

# G.A.V. - GRUPPO ASTRONOMICO VIAREGGIO

**RECAPITO:** Casella Postale 406 - 55049 Viareggio (LU)

**RITROVO:** Attualmente non disponibile

**E-MAIL:** giacomo.poleschi@studenti.ing.unipi.it

## QUOTE SOCIALI

<b>Iscrizione</b>	Lire 10.000
<b>Soci Ordinari</b>	Lire 10.000 mensili
<b>Soci Ordinari</b> (minori 18 anni)	Lire 5.000 mensili

CONTO CORRENTE POSTALE N° 12134557 INTESTATO A:

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

## CONSIGLIO DIRETTIVO PER L'ANNO 1997

<i>Beltramini Roberto</i>	<i>Presidente</i>
<i>Pezzini Guido</i>	<i>Vice Presidente</i>
<i>Martellini Davide</i>	<i>Segretario</i>
<i>Martellini Michele</i>	<i>Consigliere</i>
<i>D'Arglano Luigi</i>	<i>Consigliere</i>

### Responsabili Sezioni di Ricerca

<i>Meteore</i>	<i>D'Arglano Luigi</i>
<i>Sole</i>	<i>Torre Michele</i>
<i>Comete</i>	<i>Martellini Michele</i>
<i>Quadranti Solari</i>	<i>D'Arglano Luigi - Martellini Michele</i>

### Redazione

*Torre Michele*      *D'Arglano Luigi*      *Martellini Michele*

## GENNAIO FEBBRAIO 1998 S O M M A R I O

Situazione sede sociale	Davide Martellini	Pag....4
Da Luna a l'altra - Giove (2 <sup>a</sup> parte) e Saturno (1 <sup>a</sup> parte)	Roberto Beltramini	Pag....7
Il cielo nei mesi di Gennaio e Febbraio	Luigi D'Arglano	Pag...15
Lo sciame delle Geminidi	Luigi D'Arglano	Pag...18
Osservazione diurna dei Pianeti	Luigi D'Arglano	Pag...20

# SITUAZIONE SEDE SOCIALE

Come tutti ben sanno lo sfratto e la seguente demolizione della nostra sede, avvenute nello scorso mese di Settembre, pur avendoci colto di sorpresa, ci ha visto subito impegnati nel tentativo di trovare una soluzione soddisfacente.

Da un lato abbiamo evitato guai peggiori con due soluzioni provvisorie grazie alla disponibilità dei soci Sandro Cammilli (che "ospita" tutto il materiale del Gruppo) e di Stefano Raffaelli (che ci permette di utilizzare due stanze per le riunioni e la Segreteria).

Dall'altro ci siamo subito attivati con una serie di incontri, lettere, telefonate con rappresentanti del Comune di Viareggio e con coloro che avrebbero potuto far pressione sul Comune stesso, al fine di ottenere l'uso di un altro locale.

Vale la pena di riassumere le tappe principali:

**09/97** Colloquio assolutamente inutile con l'ASSESSORE alla PUBBLICA ISTRUZIONE che ci dice di non poter fare niente.

**25/09/97** Colloquio inconcludente con il VICESINDACO. Ci dice solo di ripassare. Si prova a parlare con diversi funzionari Comunali che si limitano a rimandarci da uno all'altro.

**14/10/97** Secondo incontro col VICESINDACO. Non ha trovato la documentazione relativa alle assegnazioni delle sedi definitive. Ci consiglia di chiamare Cesare Gori che ha in mano la pratica.

**15/10/97** CESARE GORI ci informa che da più di 4 mesi è stato trasferito all'Ufficio Tributi e, quindi, non sa nulla.

**15/10/97** Il Segretario del VICESINDACO, contattato telefonicamente, ci consiglia di parlare con l'Ing. Venturi.

**15/10/97** L'ing. VENTURI, sempre telefonicamente, ci informa di non saperne niente. Dopo il trasferimento di Gori in effetti l'Ufficio che se ne dovrebbe occupare in effetti non esiste più. Ci consiglia di parlarne con Grossi Anchise.

**15/10/97** GROSSI ANCHISE è a Firenze. Bisogna riprovare domani.

**16/10/97** rintracciato telefonicamente GROSSI ANCHISE ci dice di conoscere il problema visto che ha presieduto la Commissione incaricata di predisporre una bozza di elenco di assegnazioni. La commissione ha terminato i lavori in febbraio consegnando la lista al Vicesindaco. Ci dice anche che probabilmente non è stato più fatto nulla in quanto molti degli edifici destinati alle associazioni sono in effetti inagibili e la giunta probabilmente non sa più come fare.

**16/10/97** Visto che la caccia alla lista ci riporta al VICESINDACO si riprova a contattarlo ma il Segretario dice che è occupato per qualche giorno.

**16/10/97** Persa la pazienza si richiede un appuntamento al Sindaco contattandola sua segreteria.

**27/10/97** Colloquio col SINDACO. Si dice dispiaciuto per la situazione ed interessato alla nostra attività che dimostra di conoscere (del resto ha partecipato all'osservazione per la Hale-Bopp). Nemmeno lui sa dove sia la lista. Ci conferma il problema dell'agibilità degli edifici. Difficilissimo trovare altre soluzioni anche provvisorie. Lo informiamo che abbiamo preso in considerazione l'ipotesi di trasferirci in altro Comune, ma prima vogliamo sapere con quali tempi si può giungere alle famose assegnazioni definitive. Ci promette di informarci dicendoci di risentirlo tra 15 giorni. Ci suggerisce anche di organizzare per l'anno successivo alcune manifestazioni e di chiedere un piccolo contributo al Comune: bella idea! se avessimo la sede per poter fare qualcosa...

**16/12/97** non avendo più risentito il SINDACO, si torna a chiedere un appuntamento alla Segreteria, ma manca la Segretaria personale.

