

astronews

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

Mazzo - Aprile '93

G.A.V. - GRUPPO ASTRONOMICO VIAREGGIO

RECAPITO: Casella Postale 406 - 55049 Viareggio (LU)

RITROVO: C/O Misericordia di Viareggio, via Cavallotti

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 1993

<i>Beltramini Roberto</i>	<i>Presidente</i>
<i>D'Argliano Luigi</i>	<i>Vice Presidente</i>
<i>Martellini Davide</i>	<i>Segretario</i>
<i>Torre Michele</i>	<i>Resp. attività Scientifiche</i>
<i>Martellini Michele</i>	<i>Resp. attività Divulgazione</i>

Responsabili Sezioni di Ricerca

Meteor	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>

MARZO - APRILE 1993

S O M M A R I O

La geologia del sistema solare - Marte	Luigi D'Argliano	Pag. . . 4
Una costellazione alla volta	Michele Martellini	Pag. . 13
Il cielo nei mesi di marzo e aprile	Luigi D'Argliano	Pag. . 16
Il London Planetarium	Elena Pezzini	Pag. . 19
Rapporto sul bolide del 13 febbraio 1993	Luigi D'Argliano	Pag. . 20
Bilancio 1992	Davide Martellini	Pag. . 22
Avviso		Pag. . 22

LA GEOLOGIA DEL SISTEMA SOLARE

MARTE

Dopo aver parlato della geologia lunare approdiamo su di un altro corpo roccioso del Sistema Solare: il pianeta Marte.

Sebbene sia la Biologia la scienza che ha attirato di più l'attenzione degli scienziati per questo pianeta, in merito alla possibilità dell'esistenza di forme di vita più o meno evolute sulla sua superficie, lo studio geologico di Marte ha rivelato particolari interessanti ponendo fine all'idea che questo corpo celeste fosse un pianeta "morto" come la Luna o Mercurio. Marte è stato meta di numerose missioni spaziali di sonde automatiche come le sovietiche Mars e le statunitensi Mariner e Viking.

Se le prime missioni Mariner, quelle del 1965 e del 1969, lasciarono l'amaro in bocca ai ricercatori della NASA rivelando un paesaggio marziano desolato come quello della Luna, la successiva missione di Mariner 9 del 1971 (che orbitò intorno al pianeta) e quelle di Viking 1 e 2 del 1976 (che atterrarono sulla sua superficie) mostrarono un quadro della situazione completamente diverso e un segno che Marte ha avuto una storia geologica molto più intensa di quella del nostro vicino satellite.

Dati fisici e struttura interna.

I dati principali su Marte sono riassunti in tabella 1. Si può così vedere che è più piccolo della Terra (ma più grande della Luna), che ruota intorno al Sole in un periodo all'incirca

TABELLA 1 - Dati comparati Marte e Terra

	Terra	Marte	U. Misura
Diametro equatoriale	12.756	6.794	Km.
Massa	1	0,108	terra= $5,97 \cdot 10^{24}$ Kg.
Densità	5,51	3,94	acqua= 1 g/cm^3
Gravità	1	0,38	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Velocità di fuga	11,18	5,02	Km/s
Rivoluzione	1	1,881	anni
Rotazione	23,93	24,62	ore
Satelliti	1	2	
Eccentricità orbita	0,017	0,093	
Inclinazione orbita	$23^\circ 27'$	$25^\circ 10'$	

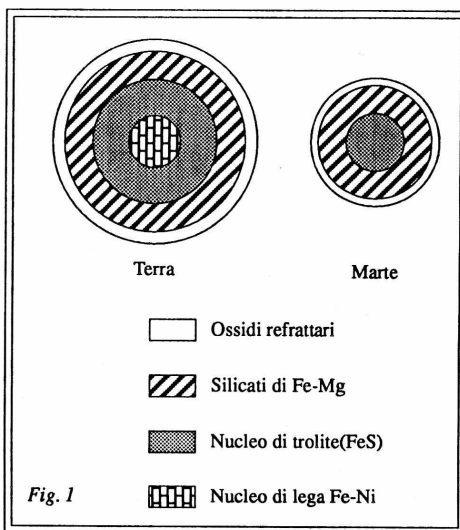
doppio di quello terrestre e che la durata del giorno (conosciuta già prima delle missioni spaziali perché con i telescopi è possibile vedere alcune strutture della superficie marziana) e all'incirca pari a quella del giorno terrestre.

L'orbita di Marte è più eccentrica di quella della Terra il che fa sì che il pianeta rosso si avvicini a noi fino alla distanza minima di 56,3 milioni di chilometri e si allontani fino ad oltre 96,5 milioni di Km. (nel 1988 Marte si trovava alla minima distanza dalla Terra). Il flusso di calore proveniente dal Sole è così molto variabile e ciò innesca dei violenti moti sulla tenue atmosfera marziana di cui parleremo più avanti.

Marte ha due lune denominate Phobos e Deimos (erano i nomi dei due cavalli del dio della guerra), scoperte nel 1877. Hanno dimensioni molto piccole e forma irregolare cosicché potrebbe trattarsi di due asteroidi catturati dal campo gravitazionale del pianeta. Ambedue i satelliti sono molto craterizzati. Le dimensioni di Phobos sono di 13x11x9 Km. mentre quelle di Deimos di 7x6x5 Km. Nel febbraio 1977 Viking Orbiter 1 riprese molte immagini di Phobos, arrivando fino a 80 km. dal satellite. Dalle perturbazioni indotte dal satellite sull'orbita di Viking Orbiter è stato possibile calcolare la massa e la densità media. Dal valore di quest'ultima (1,9 grammi/centimetro cubo) è stato possibile dedurre che la composizione di Phobos è simile a quella di una condrite, una meteorite composta da silicati e ferromagnesio.

Per quanto riguarda la struttura interna di Marte, la fig. 1 mostra una possibile sezione di Marte e quella della Terra, per confronto. La crosta è composta in prevalenza da ossidi, il mantello da silicati di Fe e Mg (esempio, Olivine), il nucleo da troilita, un solfuro di ferro. Per contro, il nucleo terrestre ha una parte più interna composta da una lega di ferro-nichel.

Questo modello dell'interno di Marte è stato ottenuto sulla base della teoria della condensazione di equilibrio degli elementi. Il Sistema Solare ha avuto origine da una nebulosa nella quale si trovavano gli elementi chimici che in seguito si unirono formando il Sole e i pianeti. La cristallizzazione delle fasi mineralogiche è



avvenuta quando, a diverse temperature, i più importanti elementi chimici hanno cominciato a condensare. Ad esempio l'alluminio ha cominciato a condensare a 1671 K combinandosi con l'ossigeno per formare corindone (Al_2O_3); a 1528 K il corindone ha cominciato a reagire con Ca e Si per formare melilite (silicato di calcio e magnesio). Il corindone residuo si è ricombinato a 1451 K con gli elementi rimanenti per formare gli Spinelli (ossidi con formula generale AB_2O_4).

