

astronews

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

DICEMBRE 1992

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 (lavoratori)	Lit. 10.000 mensili
Soci Ordinari (non lavoratori)	Lit. 7.000 mensili
Soci Ordinari (minori 16 anni)	Lit. 5.000 mensili
Soci Sostenitori (quota 1992)	Lit. 25.000 annuali

CONTO CORRENTE POSTALE N. 12134557 INTESTATO A :

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

CONSIGLIO DIRETTIVO PER L'ANNO 1992

<i>Beltramini Roberto</i>	<i>Presidente</i>
<i>Montaresi Emiliano</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

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>

DICEMBRE 1992

S O M M A R I O

Analisi dei dati osservativi della cometa Bradfield (1987 s)-seconda parte	Michele Martellini	Pag. . . 4
Osservazioni del passato-Eclisse 15-12-1982	Luigi D'Argliano	Pag. . . 12
Una costellazione alla volta	Michele Martellini	Pag. . . 14
Il cielo del mese di aprile	Luigi D'Argliano	Pag. . . 16
Flash		Pag. . . 19
Astronomia in biblioteca		Pag. . . 20
Accadde in dicembre		Pag. . . 21
CruciGav		Pag. . . 22

ANALISI DEI DATI OSSERVATIVI DELLA COMETA BRADFIELD (1987 s) seconda parte

La Coda: La coda della Cometa Bradfield (1987 s) ha dato particolare soddisfazione a chi, come lo scrivente, aveva ben poco visto in materia nella cometa di Halley. Prime notizie di osservazioni di coda si hanno oltre che dalle I.A.U. Circulars, anche dalla circolare Sezione Comete 9/87 dove è riportata una estensione, per la coda di gas (tipo I) visualmente osservata il 19/10 da Boatmann ed Haver, di 1 grado e una misura di ben 3 gradi è riportata dalla A.A.B. (Associazione Astrofili Bolognesi) che ha anche ripreso fotografie. Inoltre viene prevista la possibilità di osservare un'anticoda verso la fine del dicembre 1987 per il fatto che la coda di polveri osservata visualmente da Haver e Meozzi e fotograficamente dal Milani appare con un orientamento nettamente diverso da quello della coda di tipo I. La prima segnalazione di coda al GAV è addirittura del 13 ottobre quando Beltramini ne segnala la presenza tanto con osservazione al binocolo che al telescopio, fatto vibrare leggermente. Il 16/10 a Martini sembra di notare un po' di coda ma personalmente non riesco a confermare. Il 19/10 si percepisce appena mentre il 30/10 nonostante la Luna di 8 giorni è visibile anche con visione diretta e con quella laterale assume dimensioni rilevanti. Dal giorno 7 novembre ha inizio il periodo senza dubbio migliore per l'osservabilità di questo aspetto della cometa. Il giorno 11 novembre Beltramini stimava in 2-3 gradi l'estensione della coda, il 15 la valutavo "assai lunga", il 20 novembre, pur bassa sull'orizzonte individuo la coda, il 21 novembre occupa quasi tutto il grado di campo dell'oculare 17.5 applicato al newtoniano da dove si possono osservare raggiature e filamenti piuttosto lontani dalla zona centrale della chioma: non li avevamo mai osservati in questa cometa tali particolari e per citare un precedente bisogna risalire alla cometa Iras-Araki-Alcock del 1983. Al binocolo è naturalmente più spettacolare anche se i sottili dettagli si perdono: più di 3 gradi di lunghezza, dritta e ben evidente. A 68.5 ingrandimenti al newtoniano da 200 mm., dopo lunga osservazione ho avuto per ben due volte la netta sensazione di osservare non una ma due code: una larga ed evidente, l'altra più sottile, corta che si discostava dalla prima con un angolo di circa 30 gradi. Per dare un'idea della visibilità della coda, si tenga presente che nel vetrino smerigliato della macchina fotografica applicata al telescopio si poteva tranquillamente distinguere. Per alcuni giorni in cui sono state compiute osservazioni non è stato possibile rintracciare la coda a causa delle pessime condizioni di cielo e la presenza della Luna; il 6 dicembre era appena visibile al binocolo, un po' meglio al telescopio dove appariva piuttosto larga. L'8/12 la coda occupava quasi tutto il campo dell'oculare 17.5, al binocolo, dove pure si vedeva distintamente, appariva poco contrastata col fondo cielo. Il 9/12 giudico la coda (osservata col 17.5) "ancora molto lunga" mentre al binocolo se ne percepisce solo la parte iniziale evidentemente per la mancanza di contrasto delle zone più lontane della coda stessa col

fondo cielo. Anche il 10/12 a 68.5 ingrandimenti col newtoniano, la coda è ben visibile e come il giorno prima al binocolo è rilevabile solo la parte iniziale. Finalmente il 20/12 ci trasferiamo in montagna e di là, con i binocoli, la coda offre ancora uno spettacolo appagante con la sua lunghezza di 2-3 gradi, forma conica e bordi netti tanto che se si metteva appena fuori dal campo di vista la chioma, nell'oculare si vedeva un tronco di cono dai bordi netti tagliare il campo dell'oculare stesso. Il 23/12 dallo stesso sito di Passo Croce (in pianura sono presenti dense nebbie) la coda è di nuovo ben evidente ma per apprezzare tutti i 2-3 gradi di lunghezza occorre la visione distolta. Appare un po' meno densa di due giorni prima. Anche questa sera si mostra a ventaglio allargandosi abbastanza rapidamente. L'8 gennaio 1988, grazie alla eccezionale serata è possibile osservare l'inizio della coda molto svasata e a tratti sembrava di poter vedere delle raggiature. Quella è stata l'ultima sera in cui è stato possibile rilevare la coda dall'osservatorio G.A.V. Con il programma "PARAMETRI", realizzato dallo scrivente, si possono calcolare alcuni dati (tabella 1) che permettono, unitamente a quelli osservativi, di analizzare un po' meglio il comportamento della coda.