**12/97** Nell'arco di pochi giorni ci arrivano le copie delle lettere che il Farinella e l'U.A.I., a nostra richiesta, hanno inviato al Sindaco per sollecitare una soluzione dei nostri guai. Sono entrambe piuttosto "pepate".

**30/12/97** Si rifà vivo GROSSI ANCHISE. Racconta di nuovo tutta la storiella della commissione che ha chiuso i lavori a febbraio, della lista al Vicesindaco, degli edifici inagibili. Aggiunge però che è la lista è di nuovo in mani sue, che è possibile vederla e sapere quale edificio ci verrebbe assegnato e che, anche se una soluzione provvisoria è difficilissima, se ne può parlare. Ci invita ad andare da lui. Il sospetto è che la nuova richiesta di appuntamento e le lettere ricevute abbiano

cominciato a fare effetto e che il Sindaco voglia togliersi questa seccatura. Bisogna tenere duro e non mollare la presa!

**08/01/98** Abbiamo cercato Grossi Anchise ma non c'è. Riproveremo!

**13/01/98** Finalmente rintracciato Grossi Anchise ripete la solita filastrocca di problemi, difficoltà e ostacoli, ma lascia comunque qualche speranza. In pratica ci dice che se vogliamo ottenere qualcosa bisogna che noi (!) ci informiamo su quali immobili ha il Comune e se sono disponibili ed agibili per poi richiederli al Vicesindaco (e si ritorna lì...). ...E noi provvederemo. Chi la dura la vince!



**RISULTATO ELEZIONI DEL  
CONSIGLIO DIRETTIVO DEL  
13/01/98**

**CONSIGLIO DIRETTIVO USCENTE**

Beltramini Roberto  
Martellini Davide  
Martellini Michele  
Pezzini Guido  
Pezzini Elena

**CANDIDATI PER IL 1998**

Beltramini Roberto  
Martellini Davide  
Martellini Michele  
Pezzini Guido  
Pezzini Elena  
D'Argliano Luigi

**CONSIGLIO DIRETTIVO ELETTO PER IL 1998**

Beltramini Roberto  
Martellini Davide  
Martellini Michele  
Pezzini Guido  
D'Argliano Luigi

# **DA LUNA ALL'ALTRA**

## **Viaggio nel Sistema Solare alla scoperta delle sue lune**

### **GANIMEDE**

(Pianeta Giove)

Un pianeta gigante come Giove non poteva non avere anche la luna più grande del Sistema Solare. Ganimede supera per dimensioni anche i pianeti Mercurio e Plutone con il suo diametro di 5270 Km. che è circa metà di quello terrestre. La grande distanza dal pianeta di 1.070.000 Km. (periodo di rivoluzione sette giorni) ha sicuramente influenzato la dinamica della sua formazione e la sua composizione. Grazie alle misure sulla sua densità (1,93 volte quella dell'acqua) e all'analisi spettrale della luce riflessa, si è potuto accettare che la sua superficie è composta al 90% di ghiaccio e solo per il 10% di roccia. Anche il suo interno dovrebbe avere il suo nucleo roccioso piuttosto piccolo (circa 1800 - 2200 Km.) ricoperto da un mantello misto di ghiaccio e rocce spesso tra i 400 e gli 800 Km. Se la composizione è simile ai due satelliti più vicini a Giove (Europa e Callisto) il suo aspetto è ben diverso. Gran parte della superficie risulta craterizzata con una prevalenza per le zone più scure di forma rotondeggiante e poligonale che risultano così essere le più antiche. La maggioranza dei crateri presenta le stesse raggiere di colore chiaro certamente dovute ai ghiacci espulsi. Ve ne sono però anche con raggiere scure dovute forse al fatto che l'impatto ha centrato zone con percentuali maggiori di rocce rispetto al ghiaccio. Il resto della superficie più giovane e di colore più chiaro sembra abbia riempito gli spazi tra i terreni di forma poligonale scuri. E' un po' come se una piccola luna di ghiaccio ricoperta da una crosta scura avesse aumentato, forse per un impatto catastrofico, le sue dimensioni e improvvisamente i nuovi materiali fusi avessero riempito gli enormi spacchi tra i blocchi preesistenti; ma potrebbero essere stati anche gli effetti mareali in precedenza accennati con Io ed Europa ad innescare i movimenti di tipo tettonico attualmente ormai "congelati" e di cui vediamo il risultato finale. Caratteristica unica del Sistema Solare sono i terreni scanalati che sembrano passati da un grande rastrello. Inframmezzati o sovrapposti ai terreni scuri, questa specie di "autostrade a corsie" sono state denominate Sulci, simili a certe strutture glaciali del Polo Nord terrestre dovute allo scontro e/o a compressione di estese zone di pack.

# **CALLISTO**

(Pianeta Giove)

Callisto, l'ultimo dei satelliti galileiani per distanza da Giove, compie la sua orbita in 16 giorni trovandosi alla distanza di 1.880.000 Km. Il suo diametro di 4800 Km., uguale a quello di Mercurio, unito alla bassa densità (1,8 volte l'acqua) lo rende una delle lune più "leggere" finora incontrate. La grande quantità di ghiaccio che lo compone, unita a una piccola parte di rocce in superficie e un piccolo nucleo sempre roccioso, lo rendono simile a Ganimede. Le maggiori differenze visibili sono l'intensissima craterizzazione a livello di saturazione, segno di una crosta antichissima, e la presenza di due grandi bacini da impatto chiamati Valhalla e Asgard (dal nome del paradiso e della sua città legate alle saghe mitologiche del nord Europa ben conosciute anche per le divinità note a tutti come Odino, Thor , Locki ecc.).

Il satellite mostra a Giove sempre la stessa faccia e guarda caso, come suggerisce la statistica, Valhalla e Asgard si trovano sull'emisfero rivolto al pianeta e in direzione del moto, come già avevamo osservato anche per i mari della nostra Luna.