La condensazione avveniva mano mano che la temperatura della nebulosa diminuiva. La diversa distanza dal Sole dei protopianeti ha determinato una diversa distribuzione fra essi degli elementi chimici, essendo le regioni più vicine al Sole più calde e quelle più lontane più fredde. Probabilmente Marte si è formato in una regione della nebulosa abbastanza fredda da permettere la condensazione di composti comprendenti una gran varietà dei prodotti chimici. Il pianeta sembra ben fornito di silicati ferro-magnesiati (le già citate Olivine, formula $(\text{Mg}, \text{Fe}_2)\text{SiO}_4$) e di minerali in cui sono presenti ferro e zolfo; deve inoltre esserci molto ferro libero.

Poiché Marte si è formato in una regione di spazio più fredda rispetto a quella dove si è formata la Terra, si è in esso determinata una differente distribuzione del ferro. Mentre nella Terra il ferro si concentra in prevalenza nel nucleo, su Marte, solo una piccola quantità ne costituisce il nucleo mentre la rimanente parte si combina con i materiali presenti nella crosta. Si può così spiegare l'abbondanza di Ferro contenuto sul suolo marziano (in prevalenza sotto forma di limonite, $\text{FeO}(\text{OH})$) e la differente densità tra Terra e Marte. Inoltre il nucleo di Marte dovrebbe essere allo stato fuso e nel mantello potrebbero esistere dei moti convettivi.

Per finire l'argomento sulla struttura fisica di Marte facciamo un accenno alla sismologia e al magnetismo. I sismi marziani sono stati registrati dai sismografi dei "lander" Viking (ricordo che le sonde Viking erano composte da una parte che restò in orbita, detta orbiter e da una parte che atterrò sulla superficie, detta lander). Il livello di sismicità registrato è stato maggiore di quello riscontrato sulla Luna, indice forse di un prosieguo di attività del pianeta fino ai nostri giorni.

L'esistenza di un campo magnetico di origine interna non è stata ancora accertata. Secondo lo scienziato indiano Jayanta Kar, un campo magnetico intrinseco può essere stato presente su Marte quando il pianeta era molto giovane. Tale campo magnetico era così intenso da riuscire a deflettere il vento solare formando una vera e propria magnetosfera.

Atmosfera e clima.

I dati sulla composizione chimica dell'atmosfera e sul clima di Marte sono riassunti in tabella 2. L'atmosfera di Marte è molto rarefatta e questo permette alle meteoriti di penetrarvi più facilmente. I gas azoto e ossigeno, principali componenti dell'atmosfera terrestre, sono più scarsi ma si pensa che nel passato fossero più abbondanti. In seguito, essendo la gravità di Marte inferiore a quella terrestre, le loro molecole hanno potuto sfuggire al campo gravitazionale disperdendosi nello spazio.

Tuttavia molto ossigeno deve essere disponibile nell'acqua e nella Anidride Carbonica congelati.

TABELLA 2 - L'atmosfera marziana (da Farinella, 1982)

2a - Composizione

CO ₂	(Anidride Carbonica)	95,00%
N	(Azoto)	2,70%
Ar	(Argo)	1,60%
O	(Ossigeno)	0,15%
CO, H ₂ O, Kr, Xe		in tracce

2b - Clima

T. Max dell'aria	-29 °C	(Viking 2 Lander)
T. Min dell'aria	-86 °C	(Viking 1 Lander)
T. Max del suolo	≅ 0 °C	
T. del suolo sulla cima di Arsia Mons	-133 °C	-3 °C
T. calotta Polare Nord	≅ - 60 °C	estate
	133 °C	inverno
Velocità del vento	< 20 Km/h	fino a 50 Km/h
P. atmosferica media	7 millibar	

Poiché la CO₂ si ritrova sotto forma di ghiaccio, è lecito affermare che Marte è un pianeta freddo, anche se esiste un'alternanza di stagioni calde e fredde, come testimoniano l'espandersi e il ritirarsi delle calotte polari. In primavera le calotte si ritirano per effetto della sublimazione della CO₂ nell'atmosfera (l'inverso accade nell'emisfero opposto, in cui avanza l'autunno); d'estate, solo una piccola calotta residua sopravvive. Essa è troppo calda per essere composta di ghiaccio di CO₂, che sopra i -120 °C circa non sussiste allo stato solido, perciò si è concluso che le calotte residue devono essere un deposito di ghiaccio d'acqua. Sebbene Marte sia un pianeta dal clima estremamente secco possiede una rilevante quantità d'acqua, concentrata soprattutto nelle calotte polari. Le analisi del suolo effettuate dai landers delle sonde Viking hanno rivelato che questo è impregnato di ghiaccio d'acqua il quale, qualche metro sotto la sua superficie, forma un consistente stato di permafrost, come avviene sulla Terra nelle gelide tundre siberiane. Una conferma viene anche dall'analisi delle zone circostanti i grandi crateri da impatto, dove si osservano delle colate solidificate, simili alle strutture che notiamo gettando un sasso nel fango. Il calore generato dall'impatto può avere sciolto il ghiaccio intrappolato nel terreno e aver creato un flusso d'acqua liquida che ha modellato i dintorni del cratere.

Un tipico fenomeno dell'atmosfera marziana è quello delle immani tempeste di polvere che avvolgono il pianeta quando esso, nel suo moto orbitale, si avvicina al perielio.

Il cambiamento rilevante del flusso energetico solare innesca violenti moti nell'atmosfera marziana (sappiamo che i venti sono provocati dal differente riscaldamento degli strati atmosferici). Le nubi di polveri si originano nell'emisfero sud e si distribuiscono su tutto il pianeta. Nubi simili ai cirri invece si formano frequentemente e sono formate da cristalli di ghiaccio. Suggestive le foto, inviate dai Viking, del vulcano Monte Olympus che si eleva al di sopra del "mare" di nuvole sottostante.

Morfologia della superficie.

Come su tutti i corpi rocciosi del Sistema Solare, su Marte non mancano i crateri da impatto. Sono meno numerosi di quelli lunari ma in numero maggiore di quelli terrestri perché Marte ha una, pur rarefatta, atmosfera che in parte frena la caduta dei corpi celesti più piccoli che vengono così vaporizzati (sulla Luna non c'è atmosfera mentre quella terrestre è decisamente più densa).