DATA	μ	ζ	σ	DATA	μ	ζ	σ
01/12/87	52°	114°	-13°	16/12/87	46°	120°	-2°
02/12/87	52°	115°	-12°	17/12/87	46°	121°	-2°
03/12/87	51°	115°	-12°	18/12/87	46°	121°	-1°
04/12/87	51°	115°	-11°	19/12/87	46°	122°	0°
05/12/87	50°	115°	-10°	20/12/87	46°	123°	1°
06/12/87	50°	116°	-10°	21/12/87	45°	123°	2°
07/12/87	49°	116°	-9°	22/12/87	45°	124°	2°
08/12/87	49°	116°	-8°	23/12/87	45°	125°	3°
09/12/87	48°	117°	-8°	24/12/87	45°	125°	4°
10/12/87	48°	117°	-7°	25/12/87	45°	126°	5°
11/12/87	48°	118°	-6°	26/12/87	45°	126°	6°
12/12/87	47°	118°	-6°	27/12/87	45°	127°	6°
13/12/87	47°	119°	-5°	28/12/87	45°	128°	7°
14/12/87	47°	119°	-4°	29/12/87	45°	128°	8°
15/12/87	46°	120°	-3°	30/12/87	46°	129°	9°

Tabella 1.

μ = Angolo Terra-Sole-Cometa.

ζ = Direzione assunta dalla coda di tipo I (la condizione ottimale è data da = 90 gradi in quanto la si osserva in tutta la sua lunghezza).

σ = Indica l'angolo fra il piano orbitale cometario e il piano individuato da Terra-Sole-Cometa; il segno indica se la Terra è sopra (+) o sotto (-) il piano orbitale della cometa rispetto alla direzione del momento orbitale cometario.

In particolare l'angolo (σ) fra il piano orbitale cometario e il piano individuato da Terra-Sole-Cometa ci dice, secondo il segno positivo o negativo, se la Terra si trova al di sopra o al di sotto il piano orbitale della cometa.

Ora, si può notare che a cavallo del giorno 20 dicembre è prossimo a 0° : da ciò si evince che nei giorni intorno al 20 la coda si vedeva di profilo, che le code tipo I e tipo II apparivano sovrapposte e, fatto raro, grazie al notevole scostamento dal prolungamento del raggio

vettore dell'asse della coda tipo II, si sarebbe potuta osservare un'anticoda cioè una coda che va in direzione del Sole e non dalla parte opposta o quasi. In realtà sappiamo che si tratta di un effetto prospettico (figura 1). In effetti le code tipo I e tipo II, nel periodo in cui abbiamo osservato e fotografato la Bradfield, ci sono apparse sempre sovrapposte o quanto meno, nella parte iniziale del periodo osservativo la coda tipo I era debolissima da risultarci inosservabile. In nessuna delle foto eseguite appaiono le due componenti e otteniamo lo stesso risultato esaminando le foto pubblicate sulla rivista "l'Astronomia". L'anticoda si è manifestata come mostra una bella foto pubblicata sulla copertina di Astronomia U.A.I. ripresa il 20/12. Le I.A.U. Circulars riportano che osservazioni positive sono state compiute nei giorni 13, 21, 22, 23 dicembre sia visualmente

Fig. 1 - Effetto prospettico del fenomeno dell'anticoda: si manifesta quando la Terra attraversa il piano orbitale della cometa.

che fotograficamente e l'estensione è di circa 1.5 gradi. Noi da Passo Croce abbiamo effettuato osservazioni il 20 e il 23 ma probabilmente per lo scarso allenamento all'osservazione di dettagli così evanescenti, non abbiamo notato nulla. Le foto che sono state riprese col teleobiettivo da 200 mm, non mostrano alcunché ma ciò è dovuto alla bassa risoluzione e alla grana grossa della pellicola utilizzata.

La maggiore peculiarità mostrata dal sistema di code della Bradfield è costituita dalla lacuna di polveri osservata. Roberto Beltramini, durante la proiezione di nostre foto ai bambini della quarta elementare di Retignano nel dicembre '87, notava che la foto da 30' ripresa il 21 novembre '87 da lui stesso, mostrava un solco che dalla chioma separava la parte iniziale della coda in due componenti. Su Astronomia U.A.I. n. 3-4 1987 veniva data la conferma e vi viene riportato il precedente della cometa Seki-Lines (1962 III). Inizialmente veniva ipotizzata una emissione discontinua di materiale da parte del nucleo ma la permanenza della struttura invalidava l'ipotesi. Un'altra e più probabile ipotesi

veniva fornita da L. Pansecchi e si riporta quanto testualmente pubblicato su Astronomia U.A.I. n. 5/1988: "...L'emissione di polveri dai nuclei cometari, come confermato in modo inequivocabile dalle sonde Giotto e Vega nel caso della cometa di Halley, avviene in modo molto intenso solo dal lato del nucleo esposto alla radiazione solare. Si può pertanto immaginare che si verifichi un flusso di gusci di polvere di forma grossolanamente emisferica, liberati dalla superficie del nucleo e inizialmente in espansione in direzione del Sole. La pressione della radiazione solare, in seguito, spingerà all'indietro le polveri che confluiranno a formare la coda. Poiché dal lato del nucleo non esposto al Sole non avvengono sostanziali emissioni di polveri, specie nel caso di lenta rotazione del nucleo stesso, si crea nella parte iniziale della coda una lacuna di materiale che si richiude su se stessa a una certa distanza, a causa della diffusione termica del materiale. Il meccanismo descritto è schematizzato nella figura ..." (figura 2).

Purtroppo solo la bella ed eccezionale foto del 21 novembre mostra questa lacuna di polveri: le altre foto presentano sempre un basso contrasto e oltre a perdere buona parte della coda non è possibile individuare dettagli come questo. Unica eccezione è costituita dalle foto archiviate al n. 602 e 603 del 06 e 08/12. A questo punto si ricorderà che il giorno 21 riportavo la sospetta presenza di una seconda coda con separazione di circa 30 gradi: in realtà quello che vedevo era proprio la coda divisa in due dalla lacuna di polveri: senza dubbio un'ottima performance quella sera! La massima estensione della coda sembra essere stata intorno ai 3 gradi ma mentre Haver e Zanotta la pongono nel periodo verso la fine di dicembre (e del resto anche noi da Passi Croce la stimammo su quel valore), abbiamo una stima sui 3 gradi già il 21/11, cioè circa 1 mese prima. Per dare un'idea della lunghezza delle code cometarie possiamo dire che assumendo il valore di 2.5 gradi sia il 21/11 che il 20/12, abbiamo rispettivamente 6.050.000 Km e 5.530.000 Km circa e si tratta di un valore non reale nel senso che non tiene conto del raccorciamento prospettico. Inoltre, si tenga conto che particelle emesse dal nucleo, rarefattissime e, di fatto non rilevabili neanche fotograficamente ma tuttavia ancora "coda della cometa", si estendono per distanze enormemente maggiori. Un altro particolare di un certo interesse sono le raggiature individuate il giorno 21 novembre. Potrebbero

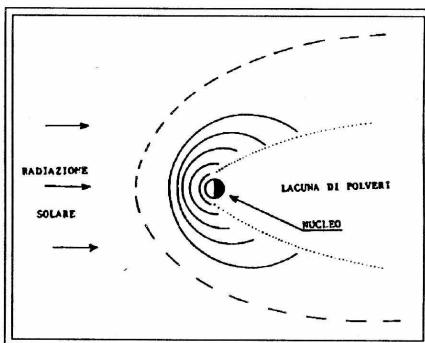


Fig. 2 - Probabile schema di formazione della lacuna di polveri osservata nella coda della cometa Bradfield.

essere getti costituenti la parte iniziale della coda di gas ionizzati. Purtroppo di queste strutture non sono stati presi gli angoli di posizione che sarebbero stati utili per ulteriore analisi. Una certa attenzione va a questo proposito posta all'andamento dei numeri di Wolf del mese di novembre (tabella 2).

