

# Osservazioni di Venere dal 2011 al 2013

## Venus, 2011-2013



**Raffaello Braga**

raffaello.braga@yahoo.com

UAI – Sezione Pianeti

### Abstract

The present report summarizes the observations, both visual and CCD, of the planet Venus carried out by members of the UAI Planet Section from December 2011 to January 2013. 113 visual observations and 15 CCD images have been collected during the above period at various wavelengths from UV to IR. Although the number of CCD images was not sufficient for tracing the atmospheric activity, the usual UV-markings have been imaged in considerable detail. Visual observations allowed to determine the entity of the Schröter's effect at dichotomy which resulted to be 4.6 days for the 2011-12 eastern elongation and 4.7 days for the 2012-13 western elongation.

### Introduzione

Questo report riassume le osservazioni e le immagini CCD di Venere pervenute alla Sezione Pianeti UAI relativamente all'elongazione est 2011-2012 e all'elongazione ovest 2012-2013, ma vuole essere allo stesso tempo l'occasione per rilanciare in ambito UAI l'osservazione e l'imaging di questo pianeta, a torto trascurato dalla maggior parte degli osservatori e che presenta invece diversi fenomeni atmosferici interessanti alla portata degli strumenti amatoriali.

I dati delle apparizioni di Venere cui si riferisce nel seguito sono riassunti nella tabella 1. Nel corso di queste elongazioni sono state raccolte 113 osservazioni visuali e 15 immagini CCD, queste ultime purtroppo mal distribuite nel corso del tempo nonostante l'elongazione est del 2012 fosse particolarmente favorevole. È stato comunque possibile ricostruire un quadro sommario dell'aspetto del pianeta nel periodo indicato e determinare l'entità dell'anomalia di fase in entrambe le elongazioni considerate.

### Visibilità del pianeta

Osservato dalla Terra, Venere, come Mercurio, si presenta sulla volta celeste in quattro confi-

gurazioni apparenti: le congiunzioni inferiore e superiore col Sole e le elongazioni orientali e occidentali. Alla congiunzione inferiore il pianeta si trova tra la Terra e il Sole, presenta il massimo diametro apparente, che può arrivare a 60 secondi d'arco, ma la fase è minima perché vediamo prevalentemente l'emisfero notturno; alla congiunzione superiore è il Sole a trovarsi tra la Terra e Venere e in queste occasioni il disco del pianeta ha il minimo diametro apparente, attorno a 9 secondi d'arco, ma la fase è massima perché possiamo osservare per intero l'emisfero diurno (figura 1). Nel periodo che intercorre tra la congiunzione superiore e quella inferiore, la fase diminuisce, il diametro apparente aumenta e il pianeta si presenta in elongazione orientale, è cioè visibile in cielo a est del Sole e lo segue nel suo moto diurno; tra la congiunzione inferiore e quella superiore la fase aumenta, il diametro apparente diminuisce e Venere si presenta in elongazione occidentale, è cioè visibile a ovest del Sole e lo precede. La distanza angolare apparente tra Venere e il Sole durante le elongazioni e le congiunzioni è molto variabile. Per le elongazioni

**Tabella 1.** Eventi relativi alle elongazioni di Venere considerate nel presente report. L'altezza è quella alla culminazione sull'orizzonte di Milano.

Data	Evento	Elongazione	Altezza	Diametro apparente
8/16/2011	Congiunzione superiore	1.3°	59°	9.6"
3/27/2012	Massima elongazione est	46°	66°	23.6"
6/6/2012	Congiunzione inferiore (transito)	0.2°	67°	57.8"
8/15/2012	Massima elongazione ovest	45.8°	64°	23.5"
3/28/2013	Congiunzione superiore	1.3°	46°	9.7"

