Sciame					
PERSEIDI	28.59	50.04	70.99	92.33	36.69
K CYGNIDI	2.83	0	2.45	2.36	5.83
DELTA AQUARIDI	—	—	—	3.48	—

L'attività delle Perseidi è aumentata di circa tre volte dal 9 al 12 agosto mentre dal 12 al 14 è diminuita all'incirca dello stesso fattore. Questa diminuzione più rapida è causata da una distribuzione non simmetrica di materia all'interno dello sciame, che presenta un maggior addensamento frontale. L'aumento di attività nella notte tra il 12 e il 13 agosto può essere dovuto non solo alla maggior elevazione del radiante sopra l'orizzonte ma anche ad un effettivo raggiungimento del picco massimo di attività previsto intorno alle 21 TU dall'Almanacco 1994 della UAI. Nel nostro caso i dati a disposizione, peraltro pochi, indicherebbero il massimo intorno alle 22-22:30 TU.

I dati di tab. 3 consentono di vedere come sono distribuite le meteore per classi di magnitudine. La magnitudine differenziale $Dm = Mp - Ma$ (Mp = magnitudine media Perseidi e Ma = magnitudine media altre meteore) è pari a -0.89 e rivela quanto lo sciame delle Perseidi sia ricco di meteore brillanti, in accordo con quanto riportato in letteratura.

Un'ultima analisi può essere effettuata mediante l'osservazione delle fig. 1. In essa è riportato un grafico dello ZHR (con relativo errore) delle Perseidi in funzione del tempo e si nota il massimo di circa 95 meteore/ ora nella notte tra il 12 e il 13. La tab. 5 infine riporta il rapporto tra Perseidi e il numero totale di meteore. Dai dati della notte 12-13 si nota che la percentuale di Perseidi aumenta a partire dalla mezzanotte di tempo locale, come già notato negli anni precedenti.



Tab. 5. Rapporto Perseidi/Totale Meteore

Data	9.93	11.96	12.87	12.92	14.93
Rapporto	0.46	0.88	0.65	0.85	0.61

Conclusioni

Sono stati esposti i dati relativi alle osservazioni di meteore da me effettuate tra il 9 ed il 14 agosto. Le elaborazioni hanno mostrato che lo ZHR delle Perseidi durante la notte del massimo, tra il 12 ed il 13 agosto, è risultato essere paragonabile a quello degli anni precedenti e pari a 95 meteore/ora circa. Questo per quanto riguarda il flusso classico di meteoroidi originati dalla cometa Swift-Tuttle, il cui passaggio al perielio del 1992 ha originato un nuovo flusso, più intenso e precedente il primo di alcune ore. Questo nuovo flusso, già osservato nel 1993, quest'anno non era osservabile dall'Europa. Lo sciamone delle Perseidi è risultato essere ancora ricco di meteore brillanti e la sua attività, rispetto al flusso giornaliero di meteore, aumenta durante la seconda parte della notte.

CIELO DEI MESI DI NOVEMBRE E DICEMBRE

Aspetto del cielo alle ore 21 TMEC

È possibile osservare tutte le più belle costellazioni del cielo invernale: Orione, Toro, Gemini, Auriga che splendono nel settore orientale. Allo zenit osserviamo Perseo, Andromeda e Pegaso e, scendendo con lo sguardo verso sud possiamo scorgere le piccole Ariete e Triangolo. Tra il meridiano e Orione si trovano la Balena ed Eridano, molto estese ma povere di stelle luminose. Spostiamoci nel settore occidentale dove il "Triangolo estivo", l'asterismo formato da Lira, Cigno e Aquila, è ormai prossimo al tramonto. A sud-ovest scorgiamo il Pescatore Australi, il Capricorno e l'Acquario, dove si trova Saturno. Spostiamoci ancora, verso nord dove troviamo l'Orsa Maggiore pochi gradi sopra l'orizzonte, mentre Cassiopea è molto alta, quasi allo zenit. Il Drago è a nord-ovest.

SOLE: il giorno 1 sorge alle 6:44 e tramonta alle 17:06; il 15 sorge alle 7:01 e tramonta alle 16:51; il 30 sorge alle 7:19 e tramonta alle 16:42. Il giorno 3 si verifica un'eclisse totale (invisibile in Europa).

LUNA: Luna Nuova il 3; Primo Quarto il 10; Luna Piena il 18 e Ultimo Quarto il 26. Sarà in congiunzione con: Mercurio il 2 (4° S); Spica il 2 (0.2° N); Saturno il 11 (7° N); Marte il 25 (8° S); Spica il 29 (0.2° N); Venere il 30 (2° S). Il 18 si verifica un'eclisse di penombra, invisibile in Europa.

MERCURIO: è visibile al mattino a oriente per tutto il mese. Il 3 transita 4° N di spica ed il 6 si trova alla massima elongazione ovest (19°). Il 12 è a 5° N di Venere. La magnitudine è circa 0.7.

VENERE: il 2 è in congiunzione col Sole poi comincia a rendersi visibile nel cielo del mattino.

MARTE: si muove di moto diretto passando dal Cancro al Leone. Sorge intorno alle 23:30 a inizio mese e anticipa la levata di quaranta minuti alla fine. Magnitudine 0.5.

GIOVE: invisibile, poiché il 17 è in congiunzione col Sole.

SATURNO: si trova a circa un grado sud-est di sigma aquarii (di quarta magnitudine) ed è visibile fino alle 1 a inizio mese e fino alle 23:30 alla fine. La magnitudine è +1,0.

ASTEROIDI: alla portata dei piccoli strumenti ci sono Pallade, Vesta e Flora. Per ulteriori notizie si rimanda all'Almanacco UAI 1994 pagg. 139-140.

METEORE: escludendo gli sciami il cui massimo cade in una data in cui c'è disturbo lunare, questo mese si segnalano le TAURIDI, delle quali il radiante australe ha il massimo il 2. Lo ZHR si aggira intorno a 10. Le ANDROMEDIDI o BIELIDI, originate dalla cometa di Biela, hanno il massimo il 28. Lo ZHR è inferiore a 10 (addirittura zero nel 1982).

AVVENIMENTI: il giorno 11 cade il 21° anniversario della nascita del GRUPPO ASTRONOMICO VIAREGGIO.