Il suolo marziano, come mostratoci dalle sonde automatiche, è rossastro e la colorazione è dovuta ad ossidi di ferro (in particolare limonite, Fe O (OH)). Il paesaggio è desolato, simile a quello dei deserti rocciosi della Terra. Anche il cielo ha un colore rosato.

I processi di erosione eolica sono molto attivi. Immagini di Viking 1 riprese a distanza di alcuni giorni hanno mostrato alcune rocce coperte da uno strato di sabbia che a poco a poco sono venute alla luce. A differenza di quanto avviene sulla Luna, dove i processi di degradazione litica sono dovuti solo ai raggi cosmici e alla forte escursione termica diurna, su Marte abbiamo dei veri e propri processi erosivi.

Mariner 9 prima e i due Viking dopo, hanno mostrato immagini di un altro tipo di erosione, quella fluviale. Nelle fotografie riprese da queste sonde si possono notare strutture superficiali simili a letti di fiumi disseccati ma anche crateri ed alture erosi in forme "a lacrima" con evidenti "linee di flusso", indicanti un rapido ed esteso scorrimento di uno strato d'acqua. Molto comuni sono i canali disseccati con complicatissimi sistemi di affluenti, estesi per vaste regioni. Probabilmente su Marte ha piovuto in passato, segno che un tempo la sua atmosfera era più densa e calda. Lo scorrimento rapido ed esteso di uno strato d'acqua può essere dovuto allo scioglimento del permafrost, la cui causa può essere ricercata in una sorgente di calore repentina, capace di generare grandi quantità di fluido quasi istantaneamente. Solo il calore interno del pianeta, legato alle manifestazioni vulcaniche, può guidare tale fenomeno e lo studio di canali simili a quelli in discussione, presenti sulla Terra, sembra confermare tale ipotesi. In Islanda, terra vicina al Circolo Polare Artico ma vulcanicamente molto attiva (si trova sulla Dorsale Medio-Atlantica), alcune manifestazioni vulcaniche hanno occasionalmente fuso il ghiaccio presente nel suolo rilasciando notevoli masse d'acqua che hanno formato canali simili a quelli osservati su Marte.

Infine, altri processi erosivi osservati su Marte sono correlabili con movimenti di massa ovvero sono state riconosciute delle frane. Onde sismiche, impatti meteorici, erosione eolica, erosione fluviale ma anche la consistenza del materiale roccioso e la sua disposizione stratigrafica, sono fra le cause che possono aver provocato delle frane su Marte.

Vulcanesimo, tettonica e considerazioni finali.

Quando la sonda Mariner 9 entrò nell'orbita di Marte era in atto una delle tempeste di polvere di cui si è parlato, che non permetteva la visione della superficie. Quando essa si placò, le prime immagini trasmesse dalla sonda mostrarono degli enormi vulcani, distribuiti soprattutto nell'emisfero nord del pianeta.

I vulcani marziani sono enormi vulcani a scudo, molto più grandi di quelli terrestri, dei quali i più recenti si trovano nelle regioni denominate Tharsis ed Elysium Planitia. Vulcani molto antichi, con evidenti segni di erosione eolica, si trovano invece nell'emisfero sud, ma mentre i vulcani meridionali appaiono spenti, quelli settentrionali sembrano essere ancora attivi. Diversi osservatori al telescopio hanno descritto brillanti lampi su Marte. Uno di questi fu descritto nel 1937 dal giapponese Sizu Mayeda. Punti luminosi, più luminosi delle calotte polari, che apparvero presso Tithonius Lacus, scintillarono come una stella e scomparvero dopo circa 5 minuti. Questi lampi di luce sono stati attribuiti ad eruzioni ed emanazioni di gas vulcanici. Tuttavia queste osservazioni sono di difficile conferma. Il vulcano più recente, formatosi negli ultimi 200 milioni di anni ed anche il più grosso è Monte Olympus (fig. 2).

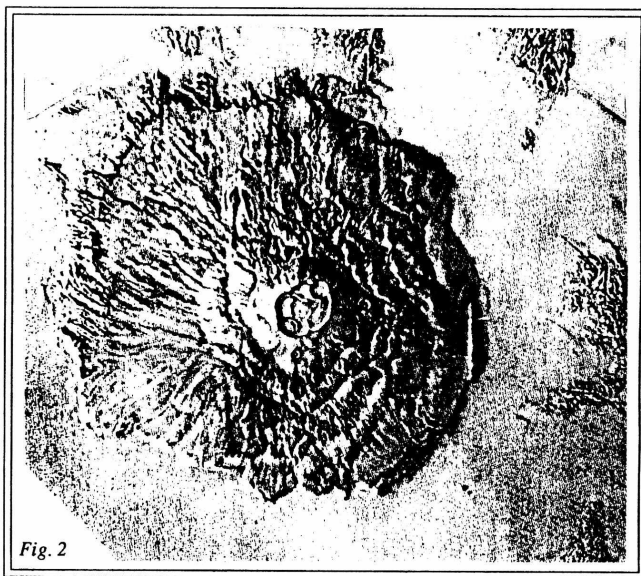


Fig. 2

Questo vulcano gigante ha una larghezza superiore a 600 Km. e si innalza per 26 Km. sopra la piana circostante. La sua morfologia generale è simile a quella di Mauna Loa (isole Hawaii), il più grande vulcano terrestre, ma le sue dimensioni sono diverse volte più grandi. La sommità del Monte Olympus è segnata da un impressionante sistema di caldere di larghezza superiore a 80 Km; i fianchi dello scudo sono costituiti da flussi stretti e sottili, flussi lobati, canali di lava e tubi di lava parzialmente collassati, simili a quelli osservati nei terreni basaltici della Terra. Alla base del vulcano c'è una scarpata, alta più di 2 Km., che circonda una parte notevole della base: la sua origine può essere dovuta a fenomeni di natura erosiva o tettonica.

Altri vulcani a scudo, un po' più antichi di Monte Olympus, denominati Monte Arsia, Monte Ascræus e Monte Pavonis, si trovano allineati lungo la direzione NE-SW in una regione chiamata dorsale di Tharsis. All'estremità nord di Tharsis vi sono piccoli vulcani cupoliformi, risultato di effusione di lava a composizione differente o di meccanismo di emissione diverso.

Nell'emisfero meridionale sono stati riconosciuti solo tre vulcani, notevolmente modificati dall'erosione eolica e parzialmente sepolti ad opera dei sedimenti. Essi sono stati datati tra 3,5 e 4 miliardi di anni fa, approssimativamente alla fine dell'intenso bombardamento meteorico subito da Marte. Le età estreme dei vulcani marziani fanno ipotizzare che il pianeta è stato vulcanicamente attivo per la maggior parte della sua storia, e forse lo è anche oggi.