I piccoli crateri conservano la loro forma a scodella con raggiere bianche. I grandi crateri risultano praticamente piatti grazie all'elasticità del ghiaccio e sono contornati da una serie di anelli concentrici causati dalle onde d'urto in allontanamento dal punto dell'impatto. Queste strutture, nel caso di Valhalla, hanno un diametro di ben 3000 Km.

Complessivamente meno luminoso degli altri satelliti galileiani grazie alle particelle di meteoriti carboniose inglobate sin dall'origine del sistema gioviano, ha mantenuto intatto il suo aspetto non avendo subito rilevanti forze mareali in grado di avviare fenomeni di tipo tettonico.

# **LEDA IMALIA LISITEA ELARA**

(Pianeta Giove)

Tra le orbite delle lune galileiane e questi quattro satelliti c'è un vero e proprio vuoto di ben 9.200.000 Km. mentre con una navigazione di soli 600.000 Km. potremmo attraversare le orbite dei tre satelliti Imalia, Lisitea ed Elara. Questa specie di famiglia orbitale ha in comune il verso di rotazione attorno a Giove e cioè

il moto diretto come le lune galileiane. Le inclinazioni delle orbite sono comprese tra i 27 gradi di Leda e i 29 di Lisitea.

La grande distanza dal pianeta e le dimensioni comprese tra i 10 e i 18 chilometri, hanno fatto pensare ad asteroidi catturati. Resta però singolare come parametri orbitali di questi satelliti risultino così simili tra loro per giustificare l'eventuale cattura.

## ANANKE CARME (PAN) PASIFAE (POSIDONE) SINOPE (ADES)

(Pianeta Giove)

Anche queste quattro lune sembrano fare parte di una famiglia. Sono stati dati dei nomi che finiscono con “e” per distinguere quest’ultime con moto retrogrado dalle precedenti che finiscono con “a” che si muovono con moto diretto. Per raggiungere questa famiglia partendo da Elara, dovremmo percorrere 9.400.000 Km. Se le lune con moto diretto ruotano ad una distanza media di 11.500.000 Km. da Giove, queste, con moto retrogrado, si trovano a 22.500.000 Km. e le inclinazioni delle orbite sono comprese tra i 147 e i 163 gradi. Entrambe le famiglie di satelliti sono molto simili per composizione, dimensioni e forma (irregolare).

Come già detto, questi satelliti sembrano mostrare una origine comune: ma quale? I resti di un satellite più grande frantumato? Formazione contemporanea a Giove?

### Due curiosità ancora:

**Sinope** ruota attorno a Giove in due anni e mezzo terrestri. E’ il satellite con il periodo di rivoluzione più lungo attorno al proprio pianeta, di tutto il sistema solare.

**Pasifae** nel punto più lontano della sua orbita da Giove, a 33 milioni di Km., è il satellite che più si allontana dal proprio pianeta in tutto il Sistema Solare: 80 volte la distanza Terra-Luna.

# IL SISTEMA DI SATURNO

## LUNE ED ANELLI

I 17 satelliti di Saturno e il suo grande anello (un numero enorme di microscopici satelliti) compongono praticamente un altro sistema che, se non per dimensioni, batte sicuramente quello di Giove per varietà, spettacolarità e quantità. Talmente vasto che prima di affrontare la trattazione dei singoli satelliti, conviene fare una presentazione di carattere generale sulla forma e dinamica del sistema. Similmente a quanto accade nel Sistema Solare per i pianeti, anche queste lune hanno diametri crescenti via via che ci allontaniamo dal pianeta partendo dai 400 Km. di diametro di Mimas fino ai 5.100 Km di Titano per poi diminuire fino Phoebe con 160 Km. di diametro. Tutti sono stati battezzati con nomi presi dalla mitologia classica che hanno avuto in comune la storia con Saturno. Cerchiamo di chiarire con una raffigurazione in scala dimensioni e forma di tutto il Sistema. Se il raggio di Saturno fosse uguale a 5 cm. (1,5 cm.= diametro della Terra), troveremmo l'inizio del sistema di anelli a 8 mm. dalla superficie visibile del pianeta estendendosi per altri 5 mm. Questa prima fascia è stata denominata con la lettera "D" ed è composta da particelle con diametri superiori al millesimo di millimetro. A contatto con l'anello "D" si estende il "C" per 1,8 cm. composto da oggetti che raggiungono diametri di 2 metri. Segue l'anello "B" per 2,2 cm. In questo caso però la densità delle particelle aumenta allontanandosi dal pianeta. Questo anello è letteralmente sorvolato da "macchie radiali", composte da particelle di un millesimo di millimetro in movimento, che appaiono e scompaiono rapidamente. Varie ipotesi sono state avanzate per spiegare questo strano fenomeno ma nessuno è riuscito a chiarirne completamente i vari aspetti. Subito dopo l'anello "B" troviamo in soli 3 mm. la celebre divisione di Cassini. In realtà sono presenti particelle anche in questa zona ma con una minore densità causata dal fatto che il periodo di una particella che orbita all'interno della divisione, si trova in risonanza con i periodi orbitali delle tre lune Mimas, Encelado e Tetis che provvedono a mantenere sgombra la divisione. Successivamente troviamo l'anello "A" che si estende per 1,2 cm. solcato dalla divisione di Enke in risonanza col satellite Mimas. Questo anello è composto da particelle di piccole dimensioni fino a veri e propri satelliti dal diametro di 8 - 10 metri. L'anello si interrompe alla sua fine, bruscamente perché confinato dal primo satellite, Atlas, di grosse dimensioni (20x40 Km.) se paragonato alle particelle accennate precedentemente. Tirando le somme siamo a questo punto della nostra rappresentazione in scala, a 11,8 cm. da Saturno. Conviene ricordare che lo spessore degli anelli è solo di alcune centinaia di metri e cioè, se avessero in proporzione lo spessore del foglio che state leggendo, la loro estensione sarebbe di 55 km.