Aspetto del cielo alle 21 TMEC

Sono ben visibili a est le più appariscenti costellazioni invernali dove troviamo ben otto stelle di prima grandezza e nove di seconda, oltre che numerose nebulose ed ammassi. Tra esse spicca Orione, ben evidente per la "cintura" formata dalle stelle di seconda grandezza Mintaka, Alnilam e Alnitak. Al di sotto della cintura abbiamo la "spada" dove si trova la nebulosa M42. Sopra Orione splende il pentagono dell'Auriga, la cui stella più brillante è Capella, una gigante gialla di magnitudine 0,5. A ovest di Orione c'è il Toro, i cui oggetti più cospicui sono Aldebaran (la stella arancione di prima grandezza più importante della costellazione), le Pleiadi e le Iadi. A est di Orione c'è la piccola costellazione del Cane Maggiore la cui stella principale è Procione. A sud di questa si trova l'altra bella costellazione del Cane Maggiore. La stella più luminosa è Sirio, che tra l'altro è la stella più luminosa del cielo, mentre le altre stelle principali sono Adhara, Wezan e Murzim. Quest'ultima era conosciuta dagli arabi come l'annunciatore di Sirio perché sorge alcuni minuti prima di essa. Spostiamoci in un'altra regione celeste cioè allo zenith dove osserviamo le piccole Ariete e Triangolo e le altre costellazioni vicine: Andromeda, Pegaso, Perseo. A ovest diamo l'ultimo sguardo al Cigno e alla Lira, che rivedremo la prossima primavera. Tra le costellazioni invernali l'Orsa Maggiore è a nord-est, con la coda rivolta verso l'orizzonte mentre Cassiopea è a nord-ovest, ancora molto alta.

SOLE: Il giorno 1 sorge alle 7:20 e tramonta alle 16:42; il 15 sorge alle 7:33 e tramonta alle 16:41; il 31 sorge alle 7:40 e tramonta alle 16:50. Il 22 si ha il solstizio invernale.

LUNA: nuova il 3; primo quarto il 9; Luna piena il 18; ultimo quarto il 25. Si troverà in congiunzione con: Saturno il 9; Marte il 23; Venere il 29; Giove il 30.

MERCURIO: invisibile poiché il 14 è in congiunzione con il Sole.

VENERE: è visibile al mattino ad Est. La magnitudine è -4,6.

MARTE: si trova nel Leone nei pressi di Regulus, con la quale sarà in congiunzione il giorno 8. Sorge alle 22:30 ad inizio mese e un'ora e mezzo prima alla fine. Magnitudine 0.

GIOVE: si trova ai confini tra Bilancia e Scorpione ed è visibile prima dell'alba. si può distinguere da Venere poiché è meno luminoso (mag. -1,7).

SATURNO: si trova all'incirca nella stessa posizione del mese precedente, tuttavia è visibile solo nella prima parte della notte poiché tramonta intorno alle 21:30 a fine mese. Magnitudine 1,0.

ASTEROIDI: vedi mese precedente.

METEORE: le Geminidi saranno disturbate dal chiarore lunare. Le Ursidi, il cui massimo cade il giorno 22, saranno visibili di prima sera. Questo sciamo il cui ZHR si aggira intorno a 20, ha presentato un picco di 150 nel 1986.

‘DUE’ COSTELLAZIONI ALLA VOLTA

Lo Scorpione... Scorpis... (Sco)

È l’ottavo segno zodiacale e si può facilmente immaginare l’animale nella casuale configurazione delle sue stelle principali.

Nelle latitudini temperate settentrionali, il gruppo è molto basso nei cieli meridionali ed una parte di esso si troverà al di sotto dell’orizzonte dell’osservatore. Giace in direzione sud di Ofioco con il Sagittario e la Bilancia ad ognuno dei lati. Tuttavia, nonostante la sua bassa altitudine, è un gruppo rilevante e può essere facilmente individuato dai bagliori iridescenti di Antares che domina un gruppo compatto di stelle luminose, sei più della 3 magnitudine.

Mitologia

In varie epoche della storia questo segno è stato rappresentato con simboli differenti, come un serpente o un coccodrillo, ma più comunemente come uno scorpione. Il planisfero di Dendera lo raffigura nella forma di quest’ultimo.

Nella mitologia classica greca la costellazione è rappresentata dall’animale che uccise Orione per ordine di Giunone. Nella tradizione egizia lo Scorpione era situato in quella parte dei cieli dove si trovava il Sole al tempo delle pestilenze e malattie annuali, per cui si deduceva che lo Scorpione fosse la causa di questi malanni. In tutte le epoche gli astrologi hanno sempre abbinato il pianeta Marte con il segno dello Scorpione. Nello zodiaco ebraico il segno è assegnato a Dan. Al tempo dei Romani si credeva che l’apparizione di una grande cometa dentro la costellazione fosse presagio di un’infestazione di rettili o insetti, e in molti esempi venivano citate le locuste.

Stelle principali

α Sco, Antares, il “Rivale di Marte” così detta, si riunie, principalmente per il suo brillante e violento colore rossastro. Tuttavia un’altra opinione è che il suo nome possa essere derivato dalla parola araba antar, splendere. È stata anche soprannominata il “Cuore dello Scorpione”. Essa costituiva una delle quattro stelle reali di Persia che avevano funzioni di guardiani dei cieli; nell’antico Egitto rappresentava la dea Selket e molti templi a lei dedicati erano orientati sia verso il punto dove sorgeva sia verso quello del suo tramonto. Magnitudine 1,2 colore rosso arancio.

Antares è una supergigante rossa ed una delle stelle più grandi fino ad ora misurate, avendo un diametro più di 6 milioni di chilometri. È anche un magnifico sistema doppio, magnitudini 1,2 e 6,5, distanza 1,2''. La compagna è una stella molto blu ma per contrasto con la primaria rossa, appare spesso come se fosse verde: un fenomeno comune sperimentato dagli osservatori di stelle doppie.

β Sco, Graffias, Grappine, il “Cancro - o Scorpione -”, poiché entrambe le descrizioni erano intercambiabili nei tempi passati. Un gruppo triplo, magnitudini 2, 8,5 e 4, distanza 0,9'' e 13''. La stella primaria è anche una binaria spettroscopica, periodo 6,82 giorni.

γ Sco, Anche della Bilancia (vedi)

δ Sco, Dschubba, la “Fronte”; magnitudine 2,5, colore blu.

ε Sco, Magnitudine 2,4, colore giallo.

ζ¹, ζ² Sco, Magnitudini 4,9 e 3,7, blu ed arancio; un’ampia doppia per osservatori con binocoli da teatro o prismatici. Verosimilmente osservabile come doppia ad occhio nudo ma, certamente non per una vista comune.