Tabella 2.

DATA	A.P.		AMP.
	da	a	
15/11/87	39°	79°.5	40°.5
18/11/87	53°	82°	29°
21/11/87	44°	77°	33°
20/12/87	49°	65°	16°
23/12/87	49°	63°.5	14°.5

Possiamo notare che nei giorni dal 21 al 24 abbiamo avuto il picco mensile e poiché si può calcolare che l'emisfero rivolto verso la cometa noi lo abbiamo osservato circa 3 giorni dopo, si nota che c'è una certa analogia fra l'aumento di W il 23 - 24 e l'osservazione dei jets il giorno 21. Per eseguire il calcolo correttamente si è tenuto conto della proiezione di μ (che rappresenta l'angolo Terra-Sole-Cometa) sul piano equatoriale solare, si è assunto T (periodo di rotazione solare) uguale a 27 giorni e si è inoltre considerato che nel breve periodo (qualche giorno) W non vari sensibilmente su un determinato emisfero del Sole essendo di fatto le variazioni dovute più all'effetto prospettico che a rapide variazioni della attività di gruppi e macchie. Dato inoltre che le macchie solari hanno raramente latitudini superiori ai 30 gradi, risultano pressoché trascurabili gli effetti prospettici dovuti all'inclinazione del piano orbitale cometario su quello dell'eclittica; questo naturalmente vale quando l'inclinazione non si avvicina troppo ai 90 gradi (la Bradfield ha $i=34^{\circ}.0897$). Alcune delle foto realizzate all'ex osservatorio del G.A.V. e da Passo Croce permettono di apprezzare relativamente bene l'ampiezza della coda. Nella tabella 3 sono riportati i risultati delle misurazioni compiute. L'angolo di posizione (a.p.) si calcola partendo da nord considerato 0 gradi andando verso est; il terzo valore indica l'ampiezza in gradi.

Tabella 3.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
56	57	54	46	47	27	31	43	42	30	28	22
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
15	23	19	33	46	48	51	49	51	70	89	71
25	26	27	28	29	30						
42	50	27	20	20	20						

Giorni del mese di novembre 1987, sono riportati in neretto i numeri di Wolf "W".

Questi valori devono essere considerati solo indicativi perché misure più precise erano impossibili dato lo scarso contrasto della coda. Nelle altre foto si può vedere l'inizio di coda ma le misurazioni non sono state possibili in quanto il profilo della testa cometaria ha generalmente forma parabolica e quindi se la porzione di coda ripresa è piccola (pochi primi) questa appare, e verrà misurata, generalmente più larga di quanto non sia nella realtà. Probabilmente anche i valori sopra riportati sono un po' sovrastimati. Possiamo tuttavia rilevare una diminuzione nella ampiezza osservata e ciò in perfetta sintonia con la prospettiva sotto cui vedevamo l'astro: i due bassi valori dei giorni 20 e 23 dicembre sono in corrispondenza dei giorni in cui la terra ha attraversato il piano orbitale cometario e di conseguenza quello che vedevamo era lo spessore della coda. Le particelle che la formano si dispongono a cono e se la velocità del nucleo fosse nulla il cono avrebbe una sezione circolare ma in realtà lo spostamento del nucleo cometario causa uno schiacciamento della sezione del cono caudale che diventa un ellisse con l'asse maggiore giacente nel piano dell'orbita della cometa. Il notevole scostamento della coda di polveri rispetto al prolungamento del raggio vettore e la notevole ampiezza della coda confermano la previsione di Haver e Meozzi circa la possibilità di osservare l'anticoda cosa puntualmente verificatasi come già visto. Ma questi due dati ci portano ad altre considerazioni interessanti. Questa dispersione delle polveri sembra indicare che esse dovevano avere una velocità relativamente bassa e che di conseguenza dovevano essere polveri di dimensioni medio/grosse. Queste sono infatti principalmente soggette a due forze opposte fra loro: la forza repulsiva dovuta alla pressione della radiazione solare e l'attrazione gravitazionale del Sole; la prima forza prevale sulle polveri di piccole dimensioni (e di piccola massa) che vengono allontanate rapidamente dal nucleo, la seconda prevale sulle polveri di grandi dimensioni (grande massa) che tendono a disperdersi e a seguire il nucleo nella sua orbita. Infine, il fatto che una coda Tipo II rimarchevole si sia cominciata ad apprezzare nei giorni post-perielici, rende ragione dell'abbassamento del valore del parametro fotometrico n dopo il perielio che indica proprio un aumento notevole della produzione di polveri dopo il 7 novembre.

Conclusioni: La cometa Bradfield (1987 s) ha costituito un ottimo banco di prova delle tecniche di rilevazione visuale e fotografica. L'astro non ha presentato anomalie di rilievo come dimostrano la curva di luce quasi regolare, l'andamento del grado di condensazione e del diametro della chioma (per quest'ultimo, fatta la necessaria considerazione della delicatezza cui è soggetta la stima). Ha avuto una notevole emissione di polveri nel periodo post perielico e la coda ha presentato una struttura che sembra ben spiegata dalla spiegazione di L. Pansecchi. L'uso della fotografia ha permesso di compiere stime con precisione senza dubbio superiore di quanto si sarebbe potuto ottenere visualmente sebbene l'osservazione ottica abbia permesso di notare deboli e fini dettagli che in foto sono stati "impastati" nell'immagine della chioma. Naturalmente sono stati commessi errori ma va tenuto conto che quando si lavora su oggetti nebulosi quali le comete, di aspetto in continua evoluzione, è da mettere sempre in conto un margine di errore nelle stime che solo la quantità può permettere di apprezzare e valutare con ovvi benefici sui risultati elaborativi (ad esempio nella stima di magnitudine l'errore "normale" è di +/- 0.3 -0.5 magnitudini). Il presente lavoro si basa su stime singole sebbene compiute in massima

parte da osservatori esperti e solo rarissimamente abbiamo stime concomitanti. Ciò è, a rigore, proceduralmente scorretto. Ma questo lavoro, pur con i suoi limiti e, probabilmente, con i suoi errori, vuole essere anche uno stimolo per tutti, una dimostrazione che una nottata di osservazione può rivelarci più di quanto i nostri occhi trasmettono al cervello. È anche un invito a collaborare alle sezioni di ricerca del G.A.V. che altro non sono che la prima tappa che le informazioni raccolte fanno prima di raggiungere le più importanti sezioni U.A.I. dalle quali non di rado escono risultati spesso utili anche ai professionisti.