Finisce a questo punto il sistema di anelli più vistoso ma ve ne sono ancora tre denominati “F”, “G” ed “E” rispettivamente a 12, 15 e 24 cm. dal pianeta. L’anello “F” è serrato tra i due satelliti Prometeo e Pandora. Prima di incontrare l’anello “G” avvistiamo due lune: Janus ed Epimetheus. Prima di giungere all’anello “E” incontriamo Mima e, proprio all’interno dell’anello, Encelado e Teti. Allontanandoci verso l’esterno troviamo i satelliti Dione e Rhea a 31,5 e 43,9 cm. Titano, la più grande delle lune, si trova a 1,2 metri e, a 1,23 metri, Hiperion. Dobbiamo poi compiere un balzo di 3 metri per arrivare a Giapeto, nulla a confronto dei 10,8 metri che dobbiamo percorrere per arrivare a Phoebe. Riportando in cifre reali il sistema, si può notare che 13 lune si trovano entro i primi 500.000 Km. dal pianeta per poi rarefarsi fino ai 13 milioni di Km. dell’orbita di Phoebe.

## ATLAS

(Pianeta Saturno)

Atlas ha una forma irregolare di circa 20x40 Km. e probabilmente la sua morfologia è identica ad altri satelliti di questo tipo. La caratteristica più evidente è l’apparente effetto repulsivo e di confinamento con le vicine particelle dell’anello A che distano solo 200 Km. Come può avvenire questo fenomeno? Le particelle dell’anello ruotano attorno a Saturno più velocemente del satellite perché più vicine al pianeta. Quando vengono a trovarsi in congiunzione con Atlas sono attratte su orbite più alte e rallentate e quando il satellite le supera vengono attratte a questo punto da Saturno chele riporta, accelerandole, su orbite più basse. Praticamente il satellite allontana le particelle e forse cattura quelle che si avvicinano troppo mantenendo ben delimitato l’esterno dell’anello A.

## PROMETEO e PANDORA

(Pianeta Saturno)

Tra Prometeo e Pandora, le cui orbite distano l’una dall’altra solo 2350 Km, è strettamente confinato l’anello F. Prometeo ha un diametro di 220 Km. e il suo vicino, molto simile, 200 Km. In questo caso l’effetto gravitazionale combinato dei due satelliti più quello di Saturno sembra muovere, addensare e attorcigliare, per

poi sciogliere, l'anello che praticamente viene sballottato dai tre campi gravitazionali. Questo bizzarro comportamento dell'anello F sembra dovuto alla diversa eccentricità ed inclinazione delle due orbite.

## **EPIMETHEUS e JANO**

(Pianeta Saturno)

Jano, con un diametro di circa 90 Km., è quasi sferico mentre Epimetheus misura 90 x 40 Km. Questa coppia è un'altra delle stranezze del sistema di Saturno. Osservandoli in un punto casuale dell'orbita e calcolando i parametri orbitali ci accorgeremo che le due orbite sono molto simili. Jano ha l'orbita più grande di quella del suo compagno di soli 50 Km. cioè Epimetheus ruota più velocemente attorno a Saturno con una velocità di soli 14 Km/h superiore a quella di Jano. Questo vuol dire che vengono a trovarsi in congiunzione ogni quattro anni (la prossima sarà nel 1998). Ma cosa accade nel momento in cui i due corpi di circa 90 Km. di diametro si sfiorano a una distanza di 50 Km? Epimetheus si avvicinerà lentamente a Jano. L'attrazione reciproca farà accelerare Epimetheus e rallentare Jano. Questi comincerà a cadere verso Saturno e riacquistando velocità si stabilizzerà sull'orbita di Epimetheus che, accelerato, contemporaneamente si allontanerà sull'orbita superiore prima occupata da Jano dove verrà stabilizzato e rallentato dall'attrazione gravitazionale di Saturno.

## **MIMA**

(Pianeta Saturno)

Mima, conosciuta anche come Mimas, è la prima di cinque lune regolari. Per "regolari" si intende che sono probabilmente nate insieme al sistema, sono abbastanza grandi e infatti la loro forma è sferica e i loro parametri orbitali s'inquadrono, appunto, in quei valori caratteristici risultanti da miliardi di anni di interazione con l'influsso gravitazionale di Saturno. Il diametro di Mima è di 396 Km., simile a quello di un grosso asteroide ma da cui si differenzia per composizione. Ruota attorno al pianeta in meno di un giorno mostrandogli sempre la stessa faccia. La sua densità di  $1,2 \text{ g/cm}^3$  è di poco superiore a quella dell'acqua.

Ciò sta a significare che anche al suo interno la percentuale di roccia è minima. Siamo a livelli tali da far pensare quasi a una gigantesca cometa. La superficie è intensamente craterizzata e non presenta superfici lisce. I crateri hanno tutti diametri non superiori ai 50 Km. Come solitamente per molti satelliti del Sistema Solare, presenta un enorme cratere chiamato Herschel (dal nome dello scopritore del satellite) con un diametro di 130 Km. e un picco centrale di 6 Km di altezza superato dai 10 Km del bordo dell'anello. Anche questa volta il grande cratere si trova in direzione del moto del satellite. Un impatto di queste dimensioni non poteva non aver provocato ulteriori danni al satellite. Infatti sull'altro emisfero e cioè quello opposto alla direzione del moto, troviamo profonde spaccature lunghe centinaia di Km e larghe alcune decine, con una profondità da 1 a 2 Km chiamate, in latino, *chasmae* (fenditure) come d'altronde i crateri attingono i loro nomi dalla mitologia classica. Abbiamo così Oeta Chasma tangente ad Herschel, sull'emisfero opposto Pangea Chasma, Ossa Chasma e Piion Chasma in compagni di crateri come Artur (Artù), Merlin (Merlino), Morgan (Morgana), Launcelot (Lancillotto), Bors, e Percivale ecc. Ma le *chasmae* potrebbero avere un'origine ben diversa dovuta alla concomitanza dell'effetto di riscaldamento e raffreddamento dovuto sia a impatti, che a fenomeni legati all'accrescimento durante i primi periodi della sua formazione. E' stata avanzata un'altra interessantissima teoria basata sul "calibro" degli oggetti che avrebbero causato la particolare e uniforme craterizzazione. Si è ipotizzato che quando era ormai cessato l'accrescimento del satellite, un impatto catastrofico, abbia letteralmente polverizzato il satellite in piccoli pezzi, tutti all'incirca uguali per dimensioni. Disperdendosi in una specie di anello intorno a Saturno, si sarebbero poi riaggrediti riformando Mima. Un successivo grosso impatto con uno dei più grossi frammenti residui oppure con una cometa o con un asteroide di passaggio, avrebbe poi dato il tocco definitivo al satellite caratterizzandolo nel modo in cui oggi lo vediamo.