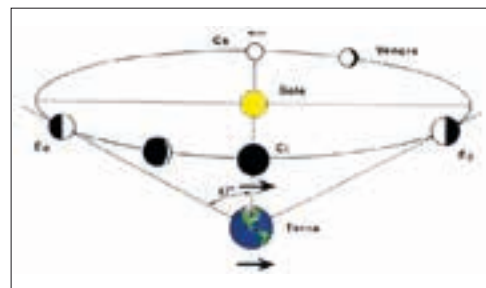


Figura 1. Posizioni di Venere rispetto al Sole e alla Terra.

lo scostamento massimo apparente tra Venere e il Sole (cioè la massima elongazione) può superare i 45°, mentre durante le congiunzioni può scendere fino a valori inferiori al raggio apparente solare. Tra due congiunzioni inferiori consecutive decorre un intervallo medio di 584 giorni detto periodo sinodico.

L'osservabilità di Venere durante le elongazioni dipende dalla posizione dell'eclittica rispetto all'equatore celeste: quando il pianeta si trova sul ramo dell'eclittica situato a nord dell'equatore il pianeta risulta più alto sull'orizzonte e quindi meglio visibile perché meno disturbato dall'atmosfera, soprattutto durante i crepuscoli, mentre la situazione opposta si verifica quando l'eclittica è a sud dell'equatore. Le elongazioni più favorevoli per l'emisfero settentrionale sono pertanto quelle orientali di primavera e quelle occidentali d'autunno.

Gli istanti migliori per osservare Venere variano in funzione dell'elongazione del pianeta dal Sole, ma in ogni caso lo studio telescopico va effettuato in pieno giorno o in crepuscolo molto chiaro [1] eccetto che per l'osservazione della luce cinerea (Ashen Light) la quale richiede condizioni affatto particolari. Durante le elongazioni occidentali (dette anche mattutine perché il pianeta è visibile nel crepuscolo del mattino) le osservazioni migliori sono quelle che si compiono a ridosso del sorgere del Sole, quando il cielo è già molto chiaro ma l'aria non si è ancora sensibilmente riscaldata e quindi è poco turbolenta. Durante le elongazioni orientali (dette anche serali) le condizioni sono invece meno favorevoli a causa della turbolenza termoconvettiva sviluppatasi durante il giorno e conviene pertanto osservare col pianeta prossimo alla culminazione per minimizzarne il più possibile gli effetti, ma in determinate circostanze può essere più conveniente aspettare che il Sole sia quasi al tramonto o tramontato da pochissimo. Le condizioni orografiche locali e la localizzazione del sito di osservazione hanno pure una notevole importanza nella scelta dell'istante migliore per l'osservazione del pianeta.

Entrambe le elongazioni qui descritte sono state caratterizzate da una buona visibilità, soprattutto l'elongazione orientale della primavera 2012, mentre l'elongazione occidentale che è seguita è stata particolarmente favorevole solo a partire dal mese di settembre. La quarta colonna di tabella 1 fornisce le altezze del pianeta sull'orizzonte di Milano all'istante della culminazione nei giorni indicati.

### Osservazioni ricevute

Nel corso degli ultimi dieci anni vi è stata, per motivi diversi, una sensibile contrazione del numero di osservatori - intendendo con questo termine anche coloro che effettuano riprese digitali - che partecipano attivamente al programma Venere UAI e quindi la copertura delle due elongazioni, sia in termini di immagini CCD sia di osservazioni visuali, non è stata continua, benché visualmente siano state ottenute un buon numero di osservazioni in prossimità della dicotomia. I nominativi di coloro che hanno inviato osservazioni visuali o immagini CCD sono riportati nelle tabelle 2 e 3, dalle quali si può notare come le riprese CCD richiedano strumenti superiori ai 20 cm di diametro a causa del forte

**Tabella 2.** Osservazioni pervenute relativamente all'elongazione Est 2011 – 2012. (OG = rifrattore, AOG = rifrattore apo, MC = Maksutov-Cassegrain, SC = Schmidt-Cassegrain, NEW = Newton). VIS = osservazione visuale.