Il bombardamento meteorico subito da Marte durante le epoche più remote della sua storia ha dato origine, come è accaduto anche sulla Luna, a dei bacini circolari, successivamente riempiti da lave basaltiche. I bacini circolari sono le più antiche strutture riconoscibili su Marte. Il più ampio è Hellas, leggermente ellittico, con un diametro massimo di circa 2200 Km. ed una profondità di 4 Km. La figura 3 mostra una mappa fisiografica semplificata di Marte. La superficie del pianeta può essere divisa in due grandi province fisiografiche che corrispondono approssimativamente all'emisfero Nord e all'emisfero Sud.

Legenda alla figura 3 (da Mutch et al., 1976, modificata)

Unità Polari

pi= ghiaccio permanente

ld= depositi stratificati sottili

ep= piani incisi, non stratificati, erosi dal vento

Unità Vulcaniche

v= apparati vulcanici (scudi, duomi o coni)

pv= piani vulcanici formati da fronti di lava, con pochi crateri

pm= come sopra ma con moderata craterizzazione

pc= come sopra ma densamente craterizzati

Unità Modificate

hc= terreno collinoso, caotico, in grossiblocchi

hf= terreno collinoso, eroso

hk= terreno collinoso, ondulato con sporgenze

c= depositi canalizzati, alluvioni, depositi eolici

p= pianure più o meno craterizzate, con creste, scarpate e canali

g= terreni incisi, regioni arcuate, presso Monte Olympus

Unità Antiche

cu= terreni craterizzati, da densamente a moderatamente craterizzati, terre più alte, più antiche

m= terreni montuosi.

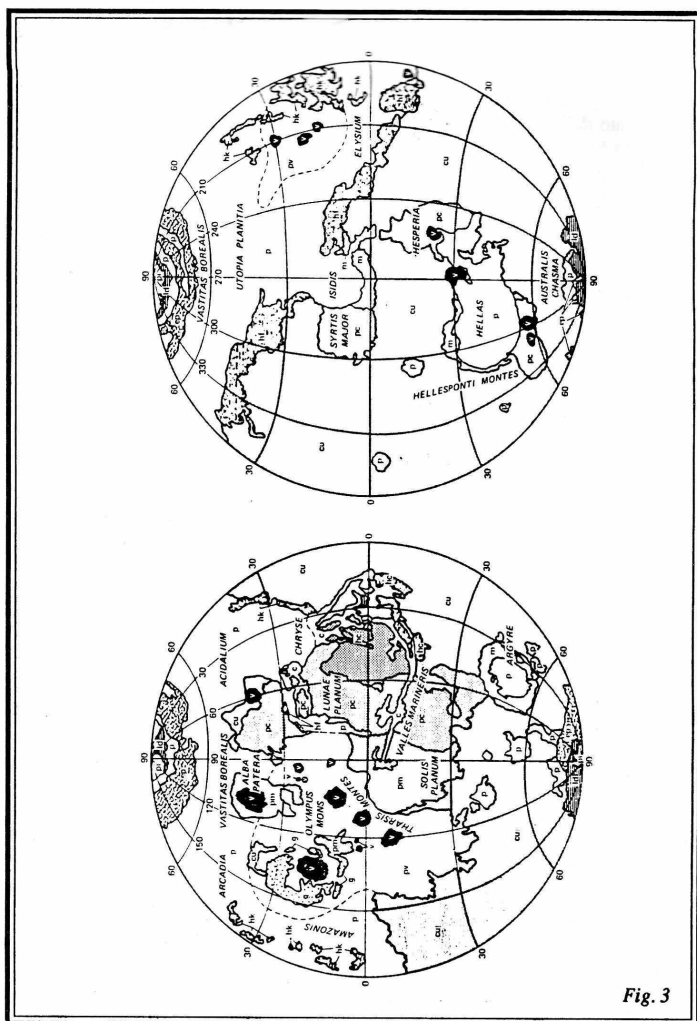


Fig. 3

L'emisfero Sud è caratterizzato da una crosta più rilevata, antica e fortemente craterizzata, mentre l'emisfero Nord è caratterizzato da una crosta più depressa, giovane e con minor numero di crateri.

I terreni più antichi e craterizzati si trovano per la maggior parte 3 Km. al di sopra del livello zero, il corrispondente marziano del nostro livello del mare. Il livello zero su Marte è rappresentato dalla isolinea al suolo che unisce i punti superficiali la cui pressione atmosferica ha valore di 6,1 millibar. Geograficamente tale linea segue all'incirca il contatto tra i piani e i terreni più antichi craterizzati.

Possiamo pensare che i terreni antichi craterizzati possano essere l'equivalente degli antichi "scudi" precambriani che si ritrovano sulla Terra e che costituiscono la parte più antica della crosta terrestre emersa.

Strutture tettoniche ben evidenti sono dei complessi sistemi di fratture e grabens enormi, lunghi anche migliaia di Km., che si dipartono dalla dorsale Tharsis. A questo sviluppo di fratture radiali appartiene il gigantesco sistema di grabens nominato Vallis Marineris, rappresentato topograficamente da una serie di canyons ampi circa 100 Km., profondi intorno ai 4 Km. e che si estendono longitudinalmente per circa 5000 Km. sulla superficie marziana, in prossimità dell'equatore.

Anomalie gravimetriche positive (significa che sotto la superficie c'è una massa con densità superiore alla media) nella regione di Tharsis, con il valore massimo in corrispondenza di un rigonfiamento denominato Syria Rise, fanno pensare ad un movimento del materiale del mantello (più denso di quello della crosta) che ha esercitato pressioni sulla crosta. Ne sono conseguiti il rigonfiamento della regione Syria e la frattura della crosta con fuoriuscita di lava e formazione dei vulcani. In generale l'attività tettonica su Marte può essere così riassunta: i movimenti verticali del mantello hanno provocato il sollevamento di Syria Rise e un sistema di fratture lungo la dorsale Tharsis, dalle quali è uscita lava che ha formato dei vulcani. In seguito si è sviluppato un sistema di fosse tettoniche su larga scala (Vallis Marineris). Nell'emisfero settentrionale si è avuto un incurvamento verso il basso della crosta con suo assottigliamento e movimento verso sud. I prodotti vulcanici ed eolici hanno così riempito le zone depresse e seppellito il più antico terreno craterizzato. Rifacendoci al modello terrestre si può pensare che su Marte abbia avuto inizio un movimento di spaccatura della crosta simile a quello avvenuto sulla Terra quando si fratturò la Pangea all'inizio dell'Era Mesozoica (circa 225 milioni di anni fa). Il sistema di fratture di Vallis Marineris potrebbe avere delle analogie con il sistema di fratture dell'Africa Orientale e del Mar Rosso, che rappresenta lo stadio iniziale di separazione di due placche litosferiche mentre la dorsale Tharsis può essere il corrispondente marziano delle dorsali oceaniche terrestri.

