L'elongazione Est 1997-98 di Venere

Raffaello Braga
Damiano Sarocchi
UAI Sezione Pianeti

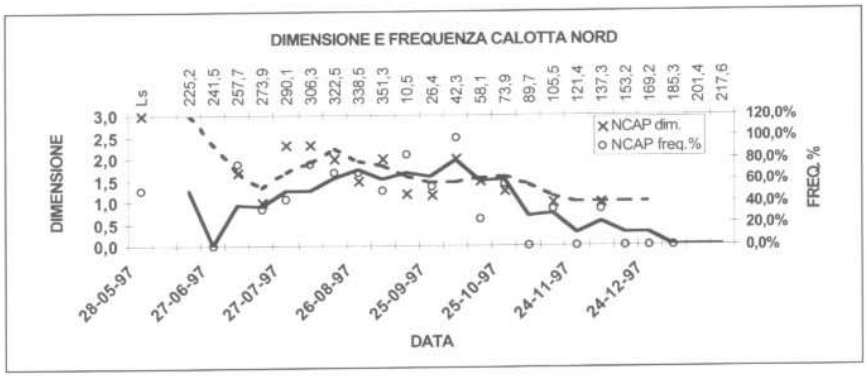
Abstract

In spite of the unfavourable declination of the planet for most of the apparition, the evening eastern elongation of Venus in 1997/98 has been followed visually by 21 observers who produced 207 reports including 226 drawings and 259 phase estimates. Cusp caps as well as cusp cap collars have been visible throughout the apparition except for June 1997. Their dimension varied a lot, however since August 1997 both cups showed a progressive reduction while the brightness increased particularly in November and December. Since the end of October both cusps appeared slightly prolonged and sometimes blunted (South Cusp). The terminator was particularly shaded during July and August 1997 and at the end of the apparition. Both the North Cusp Indentation and the South Cusp Indentation have been reported since mid September 1997. Dusky shadings on the planet's disc was present throughout the elongation, mainly in the form of dark patches adjacent to the terminator line or elongated streaks with approximate east-west direction.

Dichotomy occurred around October 26 th, about 10 days before the predicted time. From July to September 1997 the phase estimates in blue light were constantly lower that those in red light. Ashen Light has been reported three times in December however there are no independent confirmations for any of the sightings.

Introduzione

L'elongazione Est (serale) del 1997/98 ha avuto inizio il 2 aprile 1997 ed è terminata con la congiunzione inferiore del 16 gennaio 1998. È stata caratterizzata da una buona visibilità del pianeta nei primi mesi dell'apparizione, grazie alla declinazione fortemente positiva (+24° il 7 giugno) ma già a fine agosto il pianeta attraversava l'equatore celeste verso sud, e in corrispondenza della massima elongazione orientale del 6 novembre 1997 la sua declinazione era già scesa a -27°. Nonostante ciò sono pervenuti 207 reports da parte di 21 osservatori, il che ha permesso una buona copertura degli eventi atmosferici del pianeta per quasi tutta la durata dell'apparizione. Mancano osservazioni effettuate alla congiunzione superiore a causa dell'estrema vicinanza apparente del pianeta al Sole (poco più di un grado) ma Sally Beaumont è riuscita invece a documentare la congiunzione inferiore del gennaio 1998, che è oggetto del report relativo all'elongazione ovest di quell'anno (in preparazione). In totale sono stati ricevuti 226 disegni e 259 stime di fase, queste ultime concentrate prevalentemente attorno alla dicotomia. Gli strumenti impiegati vedono la netta prevalenza di catadiottrici e riflettori. Quasi la metà dei reports è costituito da osservazioni effettuate durante il giorno, che spesso sono risultate anche le migliori in quanto a seeing e ricchezza di dettagli, mentre il resto è costituito da osservazio-



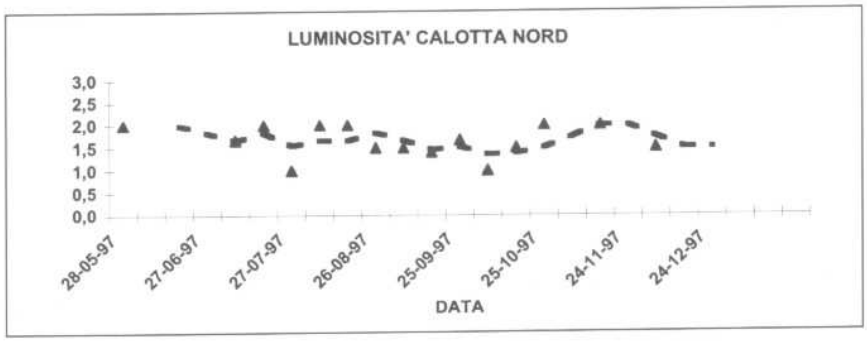


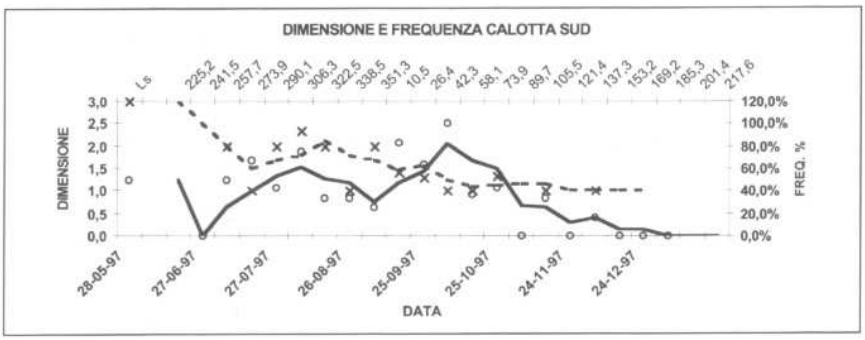
Figura 1a. Frequenza di segnalazione (linea continua) e dimensione (linea tratteggiata) della calotta nord (NCAP) nel corso dell'elongazione est 1997/98. Sono evidenti un minimo di frequenza a fine giugno e un picco all'inizio dell'autunno.
Observation frequency (continuous line) and dimension (dotted line) of the North Cusp Cap (NCAP) during the 1997/98 eastern elongation. A minimum of frequency has been reported by the end of June while the frequency peak is located at the beginning of the autumn.