Osservatore	Località	Strumento	Tipologia
Adamoli G.	Verona	125 mm MC	VIS (14)
Beltrame P.	Talmassons	280 mm SC	CCD (1)
Braga R.	Milano	127 mm MC, 100 mm OG	VIS (20)
Cardin M.	Padova	300 mm NEW	CCD (7)
Colombo E.	Gambarana	80 mm OG	VIS (7)
Comolli L.	Tradate	150 mm AOG	CCD (1)
Gasparri D.	Perugia	356 mm SC	CCD (1)
Giuntoli M.	Montecatini T.	60 mm OG, 203 mm SC	VIS (4)

**Tabella 3.** Osservazioni pervenute relativamente all'elongazione Ovest 2012 – 2013 (OG = rifrattore, AOG = rifrattore apo, MC = Maksutov-Cassegrain, SC = Schmidt-Cassegrain, NEW = Newton).

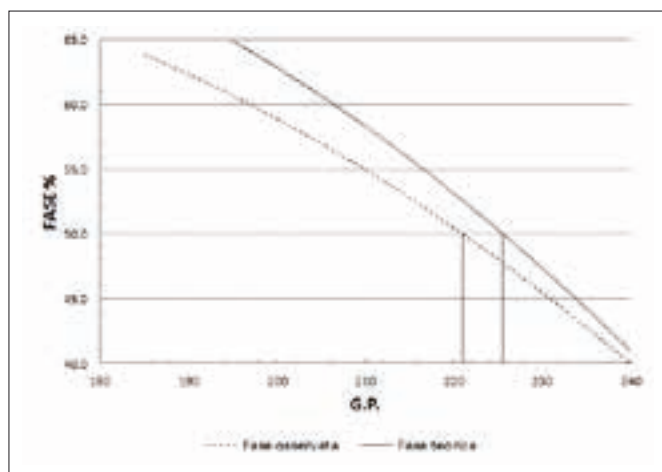
Osservatore	Località	Strumento	Tipologia
Adamoli G.	Verona	125 mm MC	VIS (14)
Braga R.	Milano	100 mm OG, 235 mm SC	VIS (60)
Cardin M.	Padova	300 mm NEW	CCD (10)
Dal Prete I.	Bethany (USA)	250 mm OG	VIS (1)
Mancini R.	Cerreto Guidi	250 mm NEW	CCD (2)
Morini M.	Milano	280 mm SC	CCD (2)

assorbimento determinato dai filtri UV e IR, mentre gli osservatori visuali hanno potuto impiegare proficuamente anche telescopi più piccoli, di diametro compreso tra i 10 e i 20 cm. Ulteriori indicazioni e raccomandazioni da questo punto di vista sono riportate sul sito web della Sezione Pianeti UAI.