Da quello che si è visto ne risulta che Marte ha avuto una storia interessante e complessa, una via di mezzo tra quella terrestre e quella lunare. Probabilmente l'evoluzione geologica di Marte non è ancora finita e chissà che in futuro non potremo assistere all'eruzione di qualcuno dei vulcani della regione Tharsis. Comunque Marte oggi non appare più attivo, ma, come visto, presenta tracce di una sua evoluzione che ricordano la storia della Terra. A suo modo questo pianeta è un museo del passato, forse anche della storia terrestre e del Sistema Solare.

Se poi l'Uomo potrà metter piede sul suo suolo rossastro nel prossimo futuro, l'analisi delle rocce marziane potrà ampliare notevolmente le nostre conoscenze su questo pianeta affascinante e misterioso.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

AA.VV. - 1981 - Il Grande Libro dello Spazio, Ed. Mondadori;
BINACHI R. e Al. - 1978 - La Planetologia, Ed. Newton Compton;
ELENA M. - 1990 - Ultimi studi su Marte, Astronomia UAI n. 4;
FARINELLA P. - 1982 - Il Clima di Marte, l'Astronomia n. 18;
FULCHIGNONI M. - 1981 - Il Sistema Solare (collana Astronomia, alla scoperta del cielo, Vol. 1), Ed. Curcio,
GUEST J.E., GREELEY R. - 1979 - La geologia della Luna - Ed. Newton Compton;
HERRMANN J. - 1980 - Atlante di Astronomia, Ed. Mondadori;
MURDEN J. - 1977 - L'Astronomia col binocolo, Ed. Longanesi & C.;
PEZZINI G. - 1981 - Marte (in bollettino GAV n. 8);
RIGUTTI M. - 1978 - Cento miliardi di stelle, Ed. Giunti Martello;
AA.VV. - 1981 - Enciclopedie Cambridge - Scienze della Terra;
AA.VV. - 1982 - Enciclopedie Cambridge - Astronomia;
MUTCH T.A. et Al. - 1977 - The geology of Mars, Princeton University Press, Princeton, NY.

UNA COSTELLAZIONE ALLA VOLTA

Ofiuco...Ophiucus...(Oph)

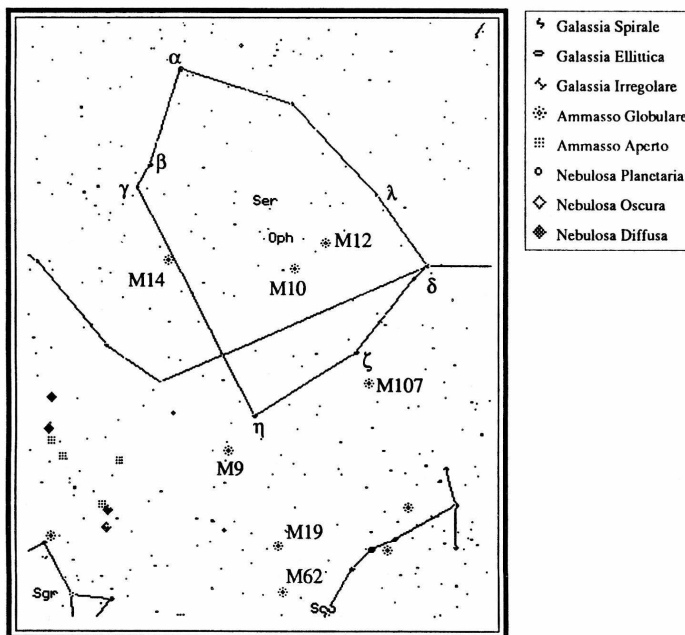
La costellazione di Ofiuco si trova esattamente in mezzo al cielo, essendo situata a mezza strada tra il polo nord e il polo sud e tra gli equinozi di primavera e d'autunno. Sebbene l'eclittica passi all'interno dei suoi confini meridionali, non è inclusa fra i tradizionali gruppi zodiacali. Nelle carte stellari più vecchie era unito all'attiguo Serpente; al giorno d'oggi esse sono riconosciute come costellazioni separate.

Benché la configurazione ricopra una vasta area del cielo, non risalta facilmente, anche se presenta un buon numero di oggetti telescopici. Può essere localizzata prolungando una linea dalla Corona Boreale alla stella di prima grandezza Altair (che è la stella alfa della costellazione dell'Aquila); a circa metà del percorso, e un po' più a sud, si trova la stella principale della costellazione, (alfa Ophiuchi) denominata Rasalhague.

MITOLOGIA.

Gli antichi astronomi che dettero il nome al gruppo, immaginarono di vedere la figura di un gigante che afferrava con le mani un serpente e pertanto il nome Ofiuco è derivato da due parole greche che significano l' "Uomo che tiene il Serpente". Gli antichi Romani lo conobbero col nome di Serpentarius.

La leggenda tradizionale racconta che la figura rappresenta il celebre medico Esculapio, figlio di Apollo, che fu istruito nell'arte della medicina dal centauro Chirone; il serpente è sia l'emblema della prudenza e sagacità, sia il simbolo del suo talento nel guarire il morso del rettile. presso i Persiani fu noto come "Eva e il Serpente".



STELLE PRINCIPALI.

α Oph, Rasalhague, Ras Alhague, la "Testa dell'Incantatore del Serpente"; magnitudine 2,1, colore bianco.

β Oph, Cebalrai, il "Cuore del Pastore"; mag. 2,9, colore giallo-arancio.

γ Oph, Muliphen; magnitudine 3,7, colore bianco.

δ Oph, Yad, Yed, "nella Mano"; magnitudine 3,0, colore rosso-arancio.

ζ Oph, Magnitudine 2,7, colore blu.

η ph, Sabik; magnitudine 2,6, bianca.

χ Oph, magnitudine 3,4, giallo-arancio.

ϑ Oph, Magnitudine 3,4, blu.

OGGETTI CELESTI.

λ Oph. Sistema binario; magnitudini 4,2 e 5,3, distanza 1,1", periodo 133 anni, bianca.

ρ Oph. Binaria; magnitudini 5,2 e 5,9, distanza 3,2", ambedue blu. Situata 3° nord di Antares (α Scorpii) e si trova piuttosto in basso per gli osservatori delle latitudini temperate settentrionali. Nello sfondo del campo vi è una grande e diffusa nebulosa oscura.

τ Oph. Binaria; magnitudini 5,0 e 5,7, distanza 2", ambedue gialle.

