

# OSSERVAZIONI VISUALI DI SATURNO NEL 1979-80:

## GLI ANELLI DI TAGLIO

G.Adamoli

sez.Saturno U.A.I.

Abstract - This report covers the period 1979 October 19 - 1980 August 9 with 122 visual observations by Italian and foreign amateurs. The rings were edgewise on three dates and for many months their unilluminated face was presented to Earth and observed to be weakly visible. General globe features and Titan's transits were monitored too.

### 1. Premessa

Questo rapporto copre un periodo di 10 mesi (19 ottobre 1979 - 9 agosto 1980) e si basa sull'analisi di 122 osservazioni visuali di Saturno eseguite da 18 osservatori con telescopi in prevalenza riflettori di apertura attorno a 20 cm (v. tab. 1). In tale periodo l'inclinazione  $B$  del piano equatoriale di Saturno rispetto all'eclittica è oscillata attorno a valori prossimi allo zero con la conseguenza che, per la prima volta dopo il 1966, gli anelli si sono presentati di taglio. Inoltre, per molti mesi la Terra e il Sole si sono mantenuti da parti opposte rispetto al piano anulare, così da portare in vista la faccia non illuminata degli anelli: ciò si è verificato dal 27 ottobre 1979 al 2 marzo 1980 (faccia nord visibile) e dal 12 marzo al 23 luglio 1980 (faccia sud visibile). L'opposizione è caduta il 14 marzo.

### 2. Il globo

A causa della presentazione di taglio degli anelli, e quindi del piano equatoriale, sul globo si sono potute osservare praticamente tutte le latitudini, anche se le regioni polari si sono presentate piuttosto di scorcio, presso il bordo del disco. In molte occasioni, unica traccia visibile della presenza degli anelli è stata la loro silhouette scura proiettata contro la EZ, in forma di una fascia relativamente più marcata delle fasce atmosferiche del pianeta. La sua intensità (1) è stata stimata in 58 occasioni da 9 osservatori, che ne rilevano un aumento da gennaio-marzo (int. 6+7) a maggio-giugno (int. 8+9), aumento spiegabile, almeno in parte, con l'apparizione sul suo bordo sud dell'ombra degli anelli sul globo.

Complessivamente sono state ottenute 872 stime di intensità, 390 stime di colore, 567 misure di latitudine sui disegni eseguiti dagli osservatori. I risultati elaborati appaiono nelle tab. 2, 3,

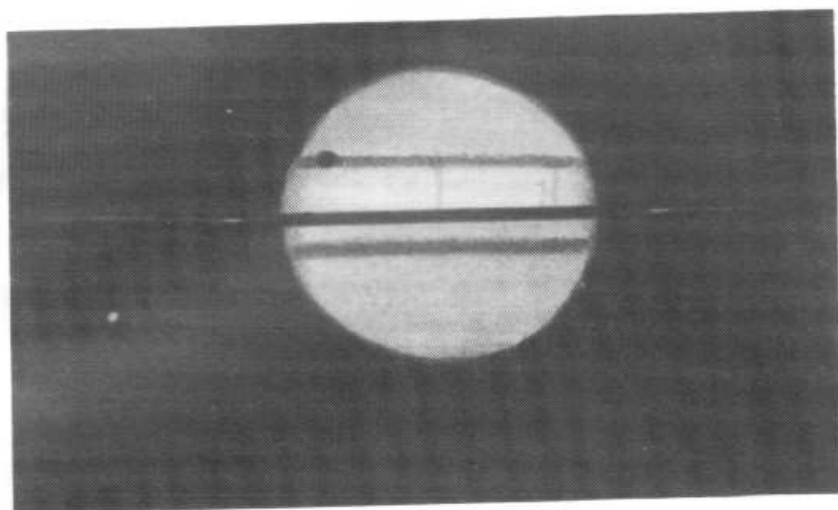


Fig. 1 - A.W. Heath, 3/5/1980, UT 20.30, 30 cm Spec. - E' visibile, molto di taglio, la faccia scura degli anelli. Nel disegno sono riportati Titano e la sua ombra in transito