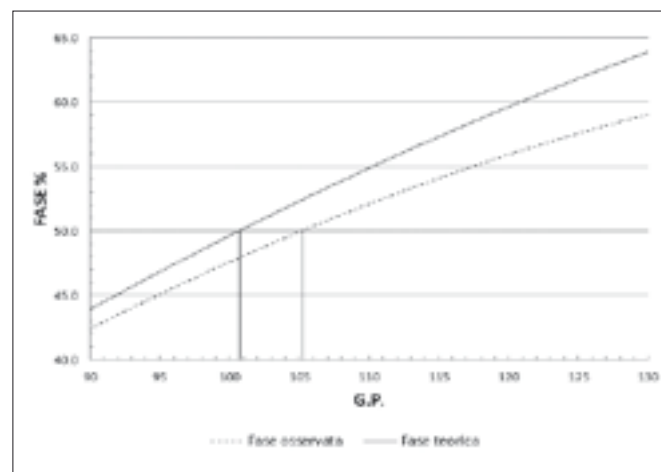
### Anomalia di fase

L'anomalia di fase, riportata per la prima volta in letteratura da Johann J. Schroeter nel 1793 e successivamente confermata negli oltre due secoli trascorsi da allora, consiste in uno scostamento della fase osservata rispetto a quella attesa in base ai calcoli: in particolare il pianeta anticipa la dicotomia passando dalla congiunzione superiore a quella inferiore (elongazione orientale) e la ritarda andando dalla congiunzione inferiore a quella superiore (elongazione occidentale). Lo scostamento è di pochi giorni, generalmente meno di dieci [2] ed è determinabile al telescopio eseguendo una serie di stime della fase ben distribuite nel tempo e interpolando i valori ottenuti. Le stime si possono eseguire direttamente sui disegni oppure, com'è ormai prassi consolidata in ambito UAI, per mezzo di una serie di profili standard da paragonare con l'aspetto del pianeta direttamente all'oculare [3]. Mentre nel caso di Mercurio l'anomalia di fase non è mai stata accertata con sufficiente sicurezza, nel caso di Venere essa è un fenomeno reale la cui origine è ancora dibattuta benché sia probabilmente da attribuirsi all'interazione tra la radiazione solare e l'alta atmosfera del pianeta [4].





**Figura 2.** Anomalia di fase durante l'elongazione est 2011-2012 di Venere. G.P. = giorno progressivo dalla congiunzione superiore.



**Figura 3.** Anomalia di fase durante l'elongazione ovest 2012-2013 di Venere. G.P. = giorno progressivo dalla congiunzione inferiore.

Le figure 2 e 3 riportano i grafici dell'anomalia di fase per le due elongazioni considerate in questo report in funzione dei giorni trascorsi dalla congiunzione col Sole, in base alle stime effettuate visualmente in luce gialla da Braga e Adamoli. Per l'elongazione est 2011 - 2012 la dicotomia attesa per il 29 marzo 2012 si è presentata con 4.6 giorni di anticipo, mentre per l'elongazione successiva l'anomalia, intesa come ritardo rispetto alla dicotomia attesa per il 15 agosto 2012, è stata di soli 4.7 giorni. Le stime di fase effettuate da Adamoli attraverso filtri di diversi colori mostrano che la fase nel giallo (il colore standard per le stime) è stata mediamente superiore a quella nel blu dello 0.5% durante entrambe le elongazioni.

### Calotte e collari

La scoperta delle calotte di Venere - aree brillanti che occupano le regioni polari del pianeta ma che non hanno nulla a che vedere con la presenza di ghiacci alla superficie - risale al 1813 quando Franz von Paula Gruihthuisen le osservò con un rifrattore Fraunhofer da 61 mm di diametro a 135x [5]. Da allora tutti gli osservatori hanno segnalato la loro presenza, la quale non è costante né in termini di visibilità (talvolta mancano del tutto) né di luminosità o di dimensione. Fisicamente occupano le stesse regioni dei vortici polari atmosferici, ma la corrispondenza tra la loro estensione osservata in luce ultravioletta e quella riscontrabile visualmente è solo approssimativa e le ragioni di questa discrepanza sono probabilmente da ricercarsi nella visibilità dei collari. Al telescopio le calotte risultano meglio visibili usando un filtro verde mentre in UV o nel violetto si rendono visibili soprattutto per contrasto coi collari scuri che di solito le delimitano. Quando la fase è fortemente falcata le calotte rendono le cuspidi particolarmente brillanti e talvolta sporgenti dalla linea del terminatore.

La visibilità delle calotte durante le due elongazioni considerate è stata discontinua. Durante l'elongazione est 2011-2012 la calotta settentrionale è apparsa solo sporadicamente concentrando la propria visibilità nel mese di marzo 2012 per svanire quasi del tutto approssimandosi la congiunzione inferiore di giugno. La calotta sud

è stata invece presente con continuità per quasi tutta l'elongazione, anche nella tarda primavera quando la falce del pianeta era ormai piuttosto sottile, apparendo come un marcato illuminamento della cuspidi sud rispetto a quella settentrionale.

Nell'elongazione ovest 2012 - 2013 durante il periodo coperto dalle osservazioni dello scrivente (13 giugno 2012 - 18 gennaio 2013) le calotte sono state quasi sempre assenti, una tendenza che si è poi manifestata anche nei primi mesi dell'elongazione successiva.