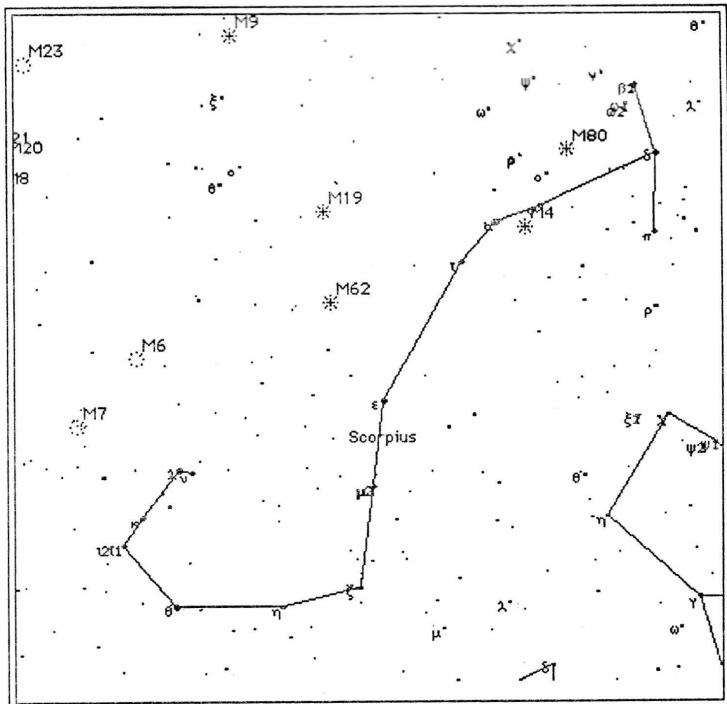
η Sco, Magnitudine 3,4, colore bianco.

θ Sco, Magnitudine 2,0, colore bianco giallastro.

λ Sco, Shaula, magnitudine 1,7 colore blu.

μ¹, μ² Sco, Magnitudini 3,1 e 3,6, ambedue blu; doppia ad occhio nudo.

ν Sco, Magnitudine 2,8, blu; è anche una binaria spettroscopica.



Deep Sky Objects	
○ ○	Spiral Galaxy
○ ○	Elliptical Galaxy
○ ○	Irregular Galaxy
* *	Globular Cluster
○ ○	Open Cluster
◊ ◊	Planetary Nebula
□ □	Bright Nebula
■ ■	Dark Nebula
:=:=	Asterism/Double Star

Oggetti celesti

v Sco. Sistema quadruplo molto simile a ϵ Lyrae; magnitudini: stella A1 4,3, B1 6,5 distanza 42"; magnitudini: stella A2 6,9, distanza 1,3", stella B2 7,7, distanza 2,2". Richiede un telescopio da 15 cm, benché A1 e B1 possano essere separate con un 5 cm.

ξ Sco. Un sistema triplo; magnitudini 4,8 e 5,1, distanza 0,2", magnitudine 7,2, distanza 7,5". Le due componenti più luminose hanno un periodo di 44,5 anni e sono ambedue gialle, la stella più debole, di magnitudine 7,2 ha un periodo molto lungo ma è determinante come componente dinamica del sistema.

σ Sco. Doppia; magnitudini 3,1 e 7,8, distanza 20", ambedue gialle; bell'oggetto per telescopi da 5 cm.

μ^1, μ^2 Sco. Ampia coppia ad occhio nudo, poco a sud di σ Scorpis; magnitudini 4,1 e 4,6, colori blu e giallo.

RR Sco. Variabile a lungo periodo; intervallo di magnitudine 5,0 - 12,2, periodo 279,5 giorni, colore rosso-arancio. Nello stesso campo di M 62, un ammasso globulare; magnitudine 6,6, che si trova a sud sopra il confine di Ophiuchi.

Ammassi stellari

M 4 (NGC 6121). Ammasso globulare; magnitudine 6,4, diametro 14'.

M 6 (NGC 6405). Ammasso aperto; magnitudine 5,5, diametro 25'.

M 7 (NGC 6475). Ammasso aperto; magnitudine 3,2, diametro 60'; contiene un campo di stelle molto ricco.

M 80 (NGC 6093). Ammasso globulare; magnitudine 7,7, diametro 3,3'. Con piccoli telescopi sembra una debole cometa, a mezza strada tra α e β . Nel 1860, improvvisamente si accese una stella di magnitudine 7 facendo quasi sparire con la sua luce tutto il resto dell'ammasso, ma, come tutte le "Novae", impallidi di nuovo fino a tornare nell'oscurità.

(Da "Il libro delle stelle di P.L. Brown")

Il Sagittario... Sagittarius... (Sgr)

E' la nona costellazione dello zodiaco. Dalle latitudini temperate settentrionali il gruppo viene visto appena al di sopra dell'orizzonte meridionale e si può individuare distintamente solo nelle notti trasparenti senza Luna. Tuttavia, poiché giace verso il centro della Via Lattea, è una costellazione molto ricca di oggetti per binocoli e telescopi.

Il modo migliore per localizzarla è tracciare una linea da Deneb (α Cygni) attraverso Altair (α Aquilae) e il gruppo si incontrerà sul prolungamento di questa linea appena al di sopra dell'orizzonte.

Nel planisfero di Dendera il gruppo è disegnato con le ali e due teste.

MITOLOGIA

In molti racconti questo segno rappresenta la sagoma di un centauro, il leggendario animale per metà cavallo e per metà uomo che fu probabilmente suggerito alla fantasia dalla vista di un uomo che cavalcava.

Una leggenda greca dice che il centauro è stato ideato per commemorare Chirone, il figlio di Saturno, che per primo insegnò l'arte del cavalcare. Questa storia racconta anche che egli eccelleva nella scienza dell'astronomia ed aveva grandi abilità nell'arte di guarire, ma che la sua morte prematura fu provocata da una ferita prodotta da una freccia inzuppata nel sangue dell'idra Lerna. Un'altra storia dice che il Sagittario commemora un famoso cacciatore di nome Crotus. E' stata avanzata l'ipotesi che il nome greco del Sagittario sia simbolico per un tipo di grano che sparge i suoi semi come frecce lanciate dal suolo.

In alcuni monumenti babilonesi e persiani l'asterismo fu indicato come il "Re Gigante della Guerra", probabilmente simbolizzando il loro re-arciere durante la guerra. Nei segni zodiacali indiani era un cavallo, ma molte costellazioni indiane erano copie di quelle dell'Occidente.

Nel Medioevo, quando l'influenza dell'astrologia era grande, il Sagittario fu considerato generalmente un segno fortunato.

STELLE PRINCIPALI

α Sgr. Rukbat, il "Ginocchio dell'Arciere"; magnitudine 4,1, blu-bianca. Una stella relativamente debole per avere la designazione "alfa".

Si trova molto in basso a sud per gli osservatori settentrionali e non può essere osservata a latitudini più alte di 50° nord.