## ENCELADO

(Pianeta Saturno)

Encelado è un'altra "palla di ghiaccio" larga 500 Km con una densità di 1,1 gr/cm<sup>3</sup> simile a quella dell'acqua ed è la più riflettente di tutte le lune del Sistema Solare. Per essere in grado di riflettere più del 95% la luce incidente, si ipotizzava addirittura che possedesse una superficie liscia. Invece la situazione è più complessa. Troviamo delle "pianure" non craterizzate e perciò recenti come Sarandib Planitia circondate da crepe o fessure come Samarkanda Sulci che sembrano avere l'aspetto di formazioni tettoniche. Parte della restante superficie è

invece intensamente craterizzata. La causa di questo rimodellamento superficiale è stato ricercato ancora una volta negli effetti mareali, in passato forse più accentuati, che con graduale cambiamenti dei parametri orbitali sarebbero venuti poi a mancare. Encelado, durante una rotazione intorno a Saturno, si troverà in opposizione con Dione due volte. Questa risonanza in passato poteva essere ancora più critica. Inoltre i ghiacci che compongono queste lune sicuramente misti ad altri elementi il cui punto di fusione si trova a temperature molto basse, favoriscono questi fenomeni di rimodellamento a temperature estremamente basse. Sembra che questi fenomeni di fusione - impatto possano essere all'origine del tenue anello E in cui Encelado è immerso.

## TETI

(Pianeta Saturno)

Teti è un poco più denso ( $1,4 \text{ gr/cm}^3$ ) ma grande più del doppio di Encelado con i suoi 1.060 Km di diametro. Ma, grande sorpresa, troviamo un gigantesco cratere Odysseus (Ulisse) con un diametro di 400 Km, uguale al satellite Encelado. Questo cratere è nella stessa posizione che ha il cratere Herschel sul satellite Mima. Le differenze però ci sono, come le rispettive dimensioni, l'assenza di un vero e proprio picco centrale e il fatto che il bacino da impatto è talmente esteso che il fondo si è adeguato alla forma sferica del satellite. Sul lato sempre rivolto a Saturno, c'è un canyon profondo alcuni chilometri, lungo 1.000 e largo 100 chiamato Itaca Chasma. Queste particolari conformazioni suggeriscono una storia evolutiva ben diversa dai precedenti satelliti. Quando l'accrescimento primordiale era pressoché terminato, a causa del calore accumulato, la superficie doveva essere formata da una crosta non molto spessa con un nucleo non ancora solidificatosi per raffreddamento. Il corpo che formò Odysseus, perforò la crosta ed andò ad aumentare improvvisamente il volume di terra causando la frattura di Itaca Chasma. Il bordo del cratere collassò, parzialmente fuso, all'interno del bacino e altrettanto fece il picco centrale. Il materiale a questo punto si raffreddò seguendola forza di gravità e disponendosi secondo la forma sferica del satellite. I materiali semiliquidi fuoriusciti dalla grande frattura sommersero parzialmente i crateri che si trovano a sud di Odysseus e che per questo motivo sono stati chiamati crateri fantasma.

## **TELESTO E CALIPSO**

(Pianeta Saturno)

Questa coppia di oggetti di forma irregolare con diametri di circa 40 Km è una coppia “separata” infatti sono divisi da Teti della quale percorrono la stessa orbita l’uno (Telesto) precedendolo e l’altro (Calipso) seguendolo e chiudendo la “processione” delle tre lune. Questi due satelliti minori occupano infatti i famosi punti Lagrangiani. Queste zone, dette di librazione, sono gli unici punti dove la gravità di Teti e Saturno conferiscono stabilità a questa particolare formazione. Resta da scoprire come possano essere finiti in quella posizione.

## **IL CIELO NEI MESI DI GENNAIO E FEBBRAIO**

### **GENNAIO**

#### **Aspetto del cielo alle ore 22 TMEC**

A sud abbiamo la splendida costellazione di Orione, con le stelle di prima grandezza Rigel (bianca) e Betelgeuse (arancione) e le tre caratteristiche stelle di seconda grandezza che formano la cintura. A nord-est di Orione troviamo i Gemelli e ad est di questo gruppo, la cui forma è all’incirca rettangolare, splende la gialla Procione, stella di prima grandezza, alfa del Cane Minore.

Prolungando verso l’orizzonte una linea immaginaria tracciata attraverso la cintura di Orione si raggiungono i dintorni di Sirio, bianca, la stella più luminosa del cielo, che si trova nel Cane maggiore, insieme ad un’altra stella di prima grandezza, conosciuta con il nome di Adhara (è la epsilon del Cane). Altre stelle brillanti del cane sono Murzim (la beta) il cui nome significa “l’annunciatore” in quanto il sorgere di questa stella precede di poco il sorgere di Sirio; poi abbiamo Wezan (la delta) detta “il peso” perché è così bassa che sembra avere difficoltà nel sorgere, e Alhudra (la eta).

a est dei gemelli è sorta la piccola e poco appariscente costellazione del Cancro entro i cui confini è però visibile l'ammasso aperto M44, visibile come un'estesa macchia lattiginosa, se il cielo è buio. E' possibile vedere anche il Leone mentre a sud del Cancro si può vedere la testa dell'Idra e, ancor più verso l'orizzonte, la stella arancione di seconda grandezza Alphard, l'alfa dell'Idra. Bassa e ad est del Cane Maggiore la costellazione australe ma luminosa, della Poppa.