R I N G R A Z I A M E N T I

Sono grato per l'aiuto fornитomi in sede osservativa dai soci Roberto Beltramini (il quale inoltre notò per primo sulle nostre foto la lacuna di polveri di cui si parla nel testo), Michele Torre, Massimo Martini e Luigi D'Argiano i quali oltre ad eseguire numerose riprese fotografiche hanno pazientemente sopportato i miei "strani rituali" intorno al telescopio volti a strappare qualche informazione alla cometa e spesso mi hanno fatto trovare tutto pronto quando mi precipitavo dall'ufficio all'osservatorio.

Un ringraziamento a mio fratello Davide che con le sue spiegazioni a base di pezzettini di fil di ferro è riuscito a farmi capire certe configurazioni geometriche con le quali mi ero "annodato".

Un grazie, per la simpatia dimostrataci, ai bambini della quarta elementare di Retignano (Stazzema - Lu) che ci avevano chiesto con una graziosa letterina informazioni su questa cometa.

B I B L I O G R A F I A

Osservazioni della cometa Bradfield 1980 t - M. Fulle e A. Milani (Notiziario U.A.I.).
Dalla coda alla visibilità di una cometa - M. Fulle (Notiziario U.A.I.)

"l'Astronomia" n. 74 febbraio 1988

"l'Astronomia" n. 75 marzo 1988

"l'Astronomia" n. 77 maggio 1988

Sky Catalogue 2000.0 Volume 1 Stars to Magnitude 8.0

Analisi delle curve di luce relative alle comete Bradfield 1987 s e P/Borrelly 1987 p
(Astronomia U.A.I. n. 1/1990 Risultati osservativi delle comete P/Giacobini-Zinner, P/
Halley e Bradfield 1987 s (Astronomia U.A.I. n. 5/1988

Copertina Astronomia U.A.I. n. 3/1989

Astronomical formulae for calculators - J. Meeus

Circolare U.A.I. Sezione comete 9/1987

Catalogue of cometary orbits ed. 1989.

I.A.U. Circulars nn. 4431, 4433, 4434, 4437, 4438, 4442,
4447, 4458, 4460, 4466, 4477, 4483, 4487, 4496, 4503, 4509, 4513, 4518, 4523, 4530,
4543, 4556.

I numeri di Wolf sono stati tratti da "l'Astronomia" n. 74 pag. 73.

Il disegno della figura 1 è stato copiato dal libro "Le Comete" di F. Foresta Martin - Sansoni

editore

Il disegno della figura 2 è stato copiato da Astronomia U.A.I. n. 5/1988.

Manuale International Halley Watch di S. J. Edberg

Walter Ferreri, com. priv. del 16/2/1987

A P P E N D I C E

Nota sui metodi di stima della magnitudine della chioma cometaria

Esistono principalmente tre metodi: il metodo di Bobrovnikoff, il metodo di Morris e il metodo di Sidgwick.

Quest'ultimo metodo, usato per le stime di magnitudine della Bradfield (1987 s) viene familiarmente chiamato anche "metodo fuori-dentro". Si opera così:

- 1) Si memorizza la luminosità "media" della chioma (osservata con lo strumento ben a fuoco). Per effettuare questa valutazione è necessaria una certa pratica (ciononostante il valore "medio" differisce spesso nelle stime di osservatori differenti);
- 2) Si sfuoca una stella di confronto sino a farle assumere le dimensioni della chioma (quando questa è a fuoco);
- 3) Si paragona la luminosità superficiale della stella sfuocata con la luminosità media della chioma memorizzata al punto 1;
- 4) Si ripetono i punti 2 e 3 finché si trova una stella che combacia con la cometa, oppure sino al punto in cui si può operare una ragionevole interpolazione della magnitudine della chioma. L'interpolazione si effettua nel seguente modo che illustreremo con questo esempio: Si supponga che le stelle di confronto A e B, abbiano rispettivamente magnitudine 7.5 e 8.2. La loro differenza di mag. è $8.2 - 7.5 = 0.7$. Suddividiamo questo intervallo in dieci "gradini". Se valutiamo che la cometa si trova a 6 gradini dalla stella A (andando verso B), allora la stima della magnitudine è data da $6 \times 0.07 + 7.5 = 0.42 + 7.5 = 7.92$ che arrotondiamo a 7.9.

Nota sul metodo di riduzione di una stima di magnitudine ad uno strumento standard da 67.8 mm.

La riduzione di una stima di magnitudine eseguita con un qualsiasi strumento, al valore che si otterrebbe facendo la stima con lo strumento standard da 67.8 mm. si ricava con le seguenti formule:

per i rifrattori: $m' = m - 0.066$ (A - 6.78)

per i riflettori: $m' = m - 0.019$ (A - 6.78)

m' è la magnitudine corretta; m quella osservata e A l'apertura dello strumento in centimetri. È stata considerata la misura di 6.78 cm. perché durante il 1940 Bobrovnikoff, all'osservatorio Perkins, scelse questa apertura, che risultava dalla media di tutti gli strumenti che aveva usato nel suo studio.

OSSERVAZIONI DEL PASSATO

L'ECLISSE PARZIALE DI SOLE DEL 15 DICEMBRE 1982

Mercoledì 15 dicembre 1982 è una data che ricorderò a lungo nella mia carriera di astrofilo perché osservai la mia prima eclisse, anche se parziale, di Sole. Avevo 15 anni, da due ero astrofilo e da uno ero entrato a far parte del Gruppo Astronomico Viareggio insieme a Stefano Del Dotto.

