

Analisi statistica della fenomenologia venusiana

Luigi Testa - UAI Sezione Pianeti, Programma Saturno

Relazione presentata al XXVII Congresso U.A.I., Milano 9 - 11 settembre 1994

Abstract. The results of a statistical analysis of the Venus observations, from 1991 to 1993, are reported. The data concern the intensity estimates of Polar Caps, Cusp extensions, Collars, and Dark Shadings and were obtained from U.A.I. observers during the Eastern elongations 1991 and 1992-1993.

Introduzione

Chi si occupa di osservazioni planetarie sa quanto sia difficile osservare Venere: si tratta, forse, del pianeta più difficile da osservare. Infatti, tra i normali fattori che concorrono alla creazione di un'immagine telescopica, due sono particolarmente critici nell'osservazione di Venere. In primo luogo l'estrema delicatezza dei dettagli, che presentano un contrasto estremamente ridotto, sia per la loro natura fisica, sia per l'estrema luminosità del disco, che tende ad abbagliare l'occhio umano ma anche quello elettronico di un sensore CCD. Del resto l'osservazione di Venere richiede il maggiore uso di filtri per analizzare la sua luce in diverse lunghezze d'onda.

In secondo luogo il seeing. Il pianeta non si allontana mai oltre le tre ore dal Sole: questo fa sì che le osservazioni col cielo notturno possano essere eseguite solo quando il pianeta è ormai basso sull'orizzonte, e la sua luce attraversa uno spesso strato atmosferico, reso particolarmente turbolento dalla variazione termica diurna che al tramonto è molto rapida. L'alternativa è di osservare il pianeta di giorno, quando l'astro è più alto nel cielo. Tuttavia anche le fasce orarie diurne, pur permettendo una migliore visibilità dei contrasti, perché viene ridotta la luminosità del pianeta rispetto al fondo cielo, presentano notevoli problemi di seeing, dovuti alle brezze ed alle correnti termiche che si innescano nei movimenti colici diurni.

Tutti questi motivi fanno sì che le osservazioni di Venere risentano spesso di soggettività: per esempio, due osservatori possono collocare in maniera diversa la posizione di un particolare visibile a entrambi. Questo non avviene, se non in misura estremamente ridotta, per gli altri pianeti che mostrano dettagli notevolmente più contrastati. Partendo da questa premessa, nel 1990 il coordinatore dell'appena nato Programma Venere, Damiano Sarocchi, e il Direttore di Sezione, Marco Falorni,

avevano pensato di trovare una maniera che permettesse di dare una sistematicità, almeno statistica, ai dati che generalmente l'astrofilo può raccogliere durante una sessione osservativa e mettendo le considerazioni qualitative sul singolo disegno in un secondo livello, a conferma successiva dei dati statistici ottenuti.

Questo fu realizzato nel 1991 con l'introduzione del nuovo modulo "statistico", da compilarsi durante l'osservazione del pianeta. Lo scopo di questa metodologia è di ottenere una sistematicità nei dati raccolti, per poterli confrontare, sulla stessa scala di misura, con quelli raccolti in anni precedenti, come si fa, per esempio, per le stime di intensità relative ai particolari visibili sugli altri pianeti, e che su Venere non è stato ancora possibile fare. Questo nuovo approccio è stato applicato alle ultime due apparizioni del pianeta (1991 e 1992-93). In questa sede mostriamo i risultati ottenuti per alcune formazioni, tra quelle più osservate sul pianeta. Confronteremo i due periodi di visibilità di Venere relativi alle due elongazioni Est (serali) 1991 e 1992-93.

I diagrammi che verranno successivamente descritti riportano i valori medi pesati settimanali: non si fa riferimento alle dispersioni dei singoli valori, perché lo scopo di questa trattazione è di analizzare qualitativamente, a parità di condizioni, le tendenze di alcuni fenomeni ad essere presenti, in maniera simile o differente, nei due emisferi del pianeta. In altre parole, si tratta di osservare se una determinata condizione è rimasta costante nel tempo oppure è, qualitativamente, variata rispetto a un'altra. L'analisi quantitativa resta difficile per la notevole dispersione del numero delle osservazioni nel tempo, dovuta alle difficili condizioni di osservabilità di cui si è detto prima.

Cominciamo a vedere i dati relativi alle intensità delle calotte polari alle cuspidi (fig. 1).