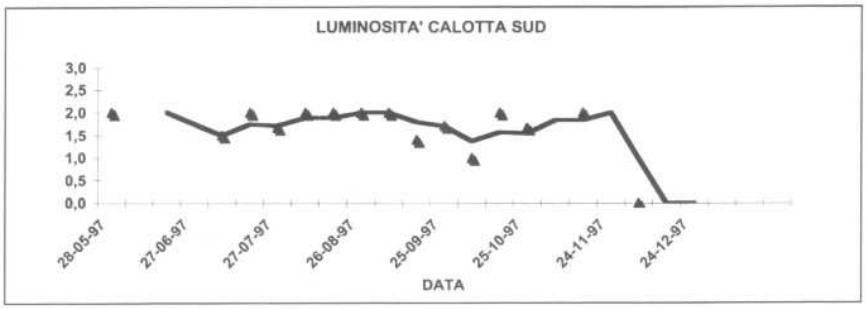
Figura 1b. Luminosità della calotta nord nel corso dell'elongazione 1997/98.
North Cusp Cap brightness during the 1997/98 eastern elongation.

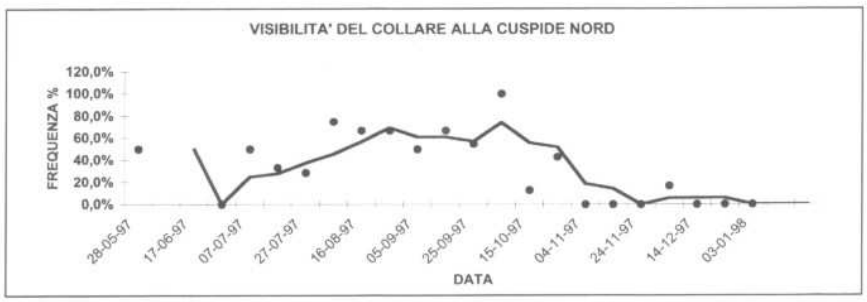
ni crepuscolari e solo il 4% circa da osservazioni notturne. Come per le altre apparizioni del pianeta, i dati ricevuti sono stati catalogati in un *database* ed elaborati statisticamente secondo i criteri già esposti in [1], a cui si rimanda il lettore.

Le regioni polari

Le regioni polari di Venere sono caratterizzate dalla presenza di brillanti calotte atmosferiche facenti parte dei cosiddetti vortici polari. Sono spesso bordate da anelli di nubi più scure, soprattutto in luce UV, chiamati «anelli polari» o, nella terminologia degli osservatori terrestri, «collari». La brillantezza delle calotte, sia in luce visibile che UV, è molto variabile e talvolta possono passare anni interi senza che siano distinguibili dal disco del pianeta se non per la presenza dei collari che le delimitano [2]. Le calotte, descritte per la prima volta da Franz von Paula Gruithuisen nel 1842 [3] e oggetto di studi sistematici fin dagli settanta del XIX secolo [4], sono tra le caratteristiche più rilevanti del disco di Venere e, quando sono molto luminose, risultano visibili con facilità anche nei telescopi più piccoli. Sin dalle prime osservazioni pervenute nel corso del 1997 (inizi di aprile) è apparsa evidente la presenza della calotta nord, grande ma poco brillante, mentre solo il 25 maggio 1997 (Niechoy) veniva segnalata la calotta sud, anch'essa poco appariscente. Entrambe le calotte erano bordate da tenui collari, osservabili anche senza filtri e meglio visibili quando le calotte erano particolarmente brillanti, probabilmente per contrasto con queste ultime. La visibilità delle calotte è proseguita fino a tutto il mese di maggio (figure 1a/b e 2a/b), successivamente al quale non sono più state viste fino ai primi di luglio, quando sono apparse di dimensioni un po' più contenute ma con collari più sviluppati ed evidenti, sia in luce bianca che con filtri gialli, e a volte doppi o ramificati (Niechoy, 13 luglio e 7 agosto 1997). La visibilità dei collari nel corso dell'elongazione è riportata nelle figure 6a e 6b. La frequenza di segnalazione delle calotte vede una certa prevalenza della calotta nord, sopratutto nel mese di settembre, ma per entrambe la presenza non è mai stata costante e mostra una certa dispersione, eccetto che a partire dalla seconda metà di novembre, quando si è verificato un netto calo. Anche la dimensione







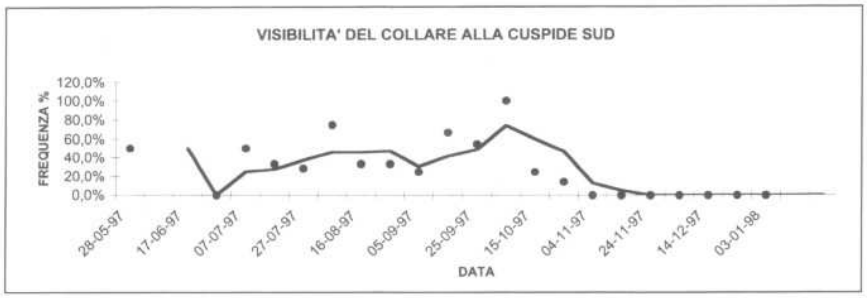


Figura 2a. Frequenza di segnalazione (linea continua) e dimensione (linea tratteggiata) della calotta sud nel corso dell'elongazione est 1997/98. Sono evidenti un minimo di frequenza a fine giugno e un picco all'inizio dell'autunno.
Observation frequency (continuous line) and dimension (dotted line) of the South Cusp Cap during the 1997/98 eastern elongation. A minimum of frequency has been reported by the end of June while the frequency peak is located at the beginning of the autumn.

Figura 2b. Luminosità della calotta sud nel corso dell'elongazione 1997/98.
South Cusp Cap brightness during the 1997/98 eastern elongation.

Figura 6a. Frequenza di segnalazione del collare alla cuspide nord nel corso del 1997. Il collare è risultato presente per quasi tutta l'apparizione.
Observation frequency of the North Cusp Cap Collar in 1997. The collar has been present almost throughout the apparition.

Figura 6b. Frequenza di segnalazione del collare alla cuspide sud nel corso del 1997. Il collare è risultato presente fino alla fine di novembre.
Observation frequency of the South Cusp Cap Collar in 1997. The collar has been reported until the end of November.

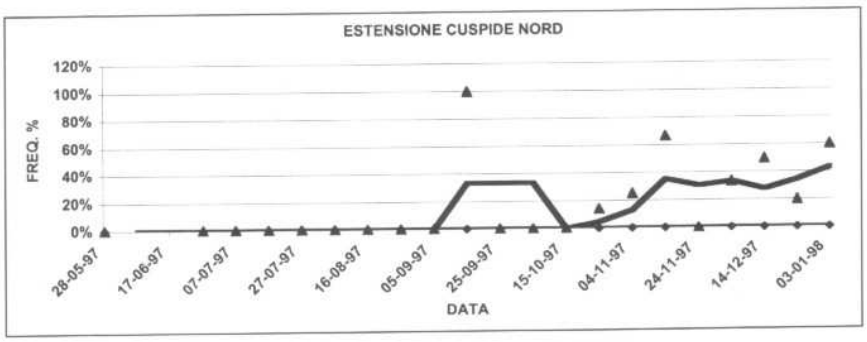


Figura 3. Aspetto della cuspide nord di Venere nel 1997/98. Allungamenti della cuspide sono stati segnalati dal mese di ottobre.
North Cusp appearance in 199798. Elongations of the cusp have been reported since October.