Sotto i piedi di Orione si trovano le piccole costellazioni di Lepre e Colomba. A ovest di Orione abbiamo i gruppi del Toro, Auriga e, ancora più a ovest, Balena, Pegaso, Andromeda e Perseo, ormai prossime al tramonto.

L'Orsa Maggiore è visibile a est, con la parte principale della figura perpendicolare all'orizzonte mentre la W di Cassiopea è visibile a nord-ovest del polo.

## FENOMENI CELESTI PRINCIPALI

Il giorno 4 la **Terra** si trova al perielio, il punto dell'orbita più vicino al Sole.

**SOLE:** il giorno 1 sorge alle 7:40 e tramonta alle 16:51; il 15 sorge alle 7:38 e tramonta alle 17:05; il 31 sorge alle 7:26 e tramonta alle 17:25.

**LUNA:** primo Quarto il 5, Luna Piena il 12, Ultimo Quarto il 20 e Luna Nuova il 28. Congiunzioni: con Marte ( $4^{\circ}$ N) il giorno 1 ed il 30 ( $2^{\circ}$ N); con Giove ( $3^{\circ}$ N) sempre il di 1; con Saturno il 5 ( $0.2^{\circ}$ S) e con Venere il 27 ( $3^{\circ}$ S).

**MERCURIO:** è visibile al mattino prima dell'alba per tutto il mese ed il 6 si trova alla massima elongazione occidentale ( $23^{\circ}$ ). E' un oggetto brillante in quanto la magnitudine è -0.3.

**VENERE:** è l'oggetto più brillante del cielo del crepuscolo fino alla metà del mese quando sarà in congiunzione con il sole (il 16) per cui a partire da questa data comincerà a rendersi visibile nel cielo del mattino. Durante questo mese il pianeta si troverà sia alla minima distanza dalla Terra che alla minima distanza dal Sole.

**MARTE:** a inizio mese è visibile nel Capricorno, di prima sera, poi passa nell'Acquario. Si trova nei pressi di Giove col quale sarà in congiunzione il 21 (a soli  $0.2^{\circ}$ S). Magnitudine +1.2.

**GIOVE:** si trova nella stessa zona celeste di Marte (vedi) dal quale si può distinguere per la differenza di magnitudine (Giove -2) che per il colore (bianco-giallo contro il rosso cupo di Marte). Dopo la metà del mese diventa l'astro più brillante nel cielo serotino.

**SATURNO:** è nei Pesci, quindi visibile per la prima parte della notte. ben distinguibile poiché è l'astro più brillante in un'oscura plaga celeste formata da stelle di terza e quarta grandezza. Magnitudine: +0.7.

## FEBBRAIO

### Aspetto del cielo alle ore 22 TMEC

Nel settore orientale si intravedono Boote e la Vergine con le rispettive stelle di prima grandezza Arturo e Spica; a sud-est troviamo il Leone e, tra questa e la costellazione di Boote, i Cani da Caccia, piccola costellazione poco appariscente se non per la stella di terza grandezza Cor Caroli, prototipo di una classe di stelle variabili (tipo alfa canum venaticorum).

In meridiano troviamo Cancro e Cane Minore mentre allo zenith i Gemelli. Adesso possiamo vedere quasi per intero l'Idra, la più “lunga” costellazione del cielo, che si estende dalla zona a sud del Cancro fino ad ovest della Bilancia. Sono ancora ben visibili Orione, Auriga, toro e Cane Maggiore mentre Andromeda, Ariete, Eridano e Perseo si stanno avvicinando al tramonto.

Eridano è un'altra costellazione caratteristica per la sua estensione in lunghezza: le stelle che compongono la costellazione sono disposte in maniera tale da dare un'idea del disegno di un fiume dal corso sinuoso (Eridano era il nome con il quale, nella mitologia greca, era conosciuto il fiume Po). Si tratta di una costellazione parzialmente visibile dal nostro emisfero della quale non possiamo vedere la parte terminale dove si trova Akernar, una delle stelle più brillanti del cielo, ma è ben visibili un “meandro” del fiume formato da una serie di stelle indicate con la lettera τ.

a nord l'Orsa Maggiore è visibile a metà strada tra l'orizzonte e lo zenith mentre Cassiopea è ancora a nord-ovest. Basse Cefeo e Drago.

## FENOMENI CELESTI PRINCIPALI

**SOLE:** il giorno 1 sorge alle 7:25 e tramonta alle 17:27; il 14 sorge alle 7:10 e tramonta alle 17:43; il 28 sorge alle 6:49 e tramonta alle 18:01.

**LUNA:** primo Quarto il 5, Luna Piena il 13, Ultimo Quarto il 21 e Luna Nuova il 28. Congiunzioni: con Saturno il 1 ( $0.7^{\circ}$ S) .

**MERCURIO:** fino al 10 è ben visibile al mattino poi si avvicina troppo al Sole per essere scorto ed il 22 sarà in congiunzione con esso.

**VENERE:** è visibile al mattino prima del sorgere del Sole (e anche dopo !!).

**MARTE:** visibile di prima sera nell'Acquario poi nell'ultima settimana del mese passa nei Pesci. Si sta' allontanando abbastanza rapidamente da Giove. magnitudine +1.2.

**GIOVE:** il 23 sarà in congiunzione col Sole, per cui si potrà tentare di scorgerlo nella prima metà del mese nel cielo del crepuscolo.

**SATURNO:** è ancora nei pesci ma il suo periodo di visibilità si riduce fino alle 22:30 a inizio mese e alle 21:30 alla fine. Magnitudine +0.7.