Confrontando le due elongazioni si nota come in

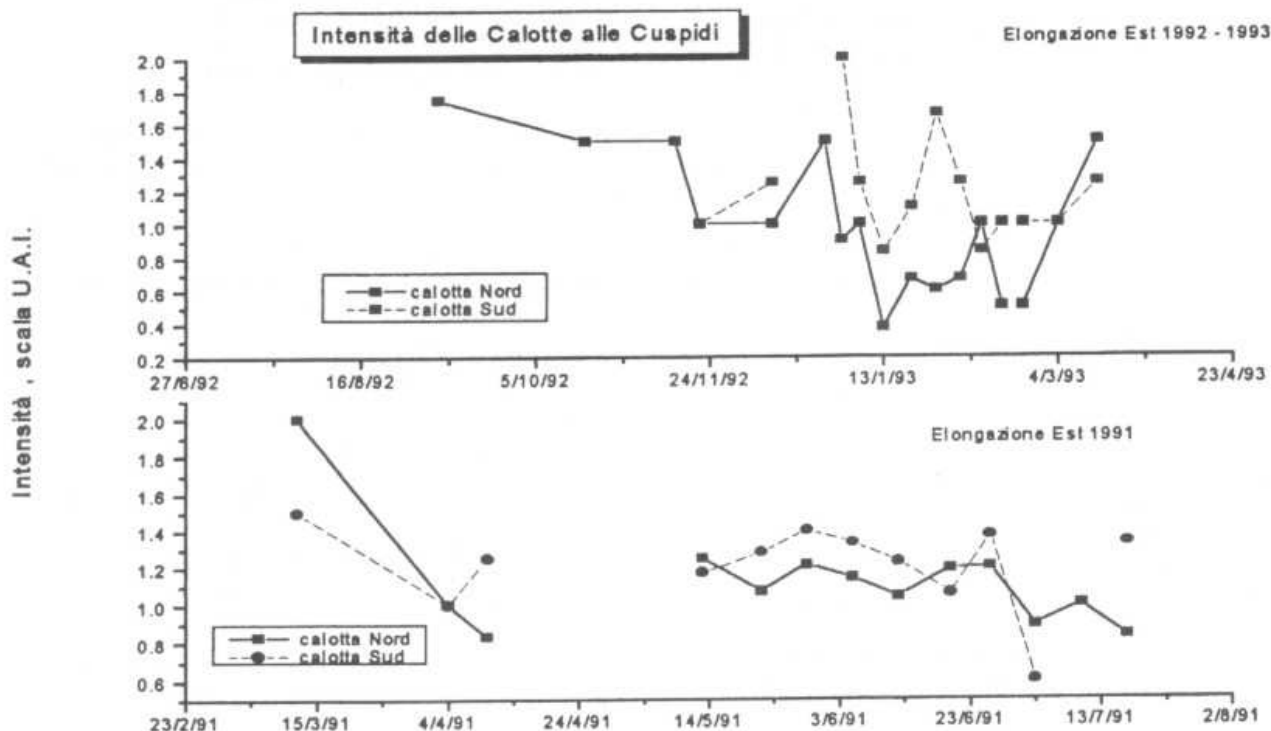


Fig. 1

entrambe la calotta Nord sia risultata generalmente più brillante di quella Sud. Inoltre si vede che la differenza maggiore di luminosità è stata segnalata durante le due settimane prima della dicotomia (13/6/91, 22/1/93). Per contro, è apparso differente il comportamento delle due calotte verso la fine dell'elongazione, cioè nelle tre settimane prima della congiunzione inferiore: infatti si può notare che, mentre nel luglio 1991 la calotta Sud era diventata decisamente più brillante della Nord, nel febbraio-marzo 1993, la calotta Nord è rimasta più luminosa della Sud, come era avvenuto nei mesi precedenti.

Altre formazioni caratteristiche sono le estensioni delle cuspidi oltre l'emisfero notturno o i troncamenti (fig. 2). Questa tipologia di fenomeni ha mostrato andamenti sostanzialmente differenti tra le due elongazioni. Infatti, come mostrano i diagrammi, due sono le considerazioni che possono essere fatte:

1) il 1992-93 è stato un anno più tranquillo rispetto al 1991, con un numero molto minore di segnalazioni di questo fenomeno: cioè la forma del terminatore nei pressi delle regioni polari ha subito poche variazioni di forma geometrica nel 1992-93 rispetto alla precedente elongazione;

2) nel 1992-93 la calotta Nord ha quasi sempre presentato dei troncamenti anziché delle estensioni, anche quando ci si avvicinava alla congiunzione inferiore, periodo in cui in genere è più facile vedere le estensioni alle cuspidi, fino ad arrivare all'anello luminoso, visibile nei giorni attorno alla congiunzione.