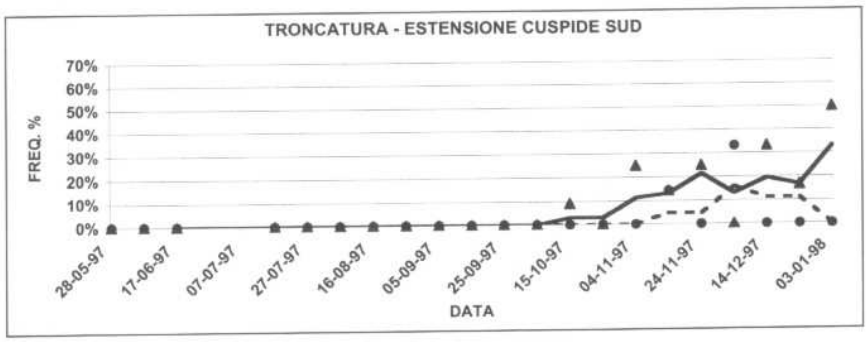


Figura 4. Aspetto della cuspide sud di Venere nel 1997. Estensioni (linea continua) e troncature (linea tratteggiata) della cuspide sono stati segnalati dal mese di ottobre.
North Cusp appearance in 1997. Blunting (dotted line) and elongation (continuous line) of the cusp have been reported since October.

delle calotte ha subito notevoli fluttuazioni fino alla fine di agosto, quando è andata progressivamente calando con la fase del pianeta, come è logico aspettarsi poiché la visibilità delle calotte viene influenzata dalla prospettiva sotto cui è visto dalla Terra l'emisfero illuminato di Venere. Non sono state riscontrate macroscopiche differenze nella dimensione delle due calotte, in accordo coi dati raccolti anche dall'ALPO [5]. La brillantezza delle calotte, invece, è apparsa talvolta in controtendenza rispetto alla dimensione delle calotte stesse, raggiungendo il massimo tra la fine di novembre e gli inizi di dicembre. Il giorno 1 dicembre Sally Beaumont segnalava una piccola calotta sud molto brillante mentre il giorno 9 Emilio Lo Savio riportava la calotta nord piccola e molto luminosa. Verso la fine dell'elongazione nessuna calotta è più stata segnalata.

Particolarmente importante nello studio telescopico di Venere è la forma delle cuspidi del pianeta, che spesso appaiono prolungate oltre la metà del disco, oppure sono troncate. Il fenomeno è causato dalla diffusione della luce negli strati superiori dell'atmosfera di Venere, diffusione che dipende dalla consistenza e quindi dalla trasparenza di questi strati, la quale può variare in diversa misura secondo le condizioni chimico-fisiche locali. Ma oltre a queste è molto importante anche l'angolo di fase sotto il quale il pianeta è visto dalla Terra, in quanto una certa diffusione è sempre presente al limitare tra emisfero diurno ed emisfero notturno (crepuscolo atmosferico). Questo fenomeno è particolarmente ben visibile quando la fase è molto piccola, sotto il 10 % circa, e in corrispondenza della congiunzione inferiore.

Anche nel 1997 il diminuire della fase ha coinciso, a partire dalla fine di ottobre (fase 55%), con la segnalazione di cuspidi prolungate (figure 3 e 4) soprattutto quella nord (Giuntoli e Salvaggio, 26.10.1997) e a volte entrambe (Frassati 07.12.1997), fenomeno che si è fortemente accentuato vicino alla congiunzione (Giuntoli 28.12.1997, Beaumont 05.01.1998). La cuspide sud è apparsa talvolta tronca (Giuntoli 26.10.1997, Canepari 16.11.1997) mentre lo stesso aspetto non si è osservato nella cuspide nord.

Il terminatore e il lembo illuminato

Il terminatore di Venere mostra un'ampia casistica di fenomeni il cui studio è della massima importanza per l'osservatore telescopico. Anche ad una prima occhiata il terminatore appare ombreggiato a causa della diffusione della luce solare al confine tra l'emisfero notturno e quello diurno (crepuscolo atmosferico). La larghezza e l'intensità della zona ombreggiata sono variabili nell'ambito di una singola elongazione, ma su molte elongazioni si può osservare che il terminatore tende ad apparire più scuro in prossimità della dicotomia [6] una circostanza che forse ha qualche relazione con l'origine del ben noto effetto Schröter [10]. La frequenza con cui viene invece segnalata la presenza o meno di un'ombreggiatura al terminatore è influenzata da diversi fattori, per la maggior parte soggettivi anche se non può essere escluso l'intervento di fenomeni fisici che avvengono nell'atmosfera superiore del pianeta [6]. Nel caso dell'elongazione est 1997 la maggior frequenza di segnalazione si colloca in luglio e agosto e alla fine dell'apparizione, con un minimo ampio in corrispondenza dei mesi di ottobre e novembre. Questo minimo coincide in parte con il minimo di declinazione raggiunto dal pianeta e con il massimo di segnalazioni relative a irregolarità nel profilo del terminatore. Quanto sopra potrebbe palesare un'influenza del seeing nella valutazione di detto profilo, valutazione tanto più incerta quanto più il pianeta risulta basso sull'orizzonte; l'agitazione atmosferica, infatti, tende a far apparire irregolare il terminatore e ne altera la larghezza apparente e la luminosità. Si tratta comunque di una correlazione da verificare sulla

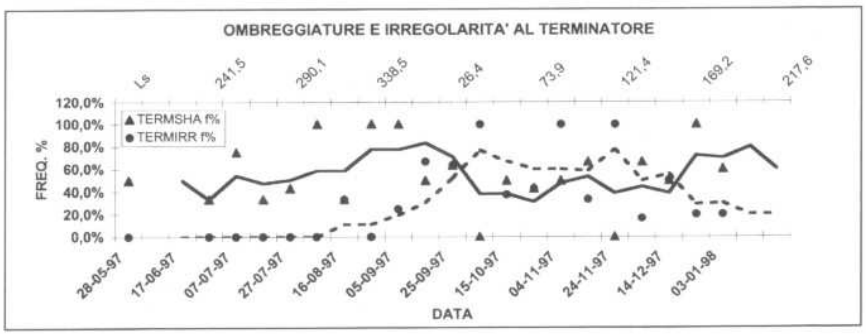


Figura 5. Frequenza di osservazione di ombreggiature (TERMSHA) e irregolarità (TERMIRR) al terminatore nell'elongazione 1997/98.
Observation frequency for terminator shadings (TERMSHA) and irregularities (TERMIRR) during the 1997/98 eastern elongation).