70 Oph. Binaria; magnitudini 4,3 e 6,0, distanza 1,8" - 6,7", periodo 88 anni, colori giallo e arancio.

36 Oph. Binaria; magnitudini 5,3 e 5,3, distanza 4,0", periodo 549 anni, ambedue stelle nane di colore giallo arancio.

U Oph. Variabile a eclisse del tipo Algol; intervallo di magnitudine 5,8-6,5, periodo 1,6773 giorni, blu. L'attuale variazione maggiore di luce ha luogo in un intervallo di 5 ore. Soggetto ideale per essere studiato con binocoli.

Y Oph. Variabile del tipo cefeide; intervallo di magnitudine 6,9-7,8, periodo 17,11 giorni, giallo-bianca; un'altra variabile binolare.

X Oph. Variabile a lungo periodo; intervallo di magnitudine 5,9-9,2, periodo 335 giorni, rosso-arancio. Può essere seguita attraverso l'intervallo con un telescopio da 5 cm. o con binocoli 12x60.

RS Oph. Una "nova" ricorrente ed una delle più interessanti stelle esplosive o eruttive; intervallo di magnitudine 5,3 (?) - 11,5, periodo molto irregolare, blu.

Ofiuco è molto ricco di ammassi stellari globulari, sei dei quali sono oggetti Messier. Sono relativamente luminosi. Tutti possono essere agevolmente osservati con binocoli.

M 9 (NGC 6333). Magnitudine 7,3, diametro 2,4'

M 10 (NGC 6254). Magnitudine 6,7, diametro 8,2'

M 12 (NGC 6218). Magnitudine 6,6, diametro 9,3'

M 14 (NGC 6402). Magnitudine 7,7, diametro 3,0'

M 19 (NGC 6273). Magnitudine 6,6, diametro 4,3'

M 62 (NGC 6266). Magnitudine 6,6, diametro 4,3'

IL CIELO DEI MESI DI MARZO E APRILE

Aspetto del cielo di marzo alle ore 21:00 TMEC.

A est sono sorte la Corona Boreale e Boote; in quest'ultima costellazione, dal caratteristico profilo che ricorda un aquilone, splende la stella arancione Arturo, di magnitudine -0,06, quarta stella del cielo per luminosità. È sorta anche la Vergine, dove attualmente si trova Giove. Sotto la Vergine sta il piccolo trapezio del Corvo. Al meridiano culmina il Cancro e la testa dell'Idra. Tra queste e la Vergine, molto alta nel cielo, la bella costellazione del Leone. Il resto della costellazione dell'Idra si estende dalla testa fin sotto il Corvo, passando per Alphard, una stella di seconda grandezza, arancione, che splende in una zona di cielo povera di stelle brillanti. Verso ovest si avviano al tramonto le costellazioni di Toro, perseo e Ariete mentre sono già per metà sotto l'orizzonte Eridano, Balena, Andromeda. Sono ancora alte, a sud-ovest, Gemelli (dove si trova Marte), Cane Minore e Auriga. Un po' più basse Orione e il Cane Maggiore.

Tra le costellazioni circumpolari, Cassiopea è molto bassa a nord-est e di fianco troviamo Cefeo. Nel punto più basso del suo cammino celeste, a nord, si trova il Drago mentre l'Orsa Maggiore si sta alzando verso nord-est e si trova proprio sopra Boote insieme ai Cani da Caccia. Tra Orsa Maggiore e Cassiopea si trova l'Orsa Minore con la stella Polare.

SOLE: Il giorno 1 sorge alle ore 06:47 e tramonta alle 18:02; il 15 sorge alle 06:24 e tramonta alle 18:18; il 31 sorge alle 05:57 e tramonta alle 18:36. Il giorno 20 alle 15:41 il Sole entra nel segno zodiacale dell'Ariete: Equinozio di Primavera.

LUNA: Primo Quarto il giorno 01; Luna Piena il dì 08; Ultimo Quarto il 15; Luna Nuova il 23; Primo Quarto il 31. Transita a 5° sud di Marte il 3; 6° sud di Giove il 10; 6° nord di Saturno il 20; 4° sud di Venere il 28; 5° sud di Marte il 31.

MERCURIO: Il 09 è in congiunzione col Sole per cui è visibile, basso sull'orizzonte, a est prima del sorgere del Sole a partire dal 16. Si trova nell'Acquario e sorge intorno alle 05:20. La sua luminosità va da +3,3 a metà mese fino a +0,6 alla fine.

VENERE: È l'ultimo mese dell'anno in cui è visibile dopo il tramonto del Sole: infatti l'elongazione da 37° a inizio mese, decresce a 9° alla fine. Anche la magnitudine decresce da -4,6 a inizio mese a -4,1 alla fine.

MARTE: Si muove con moto diretto, nei Gemelli. A inizio mese sarà nei pressi della stella

ε (mag. +3,0) mentre alla fine, nei pressi della stella δ (mag. +3,5). È visibile per quasi tutta la notte. La sua luminosità decresce da -0,1 a inizio mese fino a +0,5 alla fine.

GIOVE: È nella Vergine, nei pressi della stella γ (mag. +2,8) e si muove con moto retrogrado. Sorge intorno alle 20:30 a inizio mese e alle 18.30 alla fine. La magnitudine è -2,4. Il 30 è in opposizione ed è perciò visibile per tutta la notte.

SATURNO: È ancora nel Capricorno, pochi gradi a nord di Denebalgedi (δ Capricornii, mag. +3,0). Sorge intorno alle 06 a inizio mese e alle 04:20 alla fine. La magnitudine è +0,8.

ASTEROIDI: Effemeridi di (7) Iris:

gg	A.R.	Decl.	Mag.
04	11h 47m	-8°	9,3
14	11h 38m	-7°	9,1
24	11h 28m	-6°	9,2

METEORE: In questo mese sono visibili alcuni sciami meteorici con radiante nel Leone e nella Vergine. Maggiori dettagli si trovano sull'Almanacco U.A.I. 1993, pag. 155.

NOTA: Tutti i tempi sono espressi in TMEC.

Aspetto del cielo di aprile alle ore 21:00 TMEC.

Cominciano ad apparire ad est alcune costellazioni tipiche dei cieli estivi quali Serpente, Ercole e Lira, dove splende la bianca Vega. (mag. 0,0), quinta stella del cielo per luminosità. Sorge la Bilancia e, più a sud, le due stelle di seconda grandezza θ e ι Centauri. Sempre nel settore orientale, alte, si trovano la Vergine, dove splende Giove, Boote, la Corona Boreale.