### Dettagli visibili sul disco

La rotazione di quello strato delle nubi di Venere che è visibile da Terra e che si trova ad una quota attorno a 65 chilometri dalla superficie solida, si rende manifesta grazie alla presenza di molecole che assorbono la radiazione ultravioletta ("UV-absorbers") e che alle piccole lunghezze d'onda determinano la formazione di striature scure che contrastano con il brillante globo del pianeta. Le strutture nuvolose visibili nel violetto e nell'UV assumono diverse configurazioni, riassunte nella figura 4 [6]. Queste formazioni durano da qualche ora a svariate settimane e presentano forme, dimensioni e contrasti quanto mai vari. La più interessante è una sorta di Y rovesciata con i due rami che precedono e il tratto orizzontale che segue, nel senso della rotazione retrograda dell'atmosfera. Oltre a questa vi sono bande variamente inclinate rispetto all'equatore, spirali, getti e persino strutture a nido d'ape in corrispondenza del punto subsolare. Tutte queste formazioni migrano attraverso il disco visibile di Venere con velocità che corrispondono alle velocità dei venti zionali a queste altitudini e riflettono il sistema globale di circolazione dell'atmosfera a livello di troposfera e stratosfera. Sovrapposte alle formazioni anzidette vi sono poi delle strutture di natura ondulatoria la cui velocità dipende dalla latitudine e che influenzano il contrasto delle bande scure.

Una rotazione completa dello strato superiore di nubi avviene in circa 4 giorni, un valore ottenuto nel secolo scorso per mezzo di fotografie prese nel violetto e nell'UV [7] [8]. I dettagli presentano il massimo contrasto a lunghezze d'onda inferiori a 390 nm men-

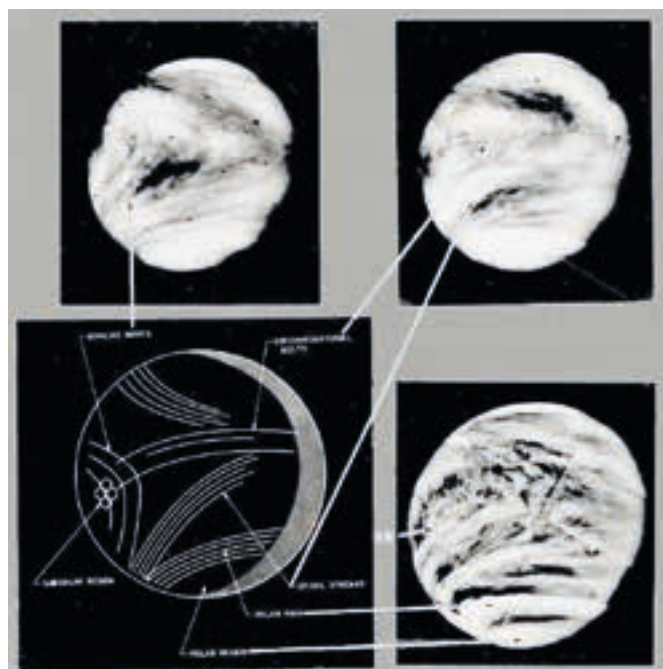
tre al di sopra di questo valore si indeboliscono gradatamente fin quasi a scomparire oltre i 430 nm. Quest'ultima soglia corrisponde al picco di trasmissione luminosa dei filtri blu-violetti fotovisuali per telescopi, e pertanto con questi filtri e in condizioni favorevoli è possibile scorgere anche all'oculare le ombreggiature più evidenti. Con un filtro corrispondente al Wratten 47, ad esempio, è già possibile disegnare queste strutture con un certo grado di confidenza, ma questo filtro è purtroppo molto scuro e il suo impiego è riservato a strumenti di apertura superiore ai 20 cm. In ogni caso le osservazioni visuali dei dettagli della coltre nuvolosa venusiana sono molto delicate e sovente affette da una notevole incertezza, tanto che anche osservazioni contemporanee possono risultare completamente divergenti tra loro. Agli osservatori visuali è pertanto richiesto di sviluppare un notevole senso critico che si ottiene attraverso il confronto con gli altri osservatori e seguendo il pianeta con continuità. Nonostante queste difficoltà alcuni dettagli possono risultare tanto marcati da essere visibili in luce verde, gialla o persino integrale, come è il caso dei collari alle calotte che talvolta formano delle vere e proprie indentazioni scure sulla linea del terminatore.