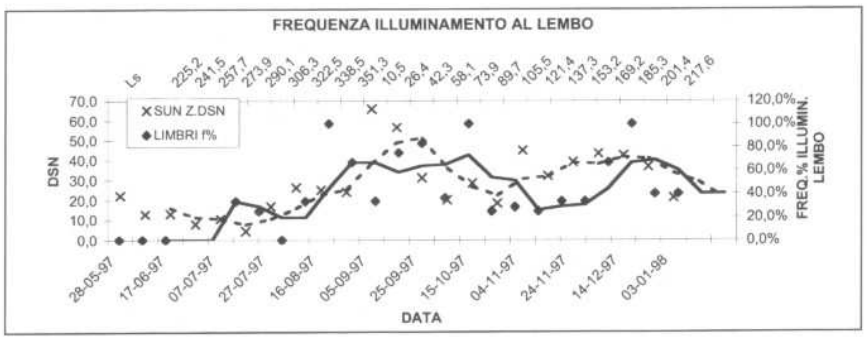


Figura 7. Confronto tra la frequenza di osservazione dell'illuminamento al lembo (LIMBRI) e il numero giornaliero di macchie solari (DSN) nel corso dell'elongazione est 1997/98.
Correlation between frequency of Limb Brightening (LIMBRI) and Daily Sunspot Number (DSN) in 1997/98.

base di dati pluriennali. Le irregolarità nel profilo del terminatore posso assumere diverse forme, nella maggior parte dei casi si tratta di rientranze (indentazioni) o sporgenze del bordo illuminato del pianeta rispetto a quello oscuro adiacente, particolarmente ben visibili utilizzando un filtro rosso. Spesso queste rientranze si trovano nei pressi delle cuspidi e assumono la forma di insenature cuneiformi con l'apice nella zona illuminata del pianeta e la base sul terminatore. In questo caso prendono il nome di South Cusp Indentation (SCI) e North Cusp Indentation (NCI), la prima delle quali viene di solito osservata con maggior frequenza rispetto all'altra. Spesso sia la SCI che la NCI si trovano in corrispondenza di un collare di cui marcano il congiungimento alla linea del terminatore. Nel corso dell'elongazione est 1997 la SCI è stata riportata dalla seconda metà di settembre fino al termine dell'apparizione, mentre la NCI soltanto a partire dal mese di dicembre. Irregolarità al terminatore, quando il pianeta è in fase gibbosa (o molto ridotta), vengono infatti segnalate molto raramente in quanto il terminatore viene visto soltanto di scorcio rispetto ai giorni attorno alla dicotomia. La frequenza di irregolarità nell'emisfero sud del pianeta rispetto a quello nord nel corso del 1997 è stata praticamente la stessa (rispettivamente 41% e 40% del totale). Una piccola minoranza (19%) ha riguardato la zona centrale del terminatore. Da segnalare che il 5 gennaio 1998 Sally Beaumont ha fotografato, nella luce del crepuscolo, un'evidentissima indentazione del terminatore nell'emisfero sud. La frequenza di osservazione di irregolarità al terminatore è riportata in figura 5. Il lembo illuminato del pianeta possiede spesso una brillantezza superiore a quella media del disco e nel corso del 1997 è stato riportato per quasi tutta la durata dell'elongazione e mostra, nella frequenza di segnalazione, una correlazione grossolana con il numero giornaliero di macchie solari mediato sulle decadi (figura 7).

Il disco del pianeta

I particolari più interessanti visibili sul disco di Venere sono le delicate ombreggiature che lo solcano, particolarmente evidenti nell'UV ma presenti anche in luce visibile, blu, viola e persino gialla. La loro forma è quanto mai varia, con una certa prevalenza di bande strette e allungate che costituiscono i rami di strutture nuvolose a forma di Y coricata, molto comuni nell'alta atmosfera di Venere. Correlazioni tra le osservazioni visuali e le cosiddette *UV-structures* sono state ormai accertate con ragionevole certezza ([7] [8] [9]) e hanno permesso di archiviare definitivamente i vecchi dubbi sull'attendibilità delle osservazioni di Venere in luce visibile, fermo restando che la possibilità di incorrere in illusioni ottiche è sempre presente data l'elusività delle ombreggiature stesse, la cui visibilità è fortemente influenzata dalle condizioni di osservazione.

Ombreggiature sul disco sono state segnalate lungo tutta l'apparizione di Venere del 1997 (figura 8) e la frequenza di queste mostra una correlazione approssimata con l'attività solare. La loro distribuzione è risultata abbastanza omogenea su tutto il disco del pianeta, senza una localizzazione preferenziale. Strutture nuvolose allungate subparallele all'equatore sono state osservate da Niechoy, Giuntoli e Lo Savio. Altre caratteristiche riportate con una certa frequenza riguardano ombreggiature di forma subcircolare addossate al terminatore, sia al centro del disco che verso i poli (si veda il disegno di Frassati del 23.11.1997).

Potrebbe trattarsi di un effetto del seeing, quando le osservazioni sono condotte in condizioni di sensibile turbolenza, ma non si può escludere che in qualche caso siano fenomeni reali. La loro frequenza si accentua man mano che il pianeta si avvicina alla congiunzione inferiore e talvolta sembrano allungarsi e seguire il profilo del lembo (ancora Frassati, 13.12.1997). Non sono state invece segnalate zone o macchie particolar-

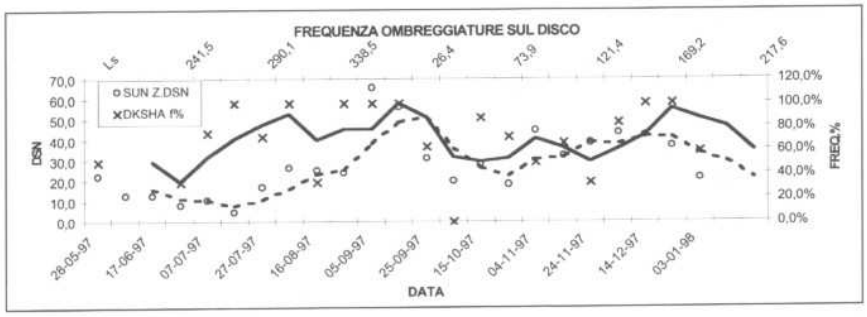


Figura 8. Confronto tra la frequenza delle ombreggiature osservate sul disco di Venere nel 1997/98 (DKSHA) e il numero giornaliero di macchie solari (DSN).
Correlation between frequency of dark shadings observed on the planet's disc (DKSHA) and the Daily Sunspot Number (DSN) in 1997/98.

mente brillanti sul disco, nemmeno nei periodi in cui era presente l'illuminamento al lembo.