Nei pressi dello zenit abbiamo l'Orsa Maggiore ed il Leone, che si trova al meridiano. A sud del Leone, nell'ampia plaga fra Spica e Alphar, si trovano le costellazioni di Corvo, Cratere, Idra e Sestante. Nel settore ovest sono ormai prossime al tramonto le costellazioni invernali Perseo, Toro, Auriga, Orione, Cane Maggiore, Poppa. Ancora alte Cane Minore e Gemelli, dove è visibile Marte. A nord sono basse la caratteristica W di Cassiopea, Cefeo e Drago.

SOLE: Sorge alle 05:55 il giorno 1 e tramonta alle 18:37; il 15 sorge alle 05:32 e tramonta alle 18:53; il 30 sorge alle 05:10 e tramonta alle 19:10.

LUNA: Luna Piena il 06; Ultimo Quarto il 13; Luna Nuova il 22; Primo Quarto il 29. Il 06 transita a 7° sud di Giove; il 16 è a 7° nord di Saturno; il 19 a soli 0°,5 nord di Venere; il 20 a 8° nord di Mercurio e il 29 6° sud di Marte.

MERCURIO: È visibile al mattino, prima dell'alba. Il giorno 5 è alla massima elongazione occidentale (28°) mentre il 16 è a 8° sud di Venere. La sua luminosità cresce da mag. 0,4 a inizio mese a mag. -0,4 alla fine.

VENERE: È in congiunzione col Sole il primo del mese poi emerge dal chiarore solare all'alba, passando nei pressi di Mercurio (vedi). La magnitudine passa da -4,0 a inizio mese a -4,5 alla fine, quando il pianeta sarà a circa 32° ovest dal Sole.

MARTE: Si muove nei Gemelli verso il Cancro, transitando 5° sud di Polluce il 14. È visibile nella prima parte della notte, poiché tramonta intorno alle 02:30 a inizio mese e con un'ora di anticipo alla fine. Continua a diminuire la sua luminosità passando da +0,6 a inizio mese a +1,0 alla fine.

GIOVE: È ancora nei pressi di γ Virginis e si muove con moto retrogrado verso η Virginis (mag. +4,0). È visibile per tutta la notte. La magnitudine è circa -2,5.

SATURNO: Si trova al confine tra Capricorno e Acquario, nei pressi di i Aquarii. Sorge alle 04 a inizio mese e verso le 02:30 alla fine. Magnitudine +0,9.

METEORE: Sono visibili in aprile due grossi sciami: Liridi e Eta Aquaridi.

Le Liridi sono visibili dal 16 al 25 con massimo il 22. Dopo che nel 1982 si ebbe uno ZHR di 113, negli ultimi anni lo ZHR è oscillato tra 7 e 30. Nella prima parte della notte il numero di meteore visibili in un'ora dovrebbe essere inferiore a 10 mentre supera questo valore poco prima dell'alba.

Le Eta Aquaridi sono visibili dal 21 aprile al 21 maggio con massimo il 3 maggio, quest'anno disturbato dal chiarore lunare. Per poter effettuare una buona osservazione è necessario osservare a partire dalle 02:00 T.U.. Lo ZHR si aggira su 50.

NOTA: Tutti i tempi sono espressi in TMEC.

IL "LONDON PLANETARIUM"

Nel settembre del 1940 il "Madame Tussaud's Cinema" fu distrutto. Subito dopo la guerra fu deciso di ricostruire il cinema e, insieme a quello, anche un planetario.

Nel 1956 cominciarono i lavori dalle fondamenta e, il 19 marzo di due anni più tardi, il nuovo planetario fu ufficialmente inaugurato dal Duca di Edimburgo e dall'astronomo reale.

Da allora il planetario offre al pubblico spettacoli che riproducono sulla cupola il cielo reale attraverso elaborati proiettori ottici forniti dalla ditta Carl Zeiss.

Il nuovo planetario doveva essere di 67 piedi di larghezza ed interamente in rame.

Due cupole di cemento ed altre più sottili di fibra di vetro ed altre sostanze isolanti separano una cupola di rame più esterna da quella più interna. Quest'ultima costituisce un grande schermo, fatto di pannelli di alluminio perforato. È qui che vengono proiettati gli spettacoli.

Al centro della sala sono situati gli strumenti che, comandati a distanza, proiettano lo show sulla cupola.

Accompagnata da un commento si svolge tutta la proiezione che prevede la descrizione dettagliata delle costellazioni e delle loro leggende legate alla mitologia, dei pianeti e delle loro caratteristiche generali.

Particolare attenzione, inoltre, viene dedicata al moto di rivoluzione della terra durante l'anno. Viene fatta anche una schematica spiegazione delle meteore e delle caratteristiche delle stelle.

Ognuna delle 42 stelle più brillanti ha il suo proprio proiettore che ne mostra i colori caratteristici, come sono realmente in cielo. Ci sono anche proiettori per il sole, la luna ed i pianeti; ognuno di essi ha un movimento proprio.

Tutto quello che si vede riflesso sulla cupola è il prodotto di un proiettore molto sofisticato che funziona meccanicamente.

Poiché le stelle si abbassano sotto l'orizzonte, esse gradualmente spariscono anche dalla cupola. Quest'effetto viene realizzato grazie a lampeggiatori meccanici.

Anche le immagini dei pianeti vengono ottenute grazie a questi proiettori i quali fanno sì che noi possiamo vederli nella loro posizione precisa una rispetto all'altra e rispetto alla stelle.

RAPPORTO PRELIMINARE SUL BOLIDE DEL 13/02/1993

Un oggetto molto luminoso è apparso alle ore 16:57 T.U. (17:57 del fuso dell'Europa Centrale) nella luce del crepuscolo attraversando una piccola zona di cielo verso sud-ovest. Il fenomeno è stato notato da alcuni osservatori nella zona di Viareggio e da un osservatore in viaggio sull'autostrada Firenze-Mare. Dai dati finora raccolti si è potuto ricostruire la traiettoria dell'oggetto, anche se si tratta di dati molto approssimati a causa della mancanza di punti di riferimento ben precisi, come le stelle sullo sfondo del cielo. Inoltre i luoghi di osservazione sono piuttosto vicine tra loro, il che rende difficile la triangolazione.

Del fenomeno è stato avvisato telefonicamente Enrico Stomeo della Sezione Meteore dell'U.A.I. al quale sono stati inviati i dati finora raccolti. Faccio appello a chiunque abbia scorto il bolide di contattare il G.A.V.. Nei prossimi numeri di Astronews speriamo di comunicare una nota più dettagliata sul fenomeno.