## LO SCIAME DELLE GEMINIDI

### CARATTERISTICHE GENERALI E DATI SULL'OSSERVAZIONE DEL DICEMBRE 1997

Quello delle Geminidi è uno sciame molto spettacolare che negli ultimi anni ha sempre mostrato frequenze orarie superiori a 100. Si tratta di uno sciame relativamente giovane che pare che sia entrato nel sistema solare tra i 10.000 e i 20.000 anni fa e sembra che prima del 1750 non fu mai incrociato dalla Terra.

La prima menzione delle geminidi risale al 1838, quando R.C. Herrick descrisse un'attività piuttosto debole la quale però cominciò ad aumentare intorno ai primi del

Novecento, negli anni '30 l'andamento dell'attività meteorica era caratterizzato da un rapido aumento iniziale, fino ad un massimo che durava uno o due giorni, seguito da una graduale diminuzione nel giro di una settimana. Negli anni seguenti l'attività assunse un andamento simmetrico rispetto al giorno del massimo mentre attualmente abbiamo un aumento lento, un picco massimo di uno o due giorni (tra il 13 e 14 dicembre) seguito da un rapido collasso.

Il periodo è molto corto, pari a 1.6 anni, quindi non associabile ad alcuna cometa nota. I parametri orbitali si avvicinano a quelli dell'oggetto scoperto nel 1983 dal satellite Iras, provvisoriamente denominato 1983TB ed in seguito chiamato definitivamente 3200 Phaeton, un asteroide che si ipotizza essere il residuo di un nucleo cometario. Studi recenti indicherebbero che le Geminidi siano il prodotto di una collisione tra tale asteroide ed un altro corpo celeste.

L'orbita delle Geminidi è inclinata di 23.9 gradi rispetto al piano dell'eclittica. Un'ipotetica sezione dello sciame avrebbe forma ellittica con un nucleo più denso, posto in posizione non centrale, ed un bordo meno denso. Da simulazioni effettuate al computer pare che a partire dal prossimo secolo la Terra non incrocerà più lo sciame, destinato quindi a scomparire.

Le meteore dello sciame sono generalmente brillanti, di colore vario, con rare scie persistenti; si hanno anche bolidi. La loro velocità si aggira sui 37 Km/s, media, in quanto entrano lateralmente nell'orbita terrestre. Il radiante si trova in un'area a nord-ovest di Castore e si sposta giornalmente di 4.1 minuti di ascensione retta verso est e di 0.07 gradi di declinazione verso sud. Il periodo di visibilità va dal 3 al 19 dicembre, con massimo intorno al 13.

In un'ora di osservazione, con cielo buio, si possono contare fino a 60 tracce, con ZHR che si aggirano mediamente tra 100 e 150 per cui risultano essere lo sciame più spettacolare anche se l'attività è alquanto irregolare in quanto si verificano eventi ravvicinati nel tempo (anche 2-3-4 simultaneamente) alternati a lunghe pause, talora anche di 15 minuti.

Essendo attive in un mese freddo sono pressoché sconosciute al grande pubblico che ritiene che il periodo migliore per l'osservazione delle stelle cadenti sia quello estivo (metà agosto, epoca del massimo delle Perseidi).

Quest'anno il massimo dell'attività (13-14 dicembre) è venuto a cadere con la Luna piena quindi in condizioni estremamente sfavorevoli tuttavia, per un caso fortuito è stato possibile effettuare una osservazione anche se non nel pieno rispetto degli standard UAI. La situazione meteorologica era ottima, con un cielo limpido e trasparente dal quale la tramontana aveva spazzato via ogni traccia di nebbie e foschie e ciò faceva sì che la zona di cielo diametralmente opposta a quella in cui si trovava la Luna era abbastanza scura (magnitudine limite 5.2/5.4 dal centro di Viareggio verificata in due aree standard) per cui ho preso la decisione di osservare anche perché, alzando gli occhi al cielo casualmente ho visto due geminidi simultanei. L'osservazione è stata effettuata dal giardino di casa mia, nel centro di Viareggio, fino alle 3:30 del mattino approfittando del fine settimana, e sono state

registerate 42 tracce di cui 41 Geminidi. Lo ZHR calcolato con le opportune correzioni, è risultato di 150 circa.

I dati sono riassunti di seguito:

Osservatore: Luigi D'Argliano

Località: Viareggio     $\phi=43^{\circ}51'$     $\lambda=10^{\circ}14'$  (Latitudine e Longitudine)

<b>DATA</b>	<b>DUR</b>	<b>TEF</b>	<b>LM</b>	<b>F</b>	<b>TOT</b>	<b>GEM</b>	<b>SPO</b>	<b>ZHR</b>
14.05	1.17	0.93	5.3	1.11	42	41	1	149

**DATA**= inizio osservazione in TU;

**DUR**= durata in ore;

**TEF**= tempo effettivo di osservazione (considerate le pause per registrare le meteore);

**LM**= magnitudine limite;

**F**= fattore di correzione per ostacoli;

**TOT**= totale meteore osservate (somma GEMinidi+SPOradiche);

**ZHR**= tasso orario zenitale calcolato per le Geminidi.

Per quanto riguarda il numero di meteore per classe di magnitudine esso è riassunto nel seguente prospetto:

<b>MAG</b>	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
<b>Num</b>	0.5	4	5.5	8	7.5	4.5	8	3

La magnitudine media è stata quindi pari a 0.91.

## OSSERVAZIONI DIURNE DI PIANETI

Capita raramente di poter osservare un pianeta durante il giorno in piena luce solare. L'osservazione ad occhio nudo è molto difficile mentre quella strumentale,

specialmente con binocoli risulta molto più facile, sempre però che si sappia esattamente dove poter guardare perché a volte capita di non riuscire a scorgere il pianeta per una manciata di gradi. I pianeti che si prestano di più a questo tipo di osservazione sono Venere (la cui luminosità raggiunge la quarta magnitudine negativa), Marte e Giove (seconda magnitudine negativa al massimo) anche se questi due corpi celesti sono più difficili da inquadrare.