La fase

Nel 1793 Johann Hieronymus Schröter descrisse per la prima volta il fenomeno da allora noto come "effetto Schröter" e consistente in una discrepanza tra la fase di Venere osservata al telescopio e quella calcolata. In particolare, si osserva che la dicotomia risulta anticipata durante le elongazioni serali e ritardata durante quelle mattutine. Le stime di fase compiute nell'ambito del programma Venere UAI hanno appunto lo scopo di valutare la differenza tra fase prevista e fase misurata e di raccogliere dati per studiare il comportamento statistico dell'effetto Schröter su molte elongazioni successive.

Le due curve mostrate in figura 9 rappresentano l'andamento osservato (in luce bianca) e quello previsto per la fase di Venere durante l'elongazione serale del 1997/98. Si nota un'anomalia di fase molto pronunciata, particolarmente attorno al 150°-170° giorno dopo la congiunzione superiore (corrispondente a fasi del 65-70%) e che porta a collocare la dicotomia attorno al 26 ottobre, con un anticipo di una decina di giorni rispetto alle previsioni (tabella 2) anticipo di entità superiore rispetto a quanto ottenuto in base ad altre campagne osservative effettuate nello stesso periodo [4] [11], caratterizzate però da un numero inferiore sia di osservatori partecipanti alla campagna che di stime utilizzate. Occorre precisare che un numero rilevante delle stime utilizzate in [11] sono state incorporate anche nella presente analisi. Nel loro classico lavoro sull'anomalia di fase [10] McCue e Nichol hanno portato all'attenzione degli astronomi l'esistenza di una differenza ricorrente tra la fase osservata in luce blu e quella in luce rossa, la prima essendo generalmente inferiore alle seconda. Il fenomeno si è presentato nel corso del 1997 a cavallo tra i mesi di luglio e settembre, mentre a partire da ottobre (compreso quindi il periodo della dicotomia) lo scarto tra le stime di fase nel rosso e nel blu è stato trascurabile e certamente entro le incertezze delle stime visuali.

L'origine dell'anomalia di fase è

Osservatore/Observer	Località/Location	Strum./Instrum	Diam.
Beaumont Sally	Windermere - UK	NEW	300 mm
Braga Raffaello	Corsico	OG	102 mm
Cafanello Salvatore	Salerno	NEW	150 mm
Canepari Franco	Monsummano Terme	MAK	107 mm
Frassati Mario	Crescentino	SC	203 mm
Giuntoli Massimo	Montecatini Terme	SC	203 mm
Leggio Sebastiano	Siracusa	NEW	114 mm
Lo Savio Emilio	Catania	SC	203 mm
Lo Savio Roberto	Catania	SC	203 mm
Marabini Giovanni	Castelguelfo	AOG	102 mm
Mariani Enrico	Tradate	SC	203 mm
Marino Giuseppe	Serra La Nave	OG	150 mm
Mauro Davide	Siracusa	NEW	114 mm
Niechoy Detlev	Göttingen - D	SC	203 mm
Russo Claudia	Catania	NEW	200 mm
Salvaggio Fabio	Catania	NEW	114 mm
Scarcella Sebastian	Catania	NEW	200 mm
Sciacca Daniele	Ragalna	NEW	114 mm
Sciuto Concetto	Catania	SC	203 mm
Spampinato Salvo	Gela	NEW	254 mm
Strano Gianfranco	Ragalna	SC	356 mm

Tabella 1. Elenco degli osservatori dell'elongazione est 1997/98 di Venere.
Observers for the eastern 1997/98 elongation of Venus.

Data/*Date*	p.d.	Evento/*Event*	Diametro/ *Diameter*	Dec.	Distanza angolare dal Sole/ *Angular distance from the Sun*
02.04.1997	0	Congiunzione superiore/ *Superior Conjunction*	9.7"	+03°50'	1°18'
08.04.1997	6	Prima osservazione/ *First report received*	9.7"	+06°48'	1°50'
05.11.1997	217	Dicotomia prevista/ *Predicted dichotomy*	24.7"	-26°59'	46°47'
06.11.1997	218	Max elongazione orientale/ *Greatest eastern elongation*	25.1"	-27°00'	46°55'
07.01.1998	280	Ultima osservazione/ *Last report received*	60.3"	-16°15'	14°33'
16.01.1998	289	Congiunzione inferiore/ *Inferior Conjunction*	62.2"	-15°12'	5°47'

Tabella 2. Circostanze relative ai momenti salienti dell'elongazione est di Venere del 1997/98.
Main events during the 1997/98 eastern elongation of Venus.

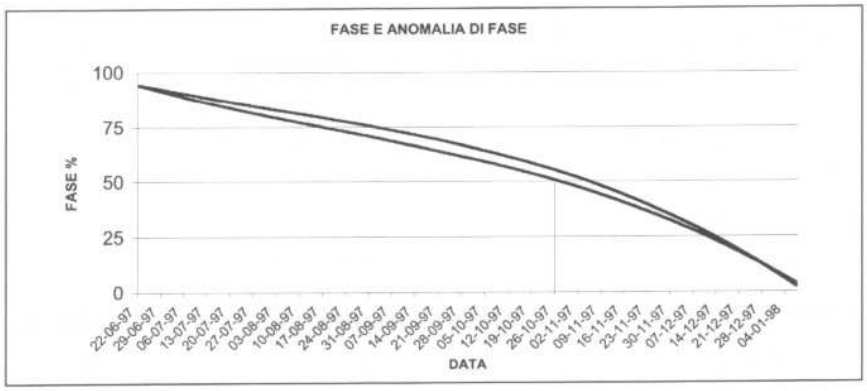


Figura 9. Anomalia di fase in luce bianca e gialla nel 1997 e confronto con la curva che descrive l'andamento teorico della fase. Alla dicotomia l'anomalia di fase è di circa 10 giorni.
Phase anomaly in 1997 based on neutral and yellow light observations. By comparison with the expected phase the anomaly equals about 10 days at the theoretical dichotomy.