Quando, alcuni mesi prima, venimmo a sapere che in dicembre avremmo potuto vedere un'eclisse di Sole, parziale di grandezza circa 0,3, fummo estremamente contenti e man mano che passavano i giorni e il momento si avvicinava, la febbre dell'eclisse saliva. Furono contagiati anche Michele e Davide Martellini, da pochi mesi nel gruppo e Simone Bertuccelli e Riccardo Canova, anch'essi entrati da poco. Eravamo i soci più giovani del GAV, pieni di entusiasmo e voglia di osservare. Qualcuno ci chiamò "la Banda Bassotti" (a parte Stefano eravamo in effetti bassini come statura).

L'eclisse avrebbe avuto inizio alle 08:25 circa e sarebbe terminata intorno alle 10:45. Essendo il 15 giorno feriale, nessuno di noi sarebbe andato a scuola ma a nessuno importava: meglio perdere un giorno di scuola che un'eclisse! Purtroppo le cose si complicarono per me perché quella mattina avrei avuto compito in classe di matematica dalle 11 alle 13. Risolsi il problema chiedendo di entrare alle 10, perdendo così la parte finale del fenomeno ma non potei andare con gli altri all'osservatorio di via del Magazzeno, distante 3 Km. dalla scuola, non avendo altro mezzo di locomozione che una bicicletta. Poi decidemmo di organizzare due spedizioni, come se osservare l'eclisse da due postazioni diverse coi nostri mezzi di allora avesse dato dei risultati diversi! La prima era composta da me e Del Dotto. La postazione che scegliemmo fu il molo di Viareggio "a poche centinaia di metri dalla scuola" come dissi. La seconda era composta da Bertuccelli, Canova e i fratelli Martellini. La loro postazione fu l'osservatorio di via del Magazzeno. Ciascuna spedizione aveva una macchina fotografica e diversi vetri affumicati e da saldatore per l'osservazione dell'eclisse, più vari binocoli tra cui il mitico 8x30 del Del Dotto.

Venne finalmente il giorno dell'eclisse. Uscii di casa alle 07:45, con tanto di libri scolastici e permesso di entrata a scuola alle 10 firmato dai genitori. Per osservare il fenomeno portai un pezzo di plexiglass affumicato col quale avevo tentato, invano, di costruire un astrolabio. Pochi minuti dopo giunsi in cima al molo, al faro rosso. Faceva freddo ed il cielo era un po' velato dalle nuvole che fortunatamente non avrebbero pregiudicato la visione dell'eclisse. Il molo era deserto, c'era solo un pescatore. Mi aspettavo di vedere arrivare da un momento all'altro il Del Dotto, ma niente.

Intorno alle 08:25 cominciai a guardare il Sole col vetro affumicato: l'eclisse era cominciata ma Stefano non si vedeva. Continuai a guardare il disco solare che a poco a poco spariva. Era bellissimo. Non so come, ma rimasi come deluso non notando altri

fenomeni intorno a me, come rumori, gabbiani spaventati o persone che, non sapendo dell'eclisse, fossero impaurite. Era una piccola eclisse che non avrebbe diminuito granché la luminosità del Sole, peraltro immerso in una velatura di nuvole. La vita continuava senza interruzioni: i pescatori (aumentati nel frattempo) continuavano a pescare, nei cantieri si lavorava senza sosta. Qualche passante mi guardava incuriosito.

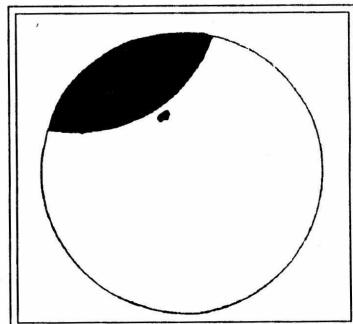
Il Sole uscì dalla velatura, nessuno si accorgeva di niente, a meno che non guardasse la stella come facevo io. Ero affascinato nel vedere la Luna che a poco a poco si "mangiava" un po' di Sole. Aver avuto la macchina fotografica! pensai, ma dove si era cacciato il Del Dotto? Era rimasto a letto?

A qualche centinaio di metri in linea d'aria, Stefano stava osservando l'eclisse e scattando delle foto pensando a dove si era cacciato il D'Argliano. Si trovava alla "Costa dei Barbari", al vialone, dove inizia il "molo nuovo", quello di levante, dove andavamo spesso a fare delle osservazioni. Era successo che, nel darci appuntamento al molo, io ero andato al molo "classico" di Viareggio, quello di ponente, mentre lui e suo padre erano andati "di là", al molo dove andavamo di solito ad osservare. Poco prima di andar via realizzai un disegno dell'eclisse, notando anche una macchia solare nei pressi del bordo della Luna (vedi figura) e scrissi qualche appunto sul mio registro delle osservazioni. Alle 10:05 entrai a scuola. Fino alle 11 c'era lezione di Scienze e con mia grande gioia vidi arrivare in classe il professore con un telescopietto portatile col quale ci fece vedere la fase finale dell'eclisse. Intanto all'osservatorio la seconda spedizione aveva fatto molte foto e annotato molte cose sull'eclisse. I quattro componenti la spedizione giunsero là molto presto, prima delle 8, per approntare il telescopio all'osservazione. La temperatura era sotto zero e più che astrofili sembravano esploratori artici. Le foto migliori però le scattò il Del Dotto dal molo nuovo.

Quell'osservazione fu un'esperienza interessante per tutti noi. Avevamo poca esperienza ma tanta voglia di fare osservazioni e foto e anche se il Gruppo stava passando momenti difficili riuscimmo, insieme ad altri soci un po' più esperti di noi, a dare un impulso positivo all'attività sociale.

L'anno successivo l'osservatorio venne sistemato e in maggio fu avvistata la cometa Iras-Araki-Alcock: da allora il GAV è sempre cresciuto, i risultati positivi si sono moltiplicati, toccando l'apice nel 1988, dopo di che ci fu lo sfratto e il resto è storia attuale.

Quell'eclisse non segnò una data importante solo per sei giovani astrofili ma anche per l'intero Gruppo Astronomico Viareggio.

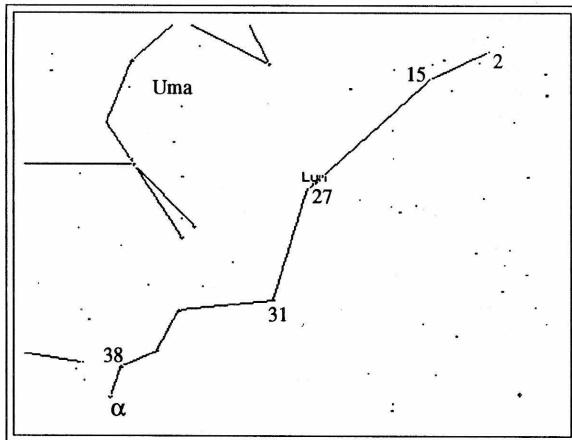


Disegno dell'eclisse di Sole del 15-12-1982. Si può notare una grossa macchia solare nei pressi del bordo lunare. Il Sole appariva così ad occhio nudo visto attraverso un vetro annerito.