β , β^2 Sgr. Arkab, Urkab, il "Tendine che unisce il Polpaccio e il Tallone". Ampia doppia ad occhio nudo; magnitudini 4,3 e 4,5, colori blu-bianco e bianco; è anche una doppia telescopica, magnitudini 4,3 e 7,1, distanza 28''. Oggetto ideale per telescopi da 5 cm ma troppo a sud per essere vista al di sopra dei 50° nord.

γ Sgr. Al Nasl, la "Punta della Freccia"; magnitudine 3,1, gialla; anche una binaria spettroscopica.

δ Sgr. Media, il "Centro dell'Arco"; magnitudine 2,8, gialla. Ha una debole compagna di magnitudine 14,5, distanza 26''.

ε Sgr. Kaus Australis, la "Parte Meridionale dell'Arco"; magnitudine 1,9, blu-bianca.

ζ Sgr. Ascella, il "Cavo dell'Ascella della Figura". Un magnifico sistema binario; magnitudini 3,4 e 3,6, distanza 0,2'' - 0,8''; una coppia molto stretta con un periodo di 21 anni. Oggetto adatto per telescopi da 15 cm.

η Sgr. Magnitudine 3,2, rosso-arancio; stella doppia con compagna, magnitudine 9,2, distanza 3,6''.

ϑ Sgr. Magnitudine 4,4, blu.

ι Sgr. Magnitudine 4,2, gialla.

λ Sgr. Kaus Borealis, la "Parte Settentriionale dell'Arco"; magnitudine 2,9, gialla.

μ Sgr. Stella variabile ad eclisse del tipo Algol; intervallo di magnitudine 4,0 - 4,2, periodo 180,45 giorni. Vi sono anche due deboli compagne, magnitudini 9,5 e 10,0

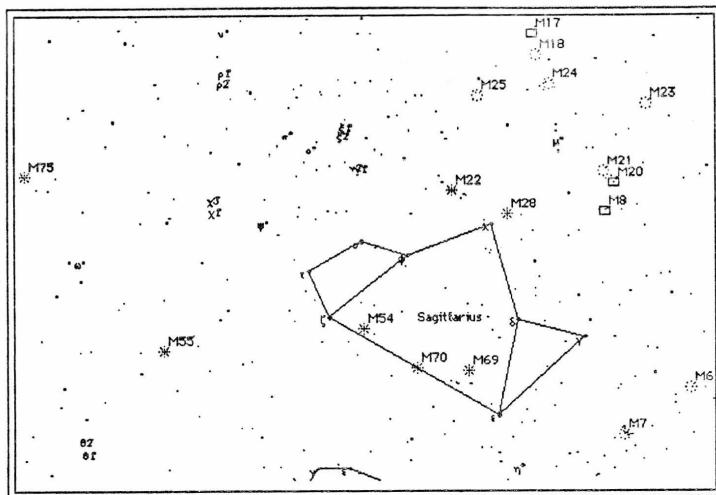
ξ Sgr. Magnitudine 3,6, gialla.

\circ Sgr. Magnitudine 3,9, gialla.

π Sgr. Magnitudine 3,0, giallo-bianco.

σ Sgr. Nunki; magnitudine 2,1, blu-bianca.

ϕ Sgr. Magnitudine 3,3, blu-bianca.



Deep Sky Objects	
○	Spiral Galaxy
○	Elliptical Galaxy
○	Irregular Galaxy
*	Globular Cluster
○	Open Cluster
◊	Planetary Nebula
□	Bright Nebula
■	Dark Nebula
:=	Asterism/Double Star

OGGETTI CELESTI

54 Sgr. Doppia; magnitudini 6,0 e 7,5, distanza 45", gialla e blu. Oggetto ideale per telescopi da 5 cm.

W Sgr. Variabile del tipo cefeide; intervallo di magnitudine 4,8 - 6,0, periodo 7,5947 giorni, colore giallo-bianco. Può essere studiata con binocoli da teatro o prismatici.

Y Sgr. Variabile del tipo cefeide; intervallo di magnitudine 5,4 - 6,5, periodo 5,7733 giorni, colore giallo-bianco. Stella adatta per binocoli da teatro o prismatici.

X Sgr. Variabile del tipo cefeide; intervallo di magnitudine 5,0 - 6,1, periodo 7,0122 giorni, colore giallo-bianco.

AQ Sgr. Variabile irregolare; intervallo di magnitudine 6,6 - 7,6 di un rosso brillante. Un magnifico oggetto per binocoli: il colore rosso è molto evidente.

Dentro il Sagittario vi sono non meno di 15 oggetti di Messier, dei quali tutti sono visibili con piccoli telescopi e 12 con binocoli.

M 8, (NGC 6523). Nebulosa gassosa; magnitudine 6,8, dimensioni 60' x 35'. La "Nebulosa della Laguna", così nominata per il suo aspetto nelle fotografie a lunga esposizione.

M 17, (NGC 6618). Nebulosa gassosa; magnitudine 7,0, dimensioni 46' x 37'. La "Nebulosa Omega", poiché nelle fotografie a lunga esposizione rassomiglia alla lettera greca.

M 18, (NGC 6613). Ammassostellare aperto; magnitudine 7,5, diametro 12'.

M 20, (NGC 6514). Nebulosa gassosa; magnitudine 6,9, dimensioni 30' x 30'. La "Nebulosa del Trifide".

M 21, (NGC 6531). Ammassostellare aperto; magnitudine 6,5, diametro 10'.

M 22, (NGC 6656). Ammassoglobulare; magnitudine 5,9, diametro 17'.

M 23, (NGC 6494). Ammassostellare aperto; magnitudine 6,9, diametro 25'.

M 24, (NGC 6603). Ammassostellare aperto; magnitudine 4,6, diametro 4'.

M 25, (IC 4725). Ammassostellare aperto; magnitudine 6,5, diametro 40'.

M 28, (NGC 6626). Ammassoglobulare; magnitudine 7,3, diametro 5'.

M 54, (NGC 6715). Ammassoglobulare; magnitudine 7,0, diametro 2'.

M 55, (NGC 6809). Ammassoglobulare; magnitudine 7,0, diametro 10'.

M 69, (NGC 6637). Ammassoglobulare; magnitudine 8,9, diametro 3'.

M 70, (NGC 6681). Ammassoglobulare; magnitudine 9,6, diametro 2,5'.

M 75, (NGC 6864). Ammassoglobulare, magnitudine 8,0, diametro 2'.