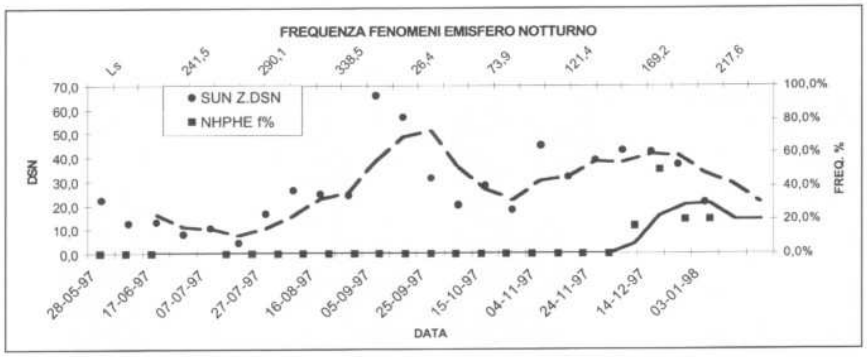


Figura 10. Frequenza dei fenomeni osservati nell'emisfero notturno di Venere nel 1997 (curva inferiore, NHPHE) rispetto al numero giornaliero di macchie solari (DSN).
Frequency of Night Hemisphere Phenomena in 1997 (lower line, NHPHE) and its correlation with the Daily Sunspot Number (DSN).

ancora misteriosa e le spiegazioni avanzate fin qui restano a un livello ipotetico. Per quanto riguarda il modello del gradino atmosferico [10] [11] manca ancora, purtroppo, uno studio fisico quantitativo del problema che tenga conto non solo delle caratteristiche chimiche e fisiche ma anche della complessa dinamica dell'atmosfera superiore di Venere. In [10] si avanza l'ipotesi che la differenza tra la fase stimata nel blu e quella nel rosso possa essere riconducibile al maggior "potere penetrante" del filtro rosso negli strati superiori dell'atmosfera di Venere. Non si può escludere che il fenomeno sia legato al fatto che con il filtro rosso il profilo del terminatore appare più nitido che nel blu.

Luce cinerea

L'emisfero notturno di Venere è qualche volta interessato dalla presenza di macchie o zone debolmente luminose visibili al telescopio quando la fase è molto sottile (meno del 20%, tipicamente tra 5 e 15%) che appaiono grigie, brune o rossicce. Quando il fenomeno coinvolge la maggior parte dell'emisfero si parla di "luce cinerea" o *Ashen Light*, per analogia (solo apparente) con quanto si osserva sulla nostra Luna. Nel corso dell'elongazione est 1997/98 (figura 10) si sono avute segnalazioni di luce cinerea da parte di Sally Beaumont i giorni 1 e 14 dicembre e da parte di Giuntoli il 24 dicembre. In tutti e tre i casi si tratta di osservazioni non confermate in modo indipendente da altri osservatori e quindi da ritenersi dubbie. In un solo caso (Beaumont, 5 dicembre) veniva segnalato il fenomeno del *Night Side Darker*.

Conclusioni

L'elongazione est 1997/98 di Venere è stata caratterizzata dalla consueta fenomenologia atmosferica del pianeta, in particolare dalla presenza delle calotte, dei collari e di ombreggiature sul disco per quasi tutta la durata dell'apparizione (ved. figura 11 alla pagina seguente). Sono invece mancati fenomeni sporadici e significativi quali luce cinerea (non confermata) e macchie brillanti sul disco, se si eccettua l'illuminamento al lembo. Sia questo che le ombreggiature hanno evidenziato una frequenza che ricalca approssimativamente l'andamento del numero giornaliero di macchie solari nel corso dell'apparizione. Ciò sembrerebbe avvalorare la presenza di una correlazione tra l'attività atmosferica venusiana e quella fotosferica del Sole.
L'anomalia di fase alla dicotomia è apparsa particolarmente pronunciata, dell'ordine dei 10 giorni. L'elevato numero di stime di fase impiegato nell'analisi – da cui sono state omesse quelle meno affidabili – ci rende confidenti nell'attendibilità del risultato raggiunto.

BIBLIOGRAFIA

[1]. Sarocchi, D. (2000) *Astronomia*, 6, 20-29.
[2]. Dollfus, A. (1975) *Journal of Atmosph. Sciences*, **32**, 6, 1060-1070.
[3]. Baum, R.M. (1995) *Journal of the British Astr. Ass.*, **105**, 3, 144-147.
[4]. Hunt, G.E., Moore, P. (1982) *The Planet Venus*, Faber & Faber, London.
[5]. Benton, J. (2000) *Journal of the Assoc. of Lunar and Plan. Obs.*, **42**, 4, 149-157.
[6]. Wade, P. (1999) *Journal of the British Astr. Ass.*, **109**, 3, 147-150.
[7]. Baum, R.M. (2001) *Journal of the British Astr. Ass.*, **111**, 1, 8.
[8]. Baum, R.M. (1998) *Journal of the British Astr. Ass.*, **108**, 4, 216-219.
[9]. Braga, R., Frassati, M., Melillo F., *Astronomia* (in preparazione).
[10]. McCue, J., Nichol, J.R. (1984) *Journal of the British Astr. Ass.*, 94, 3, 104-108.
[11]. Salvaggio F., Marino, G. (2001) *Astronomia*, 2, 15-17.

Figura 11. Alcuni disegni di Venere effettuati durante l'elongazione est del 1997. Per tutti i disegni l'orientazione è quella telescopica, col sud in alto e l'est a destra.

Some Venus drawings made during the eastern 1997 elongation. Telescopic view for all drawings.

Disegno *Drawing*	Data *Date*	UT	Filtro *Filter*	Osservatore *Observer*	Disegno *Drawing*	Data *Date*	UT	Filtro *Filter*	Osservatore *Observer*
11a	19.07.1997	14:30	-	Giuntoli M.	11n	11.10.1997	16:05	-	Frassati M.
11b	28.07.1997	17:35	-	Lo Savio E.	11o	12.10.1997	12:45	-	Marino G.
11c	30.07.1997	10:45	Giallo/*Yellow*	Niechoy D.	11p	14.10.1997	16:55	Giallo/*Yellow*	Marabini G.
11d	07.08.1997	10:55	Giallo/*Yellow*	Niechoy D.	11q	26.10.1997	16:35	-	Giuntoli M.
11e	09.08.1997	11:02	-	Niechoy D.	11r	23.11.1997	15:35	-	Frassati M.
11f	25.08.1997	12:27	Giallo/*Yellow*	Niechoy D.	11s	07.12.1997	14:23	-	Frassati M.
11g	31.08.1997	15:05	-	Frassati M.	11t	13.12.1997	15:42	-	Frassati M.
11h	10.09.1997	17:05	-	Frassati M.	11u	24.12.1997	16:22	Blu/*Blue*	Frassati M.
11i	16.09.1997	14:59	Violetto/*Violet*	Niechoy D.	11v	28.12.1997	16:25	-	Frassati M.
11l	20.09.1997	16:15	-	Marino G.	11z	05.01.1997	16:30	-	Beaumont S.
11m	27.09.1997	14:15	-	Marino G.					