UNA COSTELLAZIONE ALLA VOLTA

La Lince... Lynx... (Lyn)

Un gruppo piuttosto insignificante e privo d'interesse per l'osservazione ad occhio nudo ma che contiene alcuni oggetti interessanti per il telescopio. Può essere localizzato a mezza strada tra Castore e Polluce, nei Gemelli, e la caratteristica "casseruola" dell'Orsa Maggiore.



- | |
|-----------------------|
| ❖ Galassia Spirale |
| ❖ Galassia Ellittica |
| ❖ Galassia Irregolare |
| ❖ Ammasso Globulare |
| ❖ Ammasso Aperto |
| ❖ Nebulosa Planetaria |
| ❖ Nebulosa Oscura |
| ❖ Nebulosa Diffusa |

MITOLOGIA.

È una costellazione moderna introdotta da Hevelius per “organizzare” le stelle di una zona del cielo lasciata dagli antichi priva di qualsiasi composizione. Così Arato: “Una dopo l’altra disperse, senza nome ruotano”.

Ma per quale ragione Hevelius avesse scelto la lince per rappresentare questa insignificante parte del cielo, non si sa con certezza, e la sua ultima spiegazione che uno dovrebbe avere gli occhi di una lince per vederla, deve essere stato un ripensamento di ripiego. Tuttavia si trova già un riferimento su di essa, fatto da Bartschius, il genero di Keplero, nel 1624, che cita la regione come le “Macchie sulla Tigre”.

STELLE PRINCIPALI.

α Lyn. Magnitudine 3,3, colore arancio.

38 Lyn. Magnitudine 3,8, bianca; anche doppia, magnitudini 4,0 e 5,9, distanza 3".

2 Lyn. Magnitudine 4,4, bianca.

15 Lyn. Magnitudine 4,5, gialla; sistema binario molto stretto, magnitudini 4,9 e 6,1, distanza 1".

21 Lyn. Magnitudine 4,5, bianca.

10 (UMa). Magnitudine 4,1, gialla, binaria molto stretta, magnitudini 4,3 e 6,2, distanza 0,6". In seguito alla revisione dei confini delle costellazioni del 1930, questa stella si trova ora nella Lince.

OGGETTI CELESTI.

19 Lyn. Doppia; magnitudini 5,3 e 6,6, distanza 15"; oggetto adatto per telescopi da 5 cm.

20 Lyn. Doppia; magnitudini 6,6 e 6,8, distanza 15".

R Lyn. Variabile a lungo periodo del tipo Mira; intervallo di magnitudine 6,5 - 14,8, periodo 378 giorni, colore rosso scuro.

Y Lyn. Variabile irregolare; intervallo di magnitudine 6,9 - 7,4, periodo 250 giorni (?), colore rosso-arancio; può essere osservata attraverso le sue variazioni di luce con binocoli 8 x 30.

(Da “Il libro delle stelle” di P. L. Brown, Ed. Mursia).

IL CIELO DEL MESE DI DICEMBRE

Aspetto del cielo alle ore 22:00 T.M.E.C.

Sono ben visibili ad oriente le più appariscenti costellazioni invernali dove troviamo ben 8 stelle di prima grandezza e 9 di seconda oltre che numerosissimi oggetti celesti come nebulose e ammassi stellari. Tra esse spicca Orione, un quadrilatero attraversato da un terzetto di stelle di seconda grandezza equidistanti (la così detta "Cintura di Orione"); diametralmente opposte rispetto alla cintura abbiamo la rossa Betelgeuse (α Ori, mag. 0,4, variabile irregolare) e la bianca Rigel (β Ori, mag. 0,1). Sopra Orione abbiamo il pentagono dell'Auriga dove splende Capella (α Aur, mag. 0,05, gialla). Fra Auriga e Orione, verso ovest, abbiamo il Toro, con la gigante rosso-arancione Aldebaran (α Tau, mag. 0,8), le Iadi, dalla caratteristica forma a V (di cui Aldebaran è un estremo) e le Pleiadi. Bassa, verso sud-est, il Cane Maggiore dove splende Sirio, la stella più luminosa del cielo notturno (α CMa, mag. -1,4) ed un'altra stella di prima grandezza (Adhara, ε CMa, mag. 1,5) oltre che varie stelle di seconda e terza grandezza. A est di Orione abbiamo la stella Procione (α CMi, mag. 0,4) del Cane Minore e sopra essa i Gemelli, con la coppia Castore - Polluce (mag. rispettivamente 1,8 e 1,1). Ancora a est abbiamo la poco appariscente costellazione del Cancro.

Verso sud abbiamo poche stelle brillanti essendo quest'area occupata da Eridano e Balena ma alzando lo sguardo verso lo zenith troviamo Ariete, Perseo e Andromeda, quasi allo zenith.

Verso est sta per tramontare Pegaso, accompagnata da Pesci e Acquario mentre si intravedono il Cigno e la Lira, che rivedremo a primavera.

Nel settore delle costellazioni circumpolari, Cassiopea è nei pressi dello zenith mentre l'Orsa Maggiore è a nord-est con la coda rivolta verso l'orizzonte. Il Drago è basso verso nord mentre fra la sua testa e Cassiopea si trova Cefeo.

In questo periodo Marte si trova tra i Gemelli e il Cancro, nei pressi di Castore e Polluce.

SOLE: Il giorno 01 sorge alle 07:21 e tramonta alle 16:41; il 10 sorge alle 07:29 e tramonta alle 16:41; il 20 sorge alle 07:36 e tramonta alle 16:43; il 30 sorge alle 07:40 e tramonta alle 16:50. (tempi in T.M.E.C.)

Il giorno 21 alle ore 14:42 T.U. si trova nel punto più meridionale dell'eclittica, in A.R.= 18 h, Decl. = -23 27': è il momento del Solstizio invernale.

Tra il 23 e il 24 si verificherà un'eclisse parziale di Sole visibile lungo la costa est dell'Asia fino all'Alaska.

ROTAZIONE DI CARRINGTON: Il giorno 24,72 inizia la rotazione sinodica del Sole n. 1864.