RACCOLTA DATI

I dati numerici riassunti in tabella sono relativi a cinque osservatori. Sono riportati: nome e cognome dell'osservatore, coordinate geografiche della località di osservazione (tutte nel Comune di Viareggio), la quota in metri, la magnitudine massima del bolide, la durata in secondi dell'apparizione, le coordinate altazimutali in gradi di inizio e fine traiettoria. L'asterisco accanto al nome indica che l'osservatore non è un astrofilo. Per quanto riguarda la magnitudine massima, per i non astrofili è stata ricavata in base a confronti della luminosità del bolide con quella di Venere e della Luna piena. Con molta approssimazione sono state ricavate le coordinate altazimutali di inizio e di fine traiettoria, avendo come solo punto di riferimento il Pianeta Venere, appena visibile nella luce del crepuscolo. Per i non astrofili si è cercato di ricostruire al meglio la traiettoria in base alla loro descrizione del fenomeno.

Osservatore	lat.	long.	h	mag.	dur.	inizio az. h	fine az. h
Luigi D'Argliano	43°51'	10°15'	2	-10	1	241/36	232/33
Fabrizio Macaluso	43°51'	10°15'	2	-12	2	241/36	225/30
(*)Massimo Bertuccelli	43°51'	10°15'	2	-10	2-3	?	?
(*)Claudia Giannecchini	43°51'	10°15'	2	-13	2	241/36	225/33
(*)Ornella Cima	43°50,5'	10°14'	2	-13	2	251/37	230/30

DESCRIZIONE DEL FENOMENO

Luigi D'Argliano non ha visto per intero la traiettoria perché il bolide è stato occultato da un palazzo. Comunque ha visto il bolide di color bianco, a goccia, con scia bianca filamentosa. Dimensioni della testa circa 1/3 del diametro lunare.

Secondo Fabrizio Macaluso, che ha osservato il bolide a circa 100 metri in linea d'aria da D'Argliano, il bolide era bianco, con frammentazione arancio-bluastro. Forma a goccia, scia bianca filamentosa e diametro della testa circa 1/2 di quello lunare. Ha avuto una variazione di luce in Azimut = 238 altezza = 31 che da magnitudine -10 lo ha portato a -12, con frammentazione finale.

Anche Massimo Bertuccelli ha notato la frammentazione finale. Ha visto il bolide passare sotto Venere e muoversi verso sud. Anch'egli lo descrive bianco con schegge rossastre. Claudia Giannecchini lo descrive bianco, fusiforme, con scia filamentosa. Ha notato un'aumento di luce finale che lo ha portato ad essere un po' più luminoso della Luna Piena. Le dimensioni della testa erano circa 1/4 del diametro lunare.

Ornella Cima lo descrive giallo-bianco, a goccia, più brillante della Luna Piena. Non ha notato altri particolari.

Infine Riccardo Canova si trovava in auto mentre percorreva l'autostrada Firenze-Mare in direzione ovest, tra i caselli di Pistoia e Montecatini Terme, ha notato, verso ovest-sud-ovest, un oggetto bianco luminosissimo che si muoveva verso sud.

ANALISI E DISCUSSIONE

La relazione di Opik ci permette, in base alla luminosità del bolide, di ricavarne la massa. Tale relazione è espressa come:

$$m = 0.2686 \times 10^{-0.4 M}$$

dove m = massa di grammi e M = magnitudine del bolide. Mediando tra le magnitudini rilevate si ha $M = -11.6$ da cui $m = 11,7 \times 10^3$ grammi cioè circa 12 Kg. Supponendo una densità, comune per il materiale meteorico, di $\rho = 3,5 \text{ g/cm}^3$ e supposto il bolide di forma sferica, la relazione

$$r = \sqrt[3]{\frac{3m}{4\pi\rho}}$$

ci consente di ricavare il raggio pari a 9,27. Queste considerazioni sono valide nel caso in cui il bolide sia stato effettivamente un meteorite la cui origine è probabilmente asteroidale dato che bolidi così luminosi di origine cometaria non sono stati osservati. Il nostro oggetto potrebbe essere quindi un piccolo asteroide vagante per il Sistema Solare catturato dal campo gravitazionale della Terra. O si è polverizzato nell'atmosfera o è caduto. Dove? Dai dati in nostro possesso non siamo in grado di dirlo: o è finito in mare oppure in Corsica, dato che quest'isola si trova nella direzione dell'Azimut di fine traiettoria. Un'ultima possibilità è quella che abbia attraversato l'atmosfera e sia finito nuovamente nello spazio. Va infine considerata un'ultima ipotesi, quella del satellite artificiale che, avendo esaurito la sua orbita, sia precipitato verso la terra e si sia incendiato per attrito con l'atmosfera.

BILANCIO 1992

Entrate	Prevent.	Consuntivo	Uscite		
Quote sociali	2.700.000	3.457.000	Libri e riviste	50.000	221.177
Rimb. spese	10.000	-	Quote di iscriz.	190.000	146.188
Donazioni	-	131.000	Cancelleria	100.000	115.500
Interessi attivi	40.000	31.536	Fotocopie	650.000	672.400
Varie	-	-	Spese di progett.	500.000	500.000
T O T A L E	2.750.000	3.619.536	Sp.ristr.e manut.	510.000	-
			Allaccio ENEL	-	958.000
			Spese postali	600.000	671.250
			Spese fotograf.	50.000	44.500
			Spese varie	100.000	244.758
			T O T A L E	2.750.000	3.573.773
			Avanzo di gestione	—	45.763

Riguardo alle uscite si precisa che:

Quote iscrizione: abbonamento IAUC. Quest'anno non abbiamo ancora ricevuto l'addebito per l'iscrizione UAI e SAI.

Libri e riviste: Sky & Telescope, Nuovo Orione, L'Astronomia ed il libro "Sistemi Ottici".

Spese ristruttur. e manutenz.: in questa voce era riportato quanto risultava disponibile per piccoli lavori "Al Monte". Altre esigenze più pressanti hanno richiesto questi fondi. Qualche piccola spesa comunque effettuata è stata inserita nelle Varie.

Varie: Commissioni estero, Spese bancarie (30.000), chiodi, manico piccone, tesserini per osservazione (10.000), riparazione decespugliatore (70.000), casella postale (15.000), raccoglitori "l'Astronomia", copie chiavi osservatorio (15.000), raccoglitori schede Luna "Orione", marca da bollo certificato antimafia (15.000), imposte (ISI = 26.000; incasso assegno postale = 1.200; imposta sui depositi bancari e postali = 6.191).

AVVISO

In merito all'assemblea convocata in data 21 gennaio 1993 riportiamo quanto proposto dal consiglio direttivo ed **APPROVATO** dall'assemblea stessa:

Nuove quote sociali

ORDINARI	£.	10.000
ORDINARI (minori di anni 18)	£.	5.000
SOSTENITORI (quota annuale)	£.	25.000
QUOTA ISCRIZIONE (per ogni nuovo socio)	£.	10.000