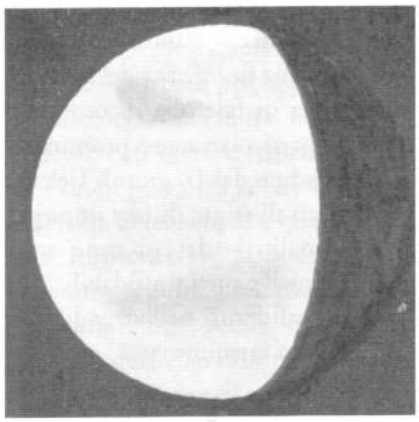


Figura 11a.

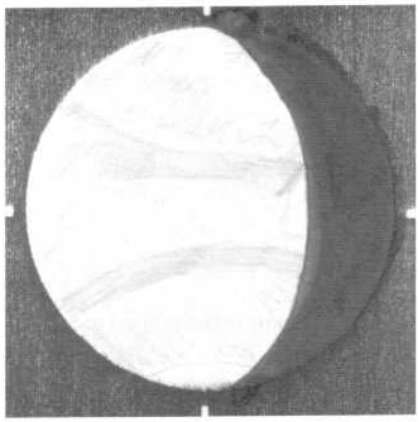


Figura 11b.

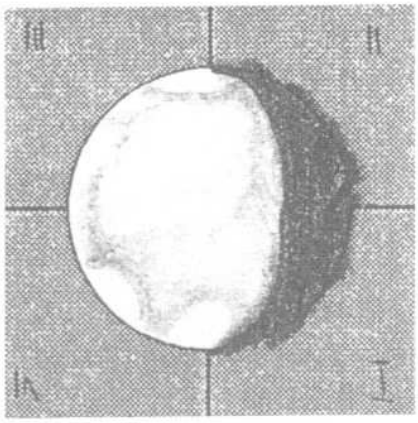


Figura 11c.

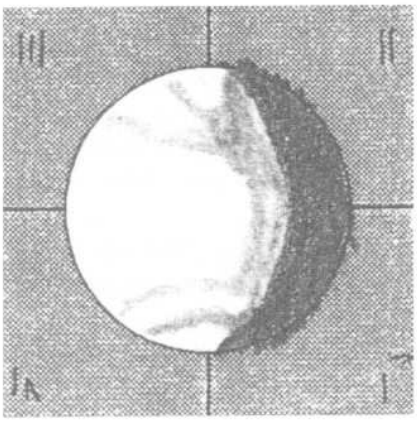


Figura 11d.

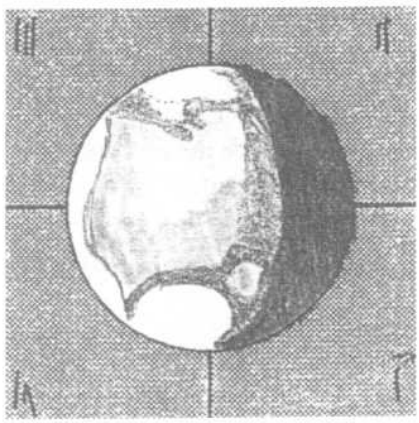


Figura 11e.

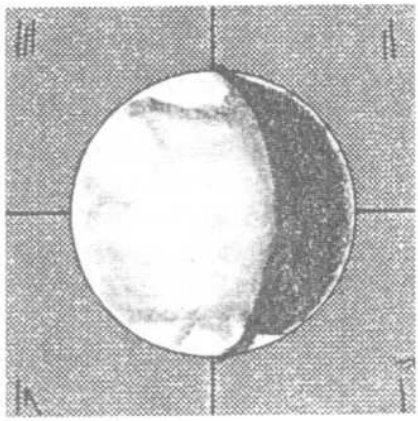


Figura 11f.

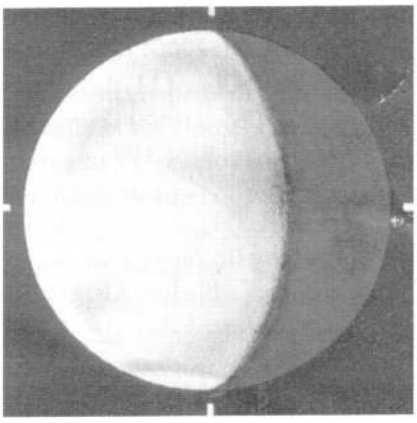


Figura 11g.

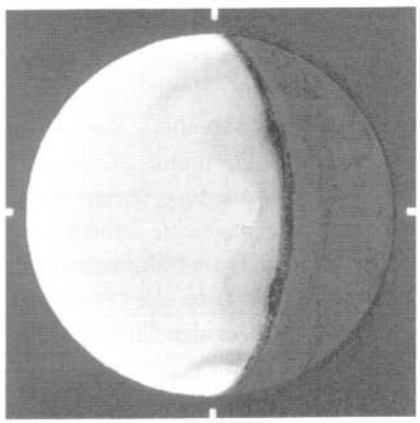


Figura 11h.

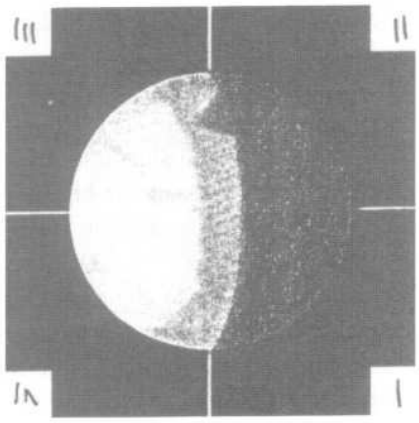


Figura 11i.

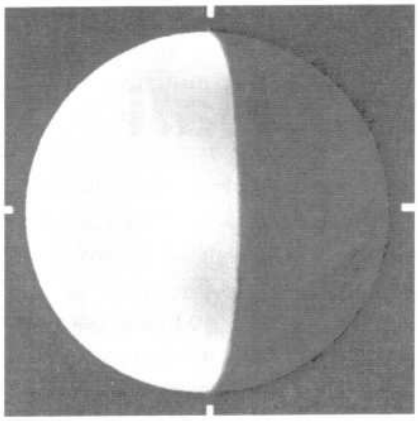


Figura 11l.