Il problema principale a cui far fronte in questo tipo di osservazioni "estreme" è quello della diffusione della luce solare. La soluzione consiste nell'osservare da zone in ombra, dove la luce solare non colpisce direttamente gli occhi oppure schermare il Sole, magari con una mano (meglio ancora sarebbe attendere un'eclisse totale ed il risultato è garantito al 100%. In fondo si tratta di aspettare il 13 agosto del 1999 e spostarsi nell'Europa centrale..). Tuttavia questa soluzione era già nota nell'antichità classica dove si dice che gli astronomi facessero scavare pozzi profondi dal fondo dei quali erano in grado non solo di poter scorgere i pianeti più luminosi ma anche le stelle. Ciò trova conferma in un episodio riferitomi dal nostro segretario Davide Martellini che oltre che astrofilo è anche speleologo: un suo collega ha riferito di aver visto un punto luminoso nel cielo (identificato poi con Venere) all'uscita di un cunicolo durante il giorno.

Dicevo che Venere è l'oggetto più facilmente identificabile anche a mezzogiorno, basta che sia lontano dal Sole e che si sappia esattamente dove guardare. Un metodo molto semplice consiste nel conoscere la distanza angolare Venere-Sole e convertirla in unità di tempo (1 ora =  $15^\circ$ ): ad esempio  $30^\circ$ , pari a due ore. Si scelga poi un punto di riferimento che può essere la vetta di un monte, un comignolo, un albero e si annoti l'ora del transito del Sole sulla verticale del punto di riferimento: di conseguenza Venere (se si trova a est del sole e quindi sarebbe visibile al tramonto) vi transiterà due ore dopo. E' consigliabile la ricerca col binocolo dopoché individuato il pianeta, se il cielo è perfettamente limpido si può tentare di vederlo ad occhio nudo. Più difficile risulta osservarlo quando si trova a ovest del Sole (e quindi visibile al mattino). Un metodo semplice consiste nell'osservarlo prima dell'alba e poi seguirlo dopo il sorgere del Sole; oppure effettuare una ricerca col binocolo ad ampio campo in una zona di cielo posta alla distanza angolare Sole-Venere.

Venere fu osservato ad occhio nudo da astrofili del GAV durante l'inverno 1987/88 dall'osservatorio del Magazzeno a Lido di Camaiore alle ore 12, dopo una ricerca effettuata con binocoli nei pressi della Luna di pochi giorni (con la quale si sapeva che il pianeta era in congiunzione). Recentemente mi è capitato di osservare Venere direttamente ad occhio nudo in pieno giorno dalle Alpi francesi, in Savoia, a 1200 metri di quota, con un cielo limpido, fra l'incredulità della gente che avevo intorno che mi chiedeva cosa stessi guardando (sono rimasti di stucco quando lo hanno visto anche loro !!). Chissà se con un cielo limpido non si possa far lo stesso dal Prana o da Matanna, sulle Apuane.

Per quanto riguarda Marte e Giove noi del GAV non abbiamo esperienze dirette e possiamo solo far riferimento ad un episodio riportato da James Muirden nel suo

“L’Astronomia col Binocolo” (Longanesi & c. editore). Muirden ricorda che capita di aver sentito dire di qualcuno che afferma di aver visto ad occhio nudo Giove e Marte alla luce del giorno, ma che questi eventi rarissimi possono capitare sotto un cielo eccezionalmente limpido e azzurro cupo e soprattutto, che ci sia l’osservatore giusto al posto giusto nel momento giusto: “*..è sorprendente quello che si può vedere dal posto più banale. Qualche tempo fa, un pomeriggio in cui Venere e Giove erano l’uno vicino all’altro nel cielo, un osservatore distinse i due oggetti e li indicò a due colleghi non astronomi. Queste osservazioni ad occhio nudo erano fatte attraverso la finestra di una fabbrica nella cittadina industriale di Luton, in Inghilterra.*” (tratto da L’Astronomia col Binocolo).

Le congiunzioni tra un pianeta luminoso, nella fattispecie Venere, ed una stella brillante (di prima o seconda grandezza) sono eventi la cui osservazione diurna con piccoli strumenti è realmente possibile, nel senso che si può vedere sia il pianeta che la stella. per esperienza diretta ricordo i primordi della mia vita di astrofilo, esattamente nell’autunno del 1981 quando nel pomeriggio (intorno alle 15-16) si verificò l’occultazione di Nunki (la sigma sagittarii) una stella di magnitudine 2.1 da parte di Venere. Il fenomeno era perfettamente visibile con il piccolo rifrattore da 6 cm di apertura di Stefano Del Dotto, anche lui alle prime armi. L’osservazione della stella fu possibile grazie anche al fatto che l’occultazione, come detto, avvenne nel tardo pomeriggio, quindi con la luce solare in parte attenuata.

Muirden riporta di un’altra osservazione “estrema” avvenuta in pieno giorno: il 7 luglio 1959 vi fu un’occultazione di Regolus (alfa leonis, mag. 1.3) da parte di Venere intorno a mezzogiorno. Essendo il tempo particolarmente buono una volta che fu trovato Venere, fu possibile vedere la stella con telescopi da 75/100 mm.

Esiste infine un’altra classe di oggetti del sistema solare che possono diventare così luminosi da essere visibili in pieno giorno: le meteore. Non sono poi così rari gli avvistamenti notturni di bolidi di mag. -7 o superiore, tali da rischiarare tutt’intorno e proiettare ombre. Eventi del genere avvenuti anche nel chiarore dell’alba o del tramonto, quando in cielo non erano ancora visibili le stelle e si poteva veder a malapena Giove, sono ben documentati anche nella storia del GAV. L’evento più spettacolare conosciuto di questo tipo è accaduto nei primi anni ‘70 negli Stati Uniti: in pieno giorno un meteorite ha attraversato l’atmosfera terrestre (senza fortunatamente cadere a terra ma disperdendosi nello spazio dalla parte opposta) ed era così luminoso che fu avvistato da tantissime persone, tra le quali c’era un cineamatore che ebbe la fortuna di filmare per intero la sequenza.