Un altro fenomeno che si può osservare sul pianeta è quello dei collari alle cuspidi, cioè di una banda più scura che circonda le calotte. Le sonde inviate verso il pianeta hanno identificato questa struttura come una fascia di nuvole con temperature inferiori di 10-20 K rispetto alle zone circostanti, centrata a $\pm 70^\circ$ di latitudine e ampia solo $3-4^\circ$ in latitudine. Nella figura 3 sono riportati i dati raccolti relativi alla presenza o meno di tali collari. Si osserva che in entrambe le elongazioni Est, ma soprattutto nell'ultima, il collare alla cuspidi Sud è stato quello più frequentemente segnalato.

È pertinente ricordare che all'inizio di questa trattazione si è fatto notare come la calotta Nord sia stata in media più luminosa della Sud in queste ultime elongazioni Est. Ora, se il collare ad una cuspidi fosse un semplice fenomeno di contrasto, si sarebbe dovuto osservarlo più frequentemente alla cuspidi Nord, come linea di demarcazione tra disco visibile

Analisi statistica della fenomenologia venusiana

Segnalazioni della presenza di estensione o troncamenti delle Cuspidi
(valori positivi = estensione ; valori negativi = troncamento)

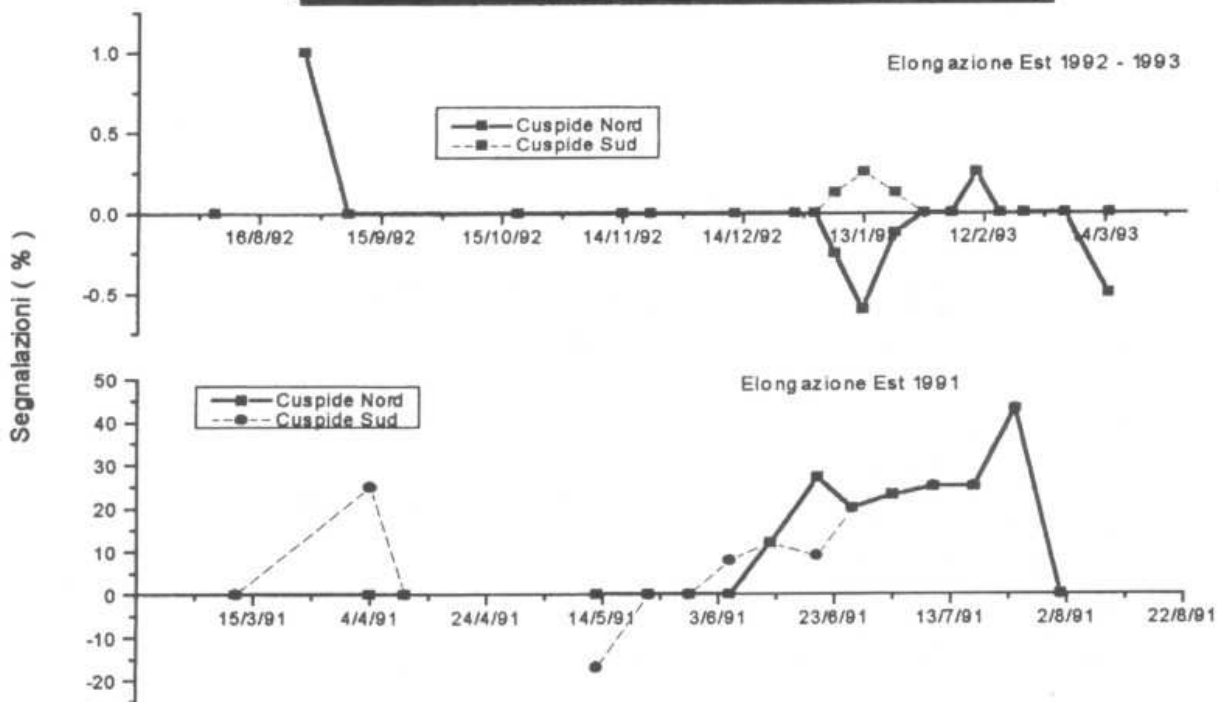


Fig. 2

Segnalazioni della presenza del collare alle Cuspidi

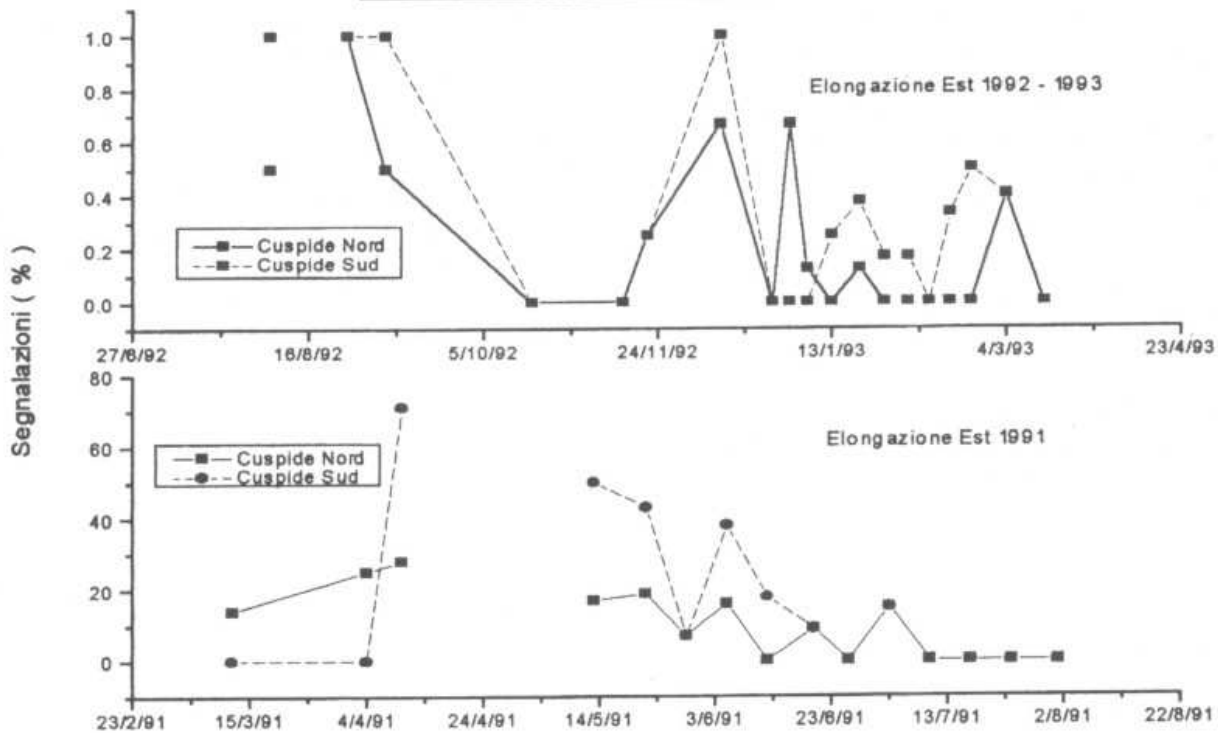


Fig. 3

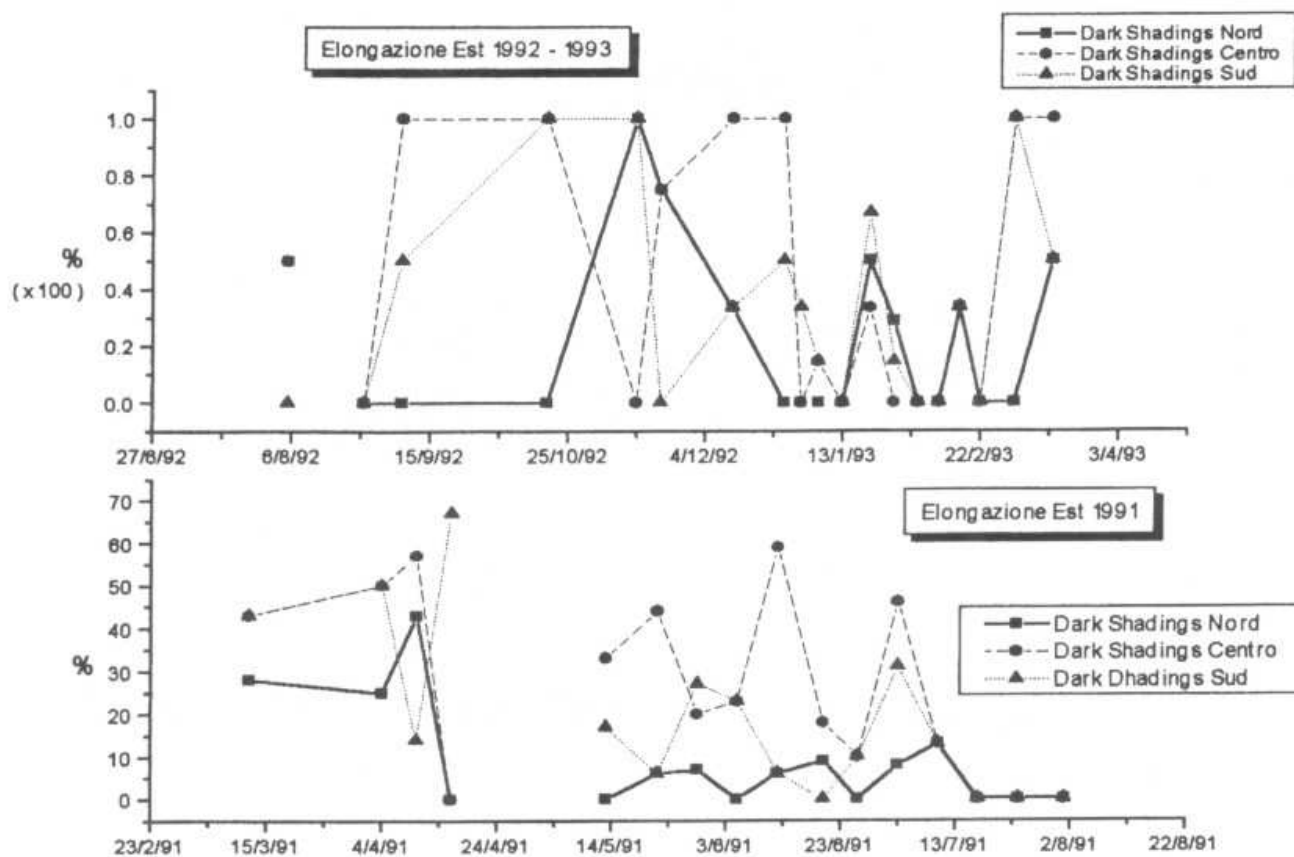


Fig. 4

e calotta Nord particolarmente luminosa. Invece è successo il contrario, e questo fatto sembra confermare la realtà della configurazione osservata.

Infine, nel grafico di figura 4 riportiamo i dati relativi alle segnalazioni delle ombreggiature talvolta visibili sul disco del pianeta, le cosiddette Dark Shadings, che peraltro sono tra i particolari più elusivi da osservare.

Per entrambe le elongazioni si vede che sono molto più frequenti le ombreggiature viste al centro del disco del pianeta ($\pm 40^\circ$ di latitudine). Per quanto concerne i due emisferi, alle latitudini temperate Sud le ombreggiature sono risultate più frequenti rispetto alle latitudini temperate Nord: questo fatto caratterizza entrambe le elongazioni, confermando una continuità nelle segnalazioni degli ultimi tre anni.

Conclusioni

Questo approccio statistico all'osservazione visuale del pianeta Venere sarà mantenuto anche nelle successive apparizioni del pianeta, visto che sembra essere la maniera più adatta per dare una

certa standardizzazione ai dati raccolti dagli astrofili. Vale la pena di ricordare che questa metodologia fu descritta al 1° Meeting europeo di osservazione planetaria tenutosi in Germania nel settembre del 1991 (il 2° si svolgerà nella prossima primavera del 1995). Allora diverse associazioni richiesero i dettagli ed i moduli di registrazione dei dati e ultimamente abbiamo visto che tale approccio sistemico è iniziato a essere seguito da altre associazioni europee, a cominciare dalla B.A.A., come risulta dall'ultimo report di Baum pubblicato sul giornale della loro associazione. A parte la soddisfazione di avere avuto una buona idea, la questione è di rilevante importanza perché grazie a questa forma di standardizzazione sono iniziati proficui scambi di dati con altre associazioni europee, basati, in maniera molto concreta, su semplici scambi di dischetti contenenti i relativi *database* che trattano dati per tutti utilizzabili. Lo scambio del maggior numero di dati possibili è importante nell'osservazione planetaria, in generale, ma in particolare per un pianeta così "difficile" come Venere.