GEOLOGIA DI MERCURIO

Degli aspetti geologici di Mercurio si era già delineato un profilo generale su Astronews del settembre 1991;

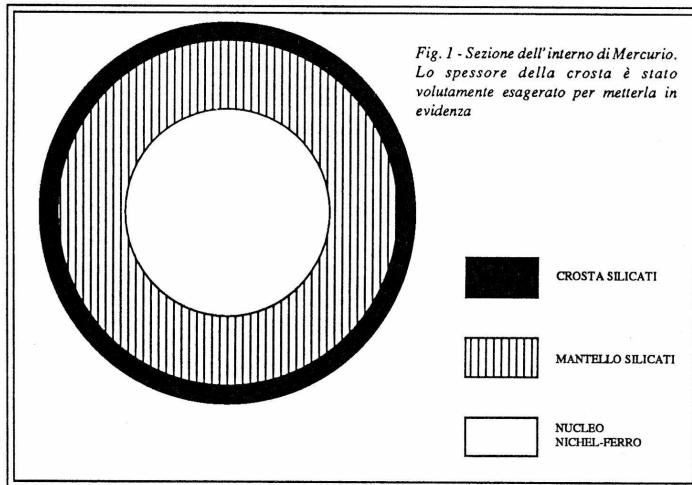
adesso riprendiamo l'argomento approfondendolo in alcuni suoi punti.

Mercurio è il pianeta più vicino al Sole e, probabilmente, anche il più piccolo finché non saranno confermati i dati sulle dimensioni di Plutone. Nella tabella 1 sono riportati i dati numerici principali riguardanti Mercurio.

Tab.1 Dati su Mercurio (da Rigutti, 1978).

Diametro	4880 Km
Massa	0.055 (Terra= 1 = 5.98×10^4 Kg)
Densità	5.4 Kg/dm ³
Temperatura al suolo	max= 350 °C min= -170 °C
Atmosfera	assente
Periodo di rivoluzione	88 giorni
Periodo di rotazione	59 giorni
Distanza media dal Sole	57.9×10^6 Km

Mercurio si è formato come tutti gli altri pianeti per aggregazione di corpuscoli di materia orbitante intorno al Sole che costituivano la nebulosa primordiale dalla quale ha avuto origine l'intero sistema solare. La temperatura della nebulosa era più elevata nelle regioni centrali che in quelle periferiche e ciò ha determinato una differenziazione nella composizione chimica dei pianeti terrestri, poiché certe fasi mineraliche cristallizzano a temperature differenti rispetto ad altre. Via via che la nebulosa andava progressivamente raffreddandosi dalla periferia verso il centro, cominciavano a cristallizzare fasi di bassa temperatura nei pianeti esterni mentre in quelli più interni se ne rendevano stabili altre di alta temperatura. Un'esempio riguarda i minerali di ferro.



Su Marte, situato in una regione più fredda rispetto alla Terra o a Mercurio stesso, il ferro si è legato con l'ossigeno formando fasi di bassa temperatura concentrate nella crosta e nel mantello, cosicché il ferro residuo non ha formato un nucleo di grosse dimensioni come quello terrestre o di Mercurio. Su questi due pianeti, la temperatura più alta ha causato una grande concentrazione di ferro nel nucleo prima che esso potesse cominciare a legarsi con l'ossigeno per formare gli ossidi della crosta e del mantello. La struttura interna di Mercurio è riportata in fig.1 che mette bene in evidenza come il nucleo costituisca da solo circa i 3/4 del pianeta e come la crosta sia invece sottilissima.

L'esistenza di un campo magnetico di origine interna, scoperto dalle sonde automatiche, confermerebbe l'ipotesi del gigantesco nucleo ferroso di Mercurio. Non sappiamo se esso sia in parte fluido ed in parte solido come quello terrestre ma è certo che in passato lo deve essere stato in modo da poter generare, per il meccanismo noto come "dinamo ad autoinduzione", un campo magnetico intorno al pianeta. Il motore principale che ha innescato il processo deve essere stato il campo magnetico solare che, in prossimità del Sole, è fortissimo ed ancor oggi potrebbe contribuire a mantenere attivo il campo magnetico di Mercurio.

Un'altra prova che può confermare l'esistenza di un grosso nucleo ferroso è data dalla densità di Mercurio. Essa è simile a quella della Terra ma poiché il pianeta è più piccolo deve esserci, all'interno, una grossa regione a densità molto elevata.

Geomorfologia

La sonda Mariner 10, tra il 1974 e il 1975, ha trasmesso migliaia di immagini di quasi il 50% della superficie di Mercurio. Il paesaggio appare molto simile a quello della Luna, con terreni craterizzati e piane levigate. Le più importanti province geologiche sono state riportate su mappa da Trask e Guest (1975) (fig.2). Le unità più antiche sono costituite da terreni molto craterizzati e piane intercrateriche, ambedue risalenti al periodo del bombardamento meteoritico intenso che ha interessato il pianeta durante le fasi iniziali della sua esistenza.

A questi si sovrappongono bacini e crateri recenti, tra i quali il più grosso è Caloris Planitia detto anche Bacino Caloris. Ha un diametro di 1300 Km ed è simile agli analoghi bacini da impatto presenti sulla Luna e sugli altri pianeti terrestri. È delimitato da un anello discontinuo di montagne che si elevano in media per 2 Km.

Successive come età al Bacino Caloris sono delle piane levigate, presenti sul fondo del bacino, nella regione del polo nord e sul fondo dei crateri. Circa la loro origine esiste un problema importante ed interessante e cioè se si tratta di detriti prodotti da impatti, modificati e levigati dalle frane e da eventi sismici, oppure se si tratta di estese colate laviche successive ad un periodo di vulcanismo molto intenso. Strom et al. (1975) hanno sostenuto che la presenza di queste unità a forma di piana, lontano da Caloris, depone per una loro natura vulcanica piuttosto che da impatto.

Agli antipodi di Caloris si trova una regione di terreni collinari che si ritiene si siano formati dal terremoto provocato dalle onde sismiche che, partite dal punto di impatto, hanno fatto il giro del globo. I danni subiti dalle pareti dei crateri più antichi che si trovano in questa regione sembrano avvalorare tale ipotesi.