LUNA: Primo Quarto il giorno 2; Luna Piena il giorno 9; Ultimo Quarto il giorno 16; Luna Nuova il giorno 24.

Il 12 si trova 6° sud di Marte; il 18 è a 7° sud di Giove mentre il 22 a soli 1°,5° sud di Mercurio. Infine il 27 è 6° nord di Saturno e il 28 a 7° nord di Venere.

Nella notte tra il 9 e il 10 si verificherà un'eclisse totale di Luna visibile per intero dall'Italia. Riportiamo nuovamente le circostanze dell'eclisse (tempi in T.U., vedi anche articolo su "Astronews" di novembre).

Entrata Penombra	20h 55,4m
Entrata Ombra	21h 59,4m
Totalità	23h 06,8m
Fase Centrale	23h 44,1m
Uscita Totalità	00h 21,5m
Uscita Ombra	01h 28,8m
Uscita Penombra	02h 32,7m

Grandezza dell'eclisse: 1,276.

MERCURIO: Visibile al mattino, verso est. Il 9 sarà alla massima elongazione ovest (21°). Il 19 transita 6° nord di Antares. Magnitudine: -0,5, fase da k= 0,42 a k= 0,91.

VENERE: Ormai è un astro serotino. Compare a sud-ovest poco prima del tramonto ed è ben visibile per qualche ora. Il 21 è in congiunzione con Saturno (distanza 1°,1). La magnitudine è -4,2, la fase passa da k= 0,7 a k= 0,6.

MARTE: Si trova, come detto, tra Cancro e Gemelli. A metà del mese entrerà nei Gemelli dove resterà tutto il mese. Sarà in congiunzione con Polluce (3° sud) il 22. È visibile per tutta la notte e la sua magnitudine cresce da -0,8 a inizio mese a -1,3 alla fine.

GIOVE: È nella Vergine. Sorge poco dopo le 02 a inizio mese e con un'ora di anticipo alla fine. Magnitudine -1,9.

SATURNO: È ancora tra Acquario e Capricorno ed è visibile fino alle 21 a inizio mese e fino alle ore 20 alla fine, a sud-ovest, nel cielo serotino, nei pressi di Venere (vedi). Magnitudine +0,7.

PIANETINI: Diamo le effemeridi di quattro di essi. Giunone è in opposizione il 28.

(39) Letizia				(349) Dembowska			
gg	A.R.	Decl.	Mag.	gg	A.R.	Decl.	Mag.
04	03h 06m	+01° 09'	9,9	04	04h 34m	+30° 08'	9,7
14	03h 01m	+01° 20'	10,1	14	04h 24m	+30° 04'	9,8
				24	04h 15m	+29° 53'	10,0

(3) Giunone				(18) Melpomene			
gg	A.R.	Decl.	Mag.	gg	A.R.	Decl.	Mag.
04	06h 43m	-00° 02'	7,8	04	07h 51m	+07° 44'	9,6
14	06h 36m	-00° 12'	7,7	14	07h 46m	+07° 54'	9,4
24	06h 28m	-00° 30'	7,8	24	07h 38m	+08° 25'	9,2

METEORE

I principali sciami del mese, più le Quadrantidi di gennaio sono riportati in tabella. Da sinistra abbiamo: sciame, periodo di visibilità, data del massimo, ora d'inizio (T.U.) visibilità accettabile del radiante sopra l'orizzonte, disturbo lunare il giorno del massimo, ultimi ZHR.

Sciame	Periodo	Max.	TU	Luna	Z.H.R.			
					'88	'89	'90	'91
GEMINIDI	03-19	13	21	+	126	—	113	120
chi orionidi	01-18	10	20	—	2	—	5	—
URSIDI	17-25	22	22	++	vedi nota			
38 LYNCIDI	10-31	17	21	+-	2	1	2	—
QUADRANTIDI	01-05*	04*	23	—	60	89	160	50

Nota: Ultimi ZHR= 150 (1986); 20 (1987)

+: disturbo tarda notte

++: nessun disturbo

--: disturbo totale

* : Mese di gennaio 1993.

Interessanti il 30, a partire dalle 18 T.U., le Zeta Aurigidi-Sud con due radianti e bolidi.

Altre notizie, come al solito sono ricavabili dall'Almanacco U.A.I. 1992.

COMETE

Diamo qui di seguito le coordinate della cometa Swift-Tuttle (1992 t) per questo mese (da I.A.U.C. n. 5.637 del 15 ottobre 1992).

gg	A.R.	Decl.	D	r	Mag.	El.
02	19h 04,00m	+02° 56,5'	1,396	0,975	5,1	44°,3
04	19h 09,68m	+00° 50,9'	1,428	0,969	5,1	42°,6
06	19h 15,10m	-01° 09,0'	1,462	0,964	5,1	40°,9
08	19h 20,27m	-03° 03,6'	1,496	0,961	5,1	39°,2
10	19h 25,22m	-04° 53,0'	1,530	0,959	5,2	37°,5
12	19h 29,96m	-06° 37,6'	1,565	0,958	5,2	35°,8
14	19h 34,53m	-08° 17,5'	1,599	0,959	5,2	34°,1
16	19h 38,93m	-09° 53,1'	1,634	0,960	5,3	32°,4
18	19h 43,18m	-11° 24,5'	1,668	0,963	5,4	30°,7

FLASH

INCONTRO: I giorni 05 e 06 gennaio 1993, a Livorno si terrà un incontro con seminari sull'argomento "Le occultazioni radenti della Luna". La locale associazione astronomica, in collaborazione col Gruppo Astrofili Massesi, organizzerà l'incontro. Ulteriori dettagli da richiedere al Segretario.

INCONTRO: Il giorno 07 febbraio 1993 si terrà a Grosseto, organizzato dalla Associazione Maremmana di Studi Astronomici, l'incontro del C.A.A.T. (Coordinamento delle Associazioni Astrofile della Toscana) nato nel corso della riunione del 27 settembre u.s. tenutasi a Firenze fra i rappresentanti delle associazioni della nostra Regione. Ulteriori dettagli da richiedere al Segretario.

OSSERVATORIO G.A.V.: È arrivata l'energia elettrica, il contratto è stato firmato, la fattura ENEL emessa e (ahinoi!) pagata e grazie al magistrale lavoro di Guido Pezzini è stato fatto lo spazio nel muro per la "scatola" dei contatori. In verità mentre scriviamo queste note non è stato ancora fatto materialmente l'allaccio da parte dei tecnici ma quando sarà distribuito questo Astronews, verosimilmente, anche questa operazione sarà compiuta.