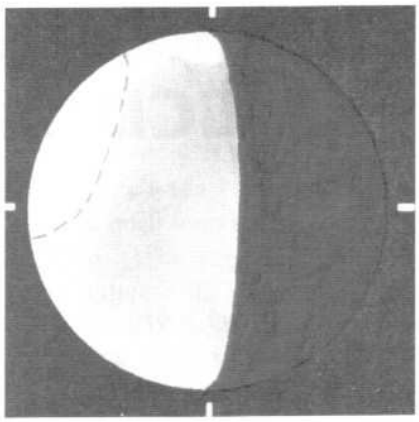


Figura 11m.

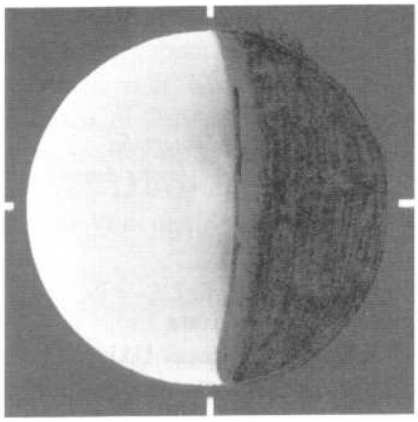


Figura 11n.

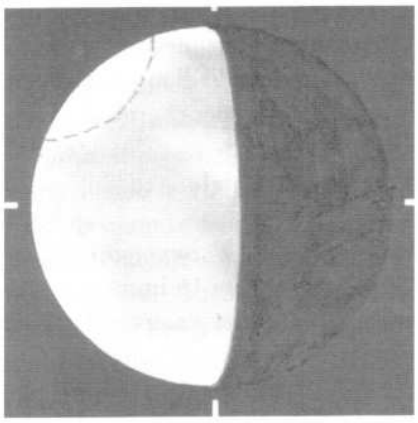


Figura 11o.

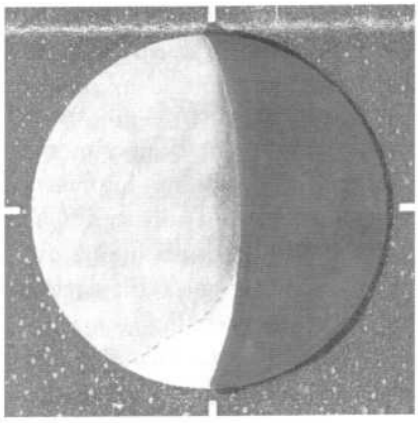


Figura 11p.

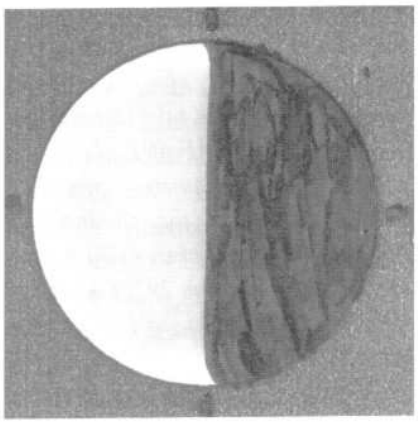


Figura 11q.

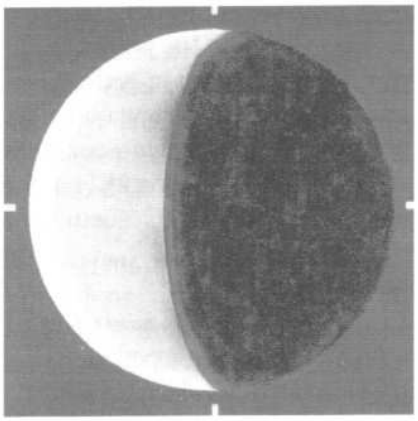


Figura 11r.

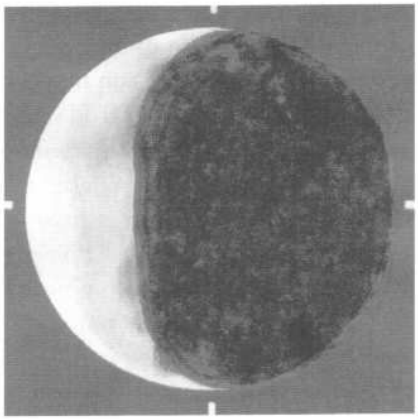


Figura 11s.

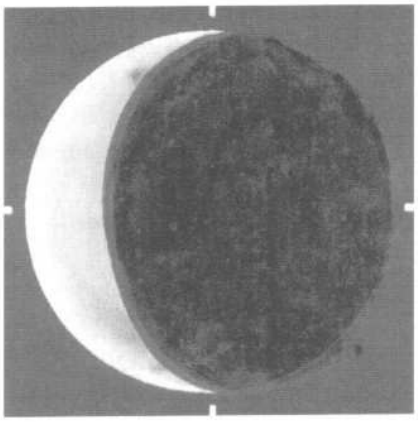


Figura 11t.

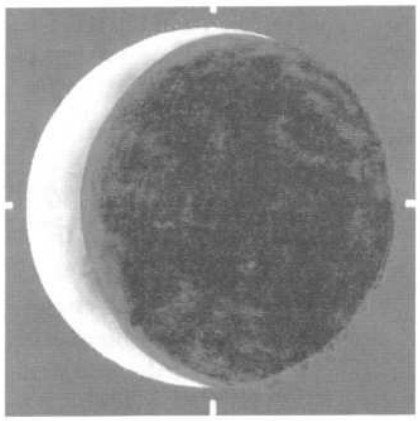


Figura 11u.

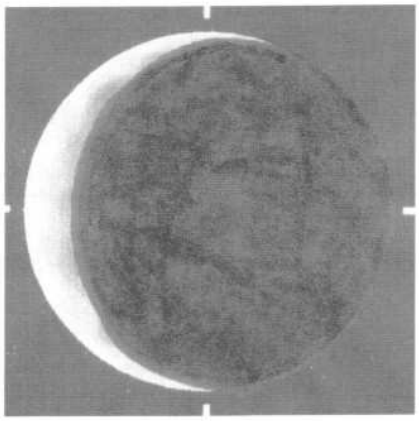


Figura 11v.

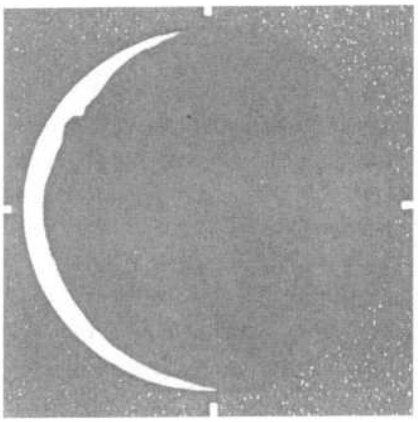


Figura 11z.