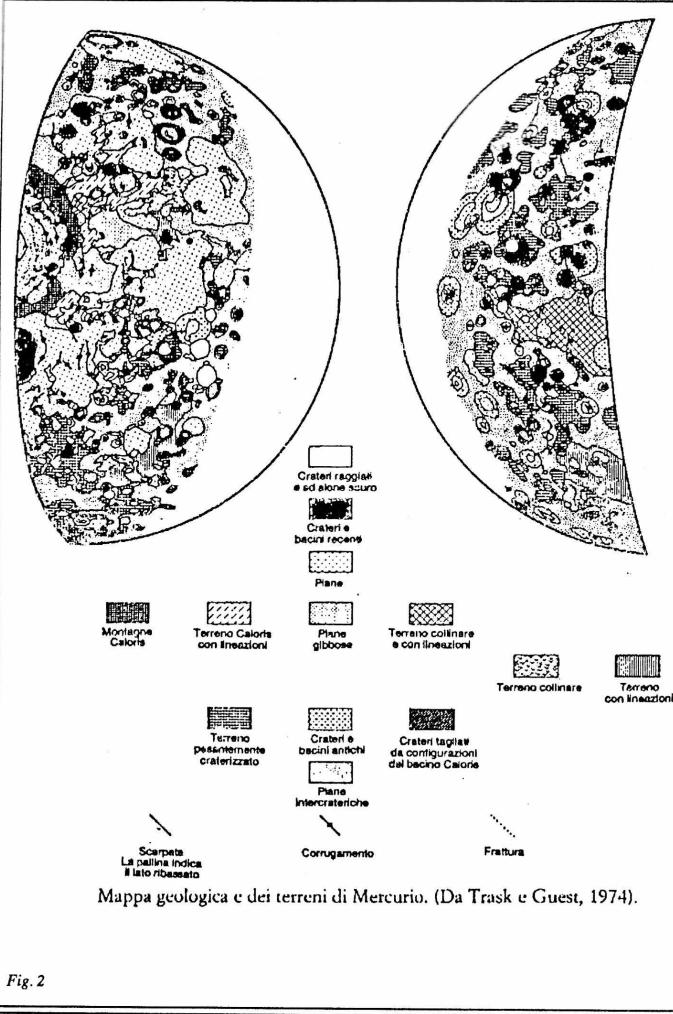
Strutture caratteristiche di Mercurio sono delle scarpate sinuose interpretate come faglie rovesciate (Strom et al., 1975): durante i primordi dell'esistenza di Mercurio, la concentrazione del ferro nel nucleo ha determinato un raccorciamento di qualche chilometro del raggio del pianeta, deformando la crosta in forma di faglie rovesciate.

Stratigrafia

La storia della superficie di Mercurio può essere ricostruita studiando le relazioni esistenti tra i diversi tipi di terreni più o meno craterizzati. L'evento fondamentale è quello che ha portato alla formazione del Bacino Caloris che può essere:

- posteriore alla consolidazione della crosta primitiva;
- coeve alla fase di accrescimento finale del corpo planetario.

Il bombardamento meteoritico primordiale dovrebbe essere stato seguito da un fenomeno di obliterazione di un certo numero di crateri. Successivamente ebbe luogo l'impatto che ha formato il Bacino Caloris e quindi la conseguente formazione di piani lisci di origine vulcanica. Altre conseguenze dell'impatto sono state la formazione dei terreni collinari e delle collinette allineate.



Mappa geologica e dei terreni di Mercurio. (Da Trask e Guest, 1974).

Fig. 2

Se l'impatto che ha generato Caloris è avvenuto verso la fine del bombardamento primordiale, i **piani** lisci che circondano l'enorme bacino potrebbero essere principalmente formati da materiale proiettato fuori dal bacino medesimo. I terreni collinari, come già detto, si sarebbero formati per effetto dell'interferenza delle onde sismiche superficiali provocate dall'impatto che originò il bacino. Successivamente si sarebbero instaurati fenomeni tettonici compressivi responsabili delle numerose serie di fratture, connessi a locali fenomeni di vulcanismo effusivo. Un'ultima fase di attività avrebbe formato dei terreni con rilievi allineati che sarebbero tra le unità più giovani della superficie del pianeta.

Vulcanismo

Le pianure antiche e quelle recenti potrebbero essere costituite da colate laviche molto fluide simili a quelle dei mari lunari. Le pianure levigate nei pressi di Caloris invece, potrebbero essere costituite da materiali fusi nell'impatto piuttosto che vulcanici. Nelle regioni del polo sud sono presenti numerosi fronti di lava sovrapposti i cui assi sembrano indicare un'origine per effusione da fratture cristali prossime al 50° parallelo sud. Tuttavia la regione australe a est del meridiano 90° è depressa rispetto a quella ovest e rappresenta il naturale sbocco di queste successive effusioni laviche che hanno ringiovanito la porzione di superficie interessata, cancellando le tracce degli avvenimenti precedenti.

Il vulcanismo di Mercurio è confinato agli albori della sua storia ed è stato determinato dagli **assestamenti** tettonici della crosta oltre che dalla fratturazione indotta dal bombardamento meteoritico.

Conclusioni

Quanto esposto permette di definire due diversi modelli evolutivi della superficie di Mercurio. Nel primo caso gli eventi che hanno determinato la morfologia del pianeta sono fasi successive e distinte che indicano un'evoluzione continua della superficie fino all'equilibrio della quiete. Nel secondo caso la storia del pianeta è marcatamente divisa in due sole fasi evolutive: la prima catastrofica, che ha modellato il pianeta come lo vediamo; la seconda che ha apportato solo modifiche di assestamento, talora a carattere locale.

È chiaro che ulteriori approfondimenti degli studi su Mercurio saranno possibili quando verremo a conoscenza della restante parte della superficie del pianeta non esplorata dal Mariner 10. E chissà che non ci sia qualche sorpresa.

BIBLIOGRAFIA

- FULCHIGNONI M. (1980) - I vulcani del Sistema Solare - l'Astronomia, 3;
FULCHIGNONI M. (1982) - Mercurio- in: Astronomia alla scoperta del cielo, ed. Curcio, 1, 156-162;
GUEST J.E.-GEELEY R. (1979) - La Geologia della Luna- ed. Newton Compton, Roma;
MARTELLINI M. (1991) - La geologia dei pianeti del sistema solare : Mercurio- Astronews GAV, settembre;
RIGUTTI M. (1978) - Cento miliardi di stelle - ed. Giunti-Martello, Firenze;
STROM R.G.-TRASK N.J.-GUEST J.E. (1975)- Tectonism and volcanism on Mercury- J.Geophys.Res., 80,2478-2507;
TRASK N.J.- GUEST J.E. (1975)- Preliminary geologic terrain map of Mercury- J. Geophys.Res., 80,2461-2477.