Il 24 agosto, indirizzata al Sig. Sindaco del Comune di Stazzema è stata inviata la seguente lettera:

“Si fa presente all’amministrazione, che la strada di accesso al ripetitore Rai TV di Stazzema Capoluogo, Loc. Il Monte, si trova in condizioni disastrate, causa le ultime piogge; onde evitare un ulteriore peggioramento si chiede l’intervento urgente per la regimazione delle acque e il ripristino del fondo stradale. Certi di un positivo riscontro è grata l’occasione per formulare doverosi ossequi.” La lettera è stata firmata per conto del GAV, su delega verbale urgente del Segretario, dal socio Fabio Mazzucchi, e da due proprietari di abitazioni “vicine”. Al momento non abbiamo però avuto ancora risposta. Intanto si è messo all’opera anche il geologo incaricato degli incartamenti relativi richiesti dalle leggi regionali per ottenere il cambio di destinazione della struttura. Una volta ultimato questo lavoro, il geometra dovrebbe avere tutto in mano per ripresentare al Comune di Stazzema progetto e incartamenti vari da “girare” poi alla Regione.

UN MATRIMONIO ALLA VOLTA: (anzi, due!). Giovedì 01 ottobre si sono uniti in matrimonio i soci Gabriele Santanché e Federica Pulacci i quali ci hanno fra l’altro fatto dono di una simpatica bomboniera-osservatorio ben augurante. Domenica 04 ottobre si sono sposati Roberto Beltramini e Mariarosa Gabrielli. Roberto è l’attuale presidente del G.A.V.

Alle due coppie vanno le più sincere felicitazioni e auguri da parte di tutti i soci.

SEDE: Siamo in una situazione di stallo. Siamo stati ad un passo dall’assegnazione di idoneo locale da parte della Circoscrizione Marco Polo ma con lo scioglimento del Consiglio Comunale è saltato tutto. Col Commissario Prefettizio non riusciamo a parlare (giace da due mesi da qualche parte una richiesta di colloquio)... è desolante!

BIBLIOTECA

Il G.A.V. dispone di una biblioteca che continuamente si arricchisce di nuovi libri e riviste inerenti l’Astronomia o materie affini. Ma, a parte le attuali difficoltà logistiche per disporre di uno dei libri o riviste (mancando la sede la quasi totalità dei libri è inscatolata e custodita da alcuni soci volonterosi), è naturale che non si disponga di tutto quanto l’editoria italiana offre anche perché alcuni testi sono diventati irreperibili perché di vecchia pubblicazione.

La nostra socia Elena Pezzini ha così suggerito di fare una piccola ricerca nelle biblioteche della Versilia per avere sotto mano un elenco dei testi di astronomia in esse custoditi. Elena ci ha fatto avere un primo elenco relativo alle disponibilità della Biblioteca di Pietrasanta. In seguito prenderemo in considerazione le biblioteche degli altri Comuni Versilieci.

BIBLIOTECA DI PIETRASANTA: TESTI DISPONIBILI

- 1) "Atlante scientifico di Astronomia" Ed. Giunti Marzocco;
- 2) "Stelle e pianeti - Alla scoperta dei segreti del cielo" (per ragazzi) Ed. Fratelli Fabbri;
- 3) "Astronomia - Primi elementi" Aut. Fausta Nicolau, Ed. Hoepli;
- 4) "Astronomia - I pianeti, le stelle, le galassie. Certezze, ipotesi e problemi nello studio del cielo" Aut. Mario Cavedon, Ed. Arnoldo Mondadori;
- 5) "Il libro dell'Astronomia" a cura di Margherita Hack, Ed. Fratelli Fabbri.

ACCADDE NEL MESE DI DICEMBRE

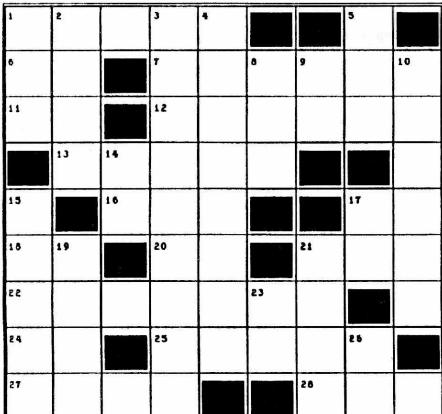
15 dicembre 1982: Al mattino si verifica una eclisse parziale di Sole, la prima documentata visualmente e fotograficamente dai soci del G.A.V. (vedi articolo)

25 dicembre 1642: Nasce a Woolsthorpe nel Lincolnshire, in Gran Bretagna, Isaac Newton. Grandissimo scienziato, noto soprattutto per la legge sulla Gravitazione Universale, ma anche per lo schema ottico di un tipo di telescopio che da lui ha preso il nome. Chi non ha mai messo l'occhio ad un newtoniano?

25 dicembre 0000: Nasce... bè lo sappiamo tutti!
Auguri di Buon Natale e Felice Anno Nuovo a tutti, soci e simpatizzanti.



CruciGav



ORIZZONTALI

- 1- Il pianeta più grande. 6- Un tipo di stelle variabili (come ..Lyrae). 7- Nome di un pianetino, di un Dio greco, delle missioni lunari. 11- La distanza Terra-Sole (sigla). 12- Astronomo Francese del XVII secolo che pubblicò un catalogo di stelle australi. 13- Alpha Virginis. 16- Unione Astrofili Italiani. 17- In fondo all' Ammasso. 18- Iniziiali di Newton. 20- Before Christus. 21- Ossigeno, Carbonio, Azoto. 22- Scopri' i satelliti Medicei di Giove. 24- L'inizio dell' Entropia. 25- Nome latino della bilancia. 27- Lo sono le rocce che coprono i mari lunari. 28- Sigla della costellazione del Triangolo.

VERTICALI

- 1- Costellazione australe. 2- Satellite artificiale scopritore di molte comete. 3- Lo è la stella Algol. 4- Tolomeo enunciò la teoria degli per spiegare il moto dei pianeti. 5- Nome dell'astronomo danese Roemer. 8- Altro nome con cui era conosciuta la costellazione della Volpetta. 9- L'ultima e la prima di Herschel. 10- Costellazione invernale con una "cintura" e una "spada". 14- Sigla del Plutonio. 15- La stella piu' brillante di Orione. 17- In mezzo al telescopio. 19- Lo e' una stella come Sirio B. 21- Nome della nube cometaria transplutoniana. 23- Agli estremi di Elakrab. 26- Ascensione retta.



**La soluzione al prossimo
numero!!!**