Passando dalle osservazioni all'imaging digitale diventa possibile seguire nel tempo, con buona affidabilità, l'evoluzione dell'atmosfera superiore di Venere, al punto che avendo un numero sufficiente di immagini di buona risoluzione è possibile costruire

dei planisferi molto dettagliati [9]. Allo scopo si può utilizzare il sopracitato Wratten 47 o, meglio ancora, gli appositi filtri UV con picco attorno ai 355 nm. Le immagini raccolte durante le due elongazioni venusiane oggetto di questo report sono risultate troppo sporadiche per permettere di tracciare un quadro, anche parziale, dell'attività atmosferica nel periodo considerato, esse sono però rappresentative dei dettagli che è possibile cogliere da Terra coi più comuni telescopi (si vedano le didascalie alle figure).

### Congiunzione inferiore del giugno 2012

Poche sono state le osservazioni e le immagini CCD che documentano l'aspetto di Venere nelle settimane attorno alla congiunzione inferiore del 2012, e solo Emilio Colombo ha prodotto un breve report del transito del 6 giugno, per quanto visibile dall'Italia settentrionale, corredato di qualche fotografia. A partire dalla seconda metà di maggio le cuspidi del pianeta sono apparse nettamente allungate, come si vede dai disegni di Colombo che corredano questo articolo e dall'immagine CCD di Comolli. L'allungamento, determinato dalla rifrazione e dalla diffusione della luce solare nell'alta atmosfera di Venere, è generalmente tanto più pronunciato quanto più l'angolo di fase (l'angolo al centro di Venere formato dalle direzioni Venere-Sole e Venere-Terra) si avvicina a 180°, anche se nel maggio 2012 sembra che questa corrispondenza non sia stata rispettata.



**Figura 4.** Le principali configurazioni assunte dallo strato superiore delle nubi di Venere dove hanno origine le strutture scure visibili nell'UV (da [6]).



**Figura 5.** Elongazione Est 2011-12, immagine CCD di Marco Cardin con filtro violetto W47 + IR-cut. Regioni polari più chiare del disco, quella sud più estesa ma interrotta da una propaggine scura. Sono presenti entrambi i collari. Il punto indicato dalle due linee bianche appariva visualmente (filtro blu scuro) come un'indentazione del terminatore (Braga, lo stesso giorno con 100 mm OG). Nord in basso.



**Figura 6.** Elongazione Est 2011-12, immagine CCD di Marco Cardin. Delicate trame degli UV-markings riprese in istanti (medi) differenti. Nord in basso.



**Figura 8.** Elongazione Est 2011-12, immagine CCD di Marco Cardin. Qui il pianeta è ripreso quattro giorni prima della dicotomia teorica e già si può notare come la fase sembri inferiore al 50%, pur tenendo conto che la forma del terminatore può venire alterata dall'elaborazione. Immagini di Cardin e di Beltrame del giorno 26 (non riprodotte) mostrano una fase ulteriormente ridotta. Nord in basso.

**Figura 7.** Elongazione Est 2011-12, disegno di Massimo Giuntoli del 22 marzo 2012.

Delicate trame del manto nuvoloso visibili in un riflettore di soli 60 mm di diametro e filtro blu chiaro. Cuspidi leggermente sporgenti dal terminatore e brillanti. Nord in basso.