L'EVOLUZIONE DELL'UNIVERSO: IL BIG BANG (Seconda Parte)

Alpher e Gamow conclusero il loro articolo dicendo che l'enorme energia sviluppata dal Big Bang dovrebbe ancora oggi essere rintracciabile, ma a causa del suo enorme Red Shift, dovrebbe essere ormai con una lunghezza d'onda comparabile con le microonde. Quando Penzias e Wilson scoprirono per caso il fondo a microonde a 3 K di intensità costante per ogni direzione furarono la maggior parte dei dubbi sulla teoria del Big Bang e dimostrarono il primo assunto di Friedmann sull'isotropia dell'Universo. Sul momento però, la teoria alfa-beta-gamma sollevò parecchi dubbi, sia fisici, sia, ebbene sì, filosofici, poiché l'idea del Big Bang poteva essere accomunata al momento della Creazione, e per alcuni scienziati questo sapeva un po' troppo di intervento divino. La Chiesa infatti si era già mostrata favorevole alla teoria del Big Bang, in quanto poteva essere in accordo con la Bibbia. Per quanto riguarda i problemi fisici, essi consistevano principalmente nell'impossibilità di spiegare la presenza di elementi più pesanti di Litio e Berillio. In realtà non se ne sapeva ancora molto sulle reazioni nucleari di una stella, e nessuno sospettava che tali elementi si potessero formare proprio con reazioni nucleari nel cuore di stelle di prima generazione, che, una volta avviate verso lo stadio evolutivo di novae o supernovae, li avrebbero diffusi. Fu proprio l'esigenza di risolvere questi due problemi a spingere i cosmologi inglese Hoyle, Gold e Bondi a creare un modello che, accettando l'espansione dell'universo, non ne prevedesse un inizio. Già alcuni modelli del genere erano stati creati ma si basavano sulle equazioni relativistiche modificate da Einstein, e portavano quindi ad un Universo statico e dunque non più accettabile. La teoria dello stato stazionario era invece un buon avversario per il Big Bang. Cosa significa "stazionario"? Pensiamo ad un fiume: nel suo scorre esso resta sempre uguale, quindi stazionario, eppure l'acqua che lo alimenta cambia continuamente, e questo accade perché il fiume viene rifornito da una fonte. Per l'Universo sarebbe la stessa cosa: esso è eterno e resta sempre uguale nonostante l'espansione poiché continuamente si crea della materia, che mantiene costante la densità. Per portare avanti questo modello era però necessario modificare alcune equazioni della relatività poiché, come tutti sanno, "nulla si crea nulla si distrugge ma tutto si trasforma", mentre in questo caso si creava materia dal nulla. La legge di Hubble funzionava poi come un contachilometri, poiché una galassia posta ad una distanza D con velocità V, una volta raggiunta la distanza 2D avrebbe dovuto avere una velocità doppia (2V). Oggi noi sappiamo che la legge di Hubble non si può applicare ad una stessa galassia per due tempi diversi (e quindi due distanze diverse) poiché l'espansione è decelerata. Quando M 31 avrà raggiunto il doppio della sua distanza odierna, il suo Red Shift non sarà il doppio di ora, ma sarà diminuito, proprio perché la legge vale ora e non è valida anche per il futuro.

Questa teoria resse per un po' di tempo, e precisamente fino al 1965, quando Penzias e Wilson trovarono il fondo a microonde. Essi erano tecnici della compagnia dei telefoni, che in quegli anni sperimentavano un nuovo tipo di antenna. Si accorsero durante gli esperimenti che c'era troppo rumore di fondo, e poiché l'intensità del rumore di fondo era la stessa in tutte le direzioni in cui puntavano l'antenna, esso non doveva dipendere ne dall'atmosfera terrestre, ne da qualcosa nel Sistema Solare o nella Galassia. Essi non diedero particolare importanza al fenomeno, ma quando seppero di lì a poco che i due fisici americani Dicke e Peebles si accingevano a cercare il fondo a microonde preveduto nella teoria alfa-beta-gamma, si accorsero di averlo già trovato. Grazie a questa scoperta il modello del Big Bang prevalse sulla Teoria dello Stato Stazionario.

Ma cosa è esattamente questo fondo a microonde di cui più volte abbiamo parlato? Abbiamo già detto che una delle ultime tappe nella ricostruzione del Big Bang prevede il sopravvenire delle forze elettromagnetiche sugli elettroni. Quando l'energia della materia è molto alta gli elettroni riescono a sottrarsi all'influenza del nucleo e possono fare vita propria. In un tale stato la materia si definisce plasma. Dopo il Big Bang la temperatura è sempre scesa, all'inizio in maniera rapidissima, poi sempre più lentamente, tanto lentamente che il plasma continuò ad esistere per parecchio tempo. Solo quando la temperatura scese sotto i 4500 K, ossia all'incirca 10.000-100.000 anni dopo il Bang, gli elettroni non ebbero più energia sufficiente e dovettero cercarsi un atomo. Fino ad allora l'Universo era opaco, poiché il plasma è trasparente alla radiazione elettromagnetica solo per brevissime distanze, dopodiché l'assorbe. Ma quando si arrivò alla soglia dei 4500 K il plasma diventò neutro e l'Universo divenne completamente trasparente alla radiazione elettromagnetica come se una nebbia molto densa si fosse

all'improvviso diradata. Quello che oggi noi osserviamo è l'immagine di quell'Universo opaco per le radiazioni, come una fotosfera solare a 4500 K che ci circonda completamente e che, a causa dell'espansione, è ridotto a una temperatura apparente di 3 K. Il suo enorme Red Shift, causato dalla grande distanza, è talmente accentuato che la lunghezza d'onda si è allungata tanto da uscire dal campo del visibile per diventare microonda. In realtà non ha molto senso parlare di distanza rispetto al fondo a microonde, comunque il Red Shift può essere calcolato come quoziente tra temperatura all'atto dell'immissione (4500 K) e temperatura osservata (3 K).

Tutto chiaro su come si è formato l'Universo? Apparentemente sì. Ma in realtà la teoria del Big Bang ha alcune lacune. Presa da sola, infatti, non può rispondere ad alcune domande fondamentali. Perché l'universo era così caldo? Perché è uniforme su vasta scala? Perché la velocità di espansione iniziale era così vicina a quella critica? Infine, perché nonostante l'omogeneità su grande scala ci sono state irregolarità locali tali da permettere la formazione di stelle e galassie? Purtroppo neanche la relatività ci può aiutare, quindi bisogna fare altre considerazioni.

Soprattutto dà da pensare la seconda domanda, poiché un Universo che attualmente è omogeneo dovrebbe aver preso il via da uno stato iniziale molto regolare. Ma è proprio questo il punto importante: che probabilità c'è che l'Universo fosse regolare una volta uscito dal Big Bang? La probabilità che esso fosse in una configurazione ordinata è uguale alla probabilità di trovarlo in una configurazione disordinata, ma poiché queste ultime sono estremamente più numerose il problema resta. Sembra che le condizioni al contorno debbano essere state scelte in modo casuale, ma sembra strano che da una configurazione iniziale casuale, probabilmente caotica, si sia evoluto un Universo regolare. Si potrebbe però accettare il principio antropico debole, che prevede un Universo infinito in cui solo in alcune regioni si possa sviluppare la vita. Noi occuperemmo una di queste regioni, che inizialmente, a differenza di altre, era regolare, e ha portato all'Universo che noi osserviamo. In altre regioni ciò potrebbe essere stato impossibile per il caos iniziale.

In realtà il principio antropico debole potrebbe essere accettato se si potesse dimostrare che anche un certo numero, magari limitato, di configurazioni iniziali caotiche possano essersi evolute fino a formare un Universo omogeneo. In tal caso l'Universo potrebbe anche essere nato con una configurazione casuale, altrimenti, se le condizioni iniziali dovevano essere scelte con cura, sarebbe improbabile trovare qualcosa come il nostro Universo, quindi la nostra esistenza sarebbe un caso fortunatissimo.

Un buon tentativo di dimostrare che molte configurazioni iniziali, anche caotiche, potevano portare al nostro Universo fu fatto da Alan Guth. Nella sua teoria, nota come teoria inflazionaria, egli prevedeva che nei primi istanti dopo il Big Bang il moto di espansione fosse accelerato anziché decelerato.

In natura esistono quattro forze fondamentali: gravità, forza elettromagnetica, forza nucleare forte e forza nucleare debole. Tralasciando la prima, di cui ancora non si sa abbastanza, le altre tre hanno aspetti diversi ma stessa natura, tant'è che ad alte energie non esiste più distinzione tra esse. La distinzione ritorna quando l'energia scende al di sotto di una certa soglia. Tale proprietà è nota come simmetria delle forze.

Certamente all'inizio, poche frazioni di secondo dopo il Bang, l'energia era così alta da permettere la simmetria delle forze, ma tale simmetria dovette rompersi quando l'energia raggiunse la soglia critica. Guth invece suggerì che tale soglia poteva essere stata superata senza una rottura della simmetria, in modo che nell'Universo restasse un'energia extra che agiva in modo antigravitazionale. Questa costante cosmologica (simile a quella introdotta da Einstein nella relatività, ricordate?) fece accelerare l'espansione. Se nell'Universo esistevano irregolarità non troppo marcate, la fase inflazionaria le avrebbe potute eliminare stirandole, come le grinze di un palloncino spariscono quando si gonfia. Inoltre luce e calore ebbero abbastanza tempo per fluire da una regione all'altra, per cui si può spiegare come mai due regioni distanti hanno le stesse proprietà. Ciò non poteva accadere con la teoria Alfa-Beta-Gamma poiché non c'era abbastanza tempo per la luce per raggiungere un'altra regione distante, e quindi queste due regioni distanti dovevano avere lo stesso aspetto solo per caso. Inoltre nel modello inflazionario la velocità iniziale veniva a coincidere quasi precisamente con la velocità critica, tant'è che l'esigenza di supporre di aver scelto la velocità iniziale con cura venne meno.

Con l'inflazione si spiega anche come mai ci sia tanta materia. Sappiamo già che dall'energia si può formare materia e antimateria. Si può dimostrare che l'energia dell'universo è zero, poiché la gravità si comporta come energia negativa, ed in un universo uniforme essa bilancia l'energia positiva della materia. Poiché il doppio di zero è sempre zero si può raddoppiare la materia, e quindi automaticamente raddoppiare l'energia negativa della gravità, e tutto ciò senza violare il principio di conservazione dell'energia. Oggi ciò non può più accadere, ma durante la fase inflazionaria ciò accade, e l'energia disponibile per nuova materia era enorme.

La simmetria tra le forze, responsabile della fase inflazionaria, si dovette infine rompere, e così l'Universo

cominciò la fase di espansione decelerata che oggi osserviamo.

Questo modello era molto buono per spiegare ciò che era accaduto dopo il Bang. Oggi però molti lo ritengono finito. Il suo posto è stato preso da un'altro modello che ne conserva gli aspetti principali, ma evita una rottura ritardata della simmetria, prevedendo la presenza di un campo energetico che ha agito come costante cosmologica repulsiva. Si elimina così la parte più dubbia della precedente teoria e se ne conserva lo schema principale. Tutto ciò poté dimostrare che lo stato iniziale dell'Universo non doveva essere scelto precisamente per portare a ciò che vediamo oggi (in questo articolo ho sempre parlato di "scelta" delle condizioni iniziali, e magari qualche Lettore può essersi domandato "in che senso scelta? E chi ha scelto?"). Lascerò al giudizio del Lettore se la "scelta" di cui si tratta è stata veramente una scelta di una Mente Superiore o semplicemente il verificarsi di eventi più o meno probabili. Ma se è vero che l'Universo poteva evolversi da condizioni iniziali caotiche, non è vero che tutte le condizioni potevano portare al nostro Universo. La teoria dell'inflazione ci è stata molto utile: essa ci ha permesso di rispondere ad alcune domande alle quali la sola teoria del Big Bang non poteva rispondere, ma soprattutto ci ha detto che la nostra presenza nell'Universo non è solo un caso fortunatissimo.

Bibliografia:

- "Dal Big Bang ai buchi neri: breve storia del tempo" S. Hawking - Rizzoli Editore
- "Stella per stella. Guida turistica dell'Universo" P. Bianucci - Giunti Martello Editore
- "Astronomia. Alla scoperta del cielo" Voll. 3-5-6 AA. VV. - Curcio Editore

Approfondimenti: Mensile l'Astronomia:

- n. 83 Dic. 88 "L'Universo plasmato dal vuoto" A. Masani
- n. 94 bis Dic. 89 "Alla ricerca del grande attrattore" G. Vettolani
- n. 110 Mag. 91 "La grande architettura del cosmo" G. Chincarini
- n. 111 Giu. 91 "Cosmologia sperimentale. Due anni di L.E.P." E. Picasso, L. A. Radicati.

Brevi

Questi dati possono essere utili: sono le coordinate geografiche del Monte.

LONGITUDINE: 10°14'.17 EST

LATITUDINE : 43°59'.78 NORD

ALITITUDINE : 591 m

La latitudine può essere approssimata a 44° poiché tale parallelo passa circa 400 metri a nord.

UNA FIGLIA ALLA VOLTA: L'8 agosto scorso è nata Linda, figlia del nostro Presidente Roberto Beltramini e della signora Mariarosa. La splendida bimba gode di ottima salute come pure la madre. Alla neonata e ai suoi genitori la redazione porge le più sentite felicitazioni anche da parte di tutti i soci del gruppo.

UNA LAUREA ALLA VOLTA: Giovedì 15 dicembre il nostro socio Luigi D'Argianno si è laureato in Scienze Geologiche presso l'Università di Pisa. Ai neodotore vanno le congratulazioni della redazione e dei soci del gruppo.