**Figura 9.** Elongazione Est 2011-12, disegno di Emilio Colombo del 18 maggio 2012 con riflettore da 15 cm. Il terminatore si mostra irregolarmente ombreggiato, le cuspidi non mostrano ancora allungamento. Nord in basso.



**Figura 10.** Elongazione Est 2011-12, immagine CCD di Lorenzo Comoli. Allungamento delle cuspidi per circa 22°.





UT/12 h 24 m Seeing 4  
Filter // magn. 184 X

**Figura 11.** Elongazione Est 2011-12, disegno di Emilio Colombo del 24 maggio 2012 con rifrattore da 80 mm. Approssimandosi la congiunzione inferiore le cuspidi si allungano. L'estensione, misurata come angolo al centro del disco tra la verticale e l'estremità delle cuspidi, è complessivamente di circa 43 gradi. Angolo di fase = 153.6°. Nord in basso.



UT/12 h 47 m Seeing 4  
Filter // magn. 184 X

**Figura 12.** Elongazione Est 2011-12, disegno di Emilio Colombo del 29 maggio 2012 con rifrattore da 80 mm. Le cuspidi sono estese complessivamente per 22 gradi. Angolo di fase = 163.9°. Nord in basso.



**Figura 13.** Elongazione Ovest 2012-13, immagine CCD di Maurizio Morini. Si vedono i due rami di una grande struttura a Y in movimento da destra (est) verso sinistra (ovest, secondo la convenzione IAU). Il nord è in alto.



**Figura 14.** Elongazione Ovest 2012-13, immagine CCD di Marco Cardin. Ripresa circa tre giorni dopo l'immagine di Morini, si vedono le avanguardie della stessa Y che si stanno avvicinando al bordo precedente. Nord in basso.



**Figura 15.** Elongazione Ovest 2012-13, immagine CCD di Marco Cardin. Collare alla regione polare sud molto evidente. Nord in basso.



**Figura 16.** Elongazione Ovest 2012-13, immagine CCD di Marco Cardin. "Calotta" nord brillante, delimitata da un collare scuro, regione sud più scura, con un collare meno evidente. Nord in basso.

## Conclusioni

Anche se il materiale raccolto durante le due elongazioni di Venere qui documentate non ha permesso di seguire con continuità l'evoluzione dell'alta atmosfera del pianeta nel periodo considerato, le osservazioni pervenute sono state tuttavia rappresentative delle principali fenomenologie atmosferiche visibili dalla Terra sia nell'ultravioletto sia nel visibile. A proposito di queste ultime l'autore ribadisce l'importanza di continuare la sorveglianza visuale del pianeta per garantire la continuità con le osservazioni del passato, le quali, non di rado, hanno permesso di cogliere aspetti e fenomeni significativi che altrimenti sarebbero passati inosservati. Un doveroso ringraziamento, infine, a tutti coloro che hanno collaborato inviando i loro disegni o le loro immagini CCD: è auspicabile che in futuro il programma Venere della Sezione Pianeti torni a riscuotere l'interesse che lo ha caratterizzato nei decenni passati.

## Bibliografia

- [1] Braga R., *Astronomia UAI*, 5/2001, 5-10 (2001)
  - [2] Moore P., Hunt G.E., *The Planet Venus*, Faber & Faber, London (1982)
  - [3] Falorni M., Tanga P. (a cura di), *Osservare i pianeti*, Media Presse, Milano (1994)
  - [4] McCue J., Nichol J.R., *JBAA*, 94, 3, 104-108 (1984)
  - [5] Baum R., *JBAA*, 105, 3, 144-147 (1995)
  - [6] Murray B.C. et al., *Science*, 183, 1307-1315 (1974)
  - [7] Boyer C., Newell R.E., *Astronomical J.*, 72, 6, 679-681 (1967)
  - [8] Boyer C., Camichel H., *Ann. Astroph.*, 24, 6, 531-535 (1961)
  - [9] Carbognani A., *Astronomia UAI*, 1/2008, 8-13 (2008)
- Sito web della Sezione Pianeti UAI, <http://pianeti.uai.it/>