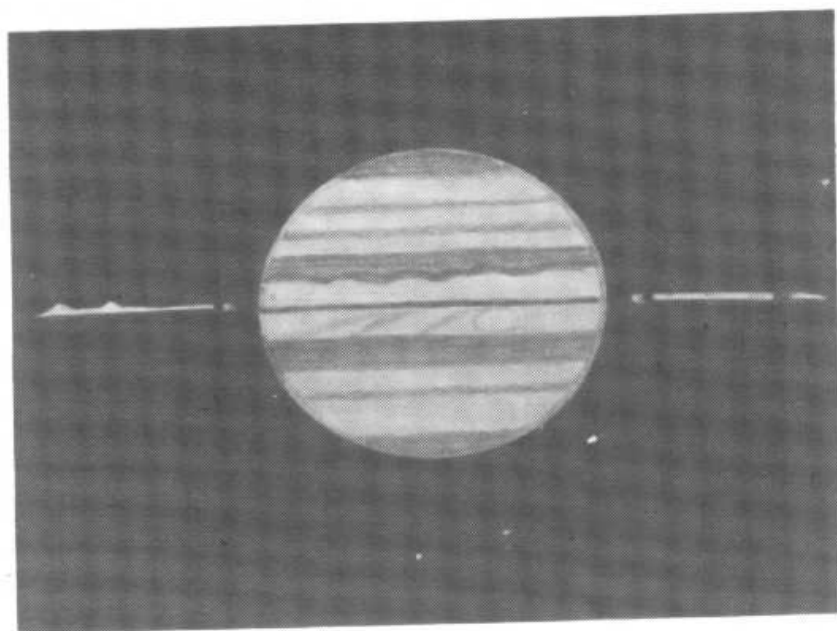


Fig. 2 - A.S. Lavega, 23/7/1980, UT 20.30, 123 cm Spec. - Disegno effettuato solo 17 ore dopo la ricomparsa della faccia illuminata degli anelli

4. Le intensità medie fra i vari osservatori sono state calcolate assegnando peso maggiore agli osservatori più assidui, mentre si è ricorso alla media semplice per le misure di latitudine. Delle stime di colore si sono riportate in tabella le indicazioni generali e merse. Va rilevato che, data la dispersione fra gli osservatori, le intensità medie sono solo dei parametri indicativi, che valgono a dare un'idea delle differenze di luminosità, piuttosto che del loro valore assoluto. Va altresì rilevata una più marcata incertezza nelle misure di latitudine relative all'emisfero sud del pianeta (dell'ordine di  $3^{\circ}+4^{\circ}$ ) rispetto a quelle dell'emisfero nord ( $1^{\circ}+2^{\circ}$ ). Particolarmente incerta è la posizione del bordo della SP2.

Fra i risultati più significativi, la EZ è apparsa nettamente differenziata fra nord e sud, risultando più brillante nella sua parte meridionale. Nel complesso, la zona resta la più luminosa del pianeta, con un'intensità di circa 1, contro valori attorno a 2 per le zone a più alta latitudine. La NEB è apparsa più scura della SEB; entrambe le fasce sono state "sdoppiate" da alcuni osservatori, ma quest'anno tale aspetto è stato meno evidente che in passato. Esse non hanno esibito una colorazione vera e propria: solo alcuni vi hanno notato una tonalità marrone. Le altre fasce sono state molto meno evidenti nei piccoli telescopi per il loro spessore e siguo tuttavia, esclusa la NTB, sono apparse abbastanza scure, al contrario delle regioni polari, scialbe e prive di colorazione.

Alcuni osservatori (Alcalà Pedrejas, Ferrarese, Heath, Sanchez Lavega) hanno riportato indicazioni di attività atmosferica nella regione equatoriale del pianeta (NEB, EZ, SEB), che appare però con fermata solo per quanto riguarda la SEB. In particolare, il bordo nord di tale fascia è stato visto in più occasioni ondulato, sia attraverso piccoli telescopi, sia in un'osservazione di Sanchez Lavega del 23 luglio 1980 eseguita con uno strumento di 123 cm di apertura. Per la scarsità di dati a disposizione, questo è tutto ciò che si può dire a riguardo di tale attività.

### 3. Gli anelli

Il 27 ottobre 1979 la Terra è transitata per la prima volta nel piano degli anelli, passando da sud a nord; in tal modo, nei mesi successivi si è resa visibile, sia pure molto di scorcio, la faccia in ombra degli anelli. Come solitamente avviene in queste circostanze, essi sono diventati del tutto invisibili solo nei telescopi più piccoli, mentre in condizioni opportune e con aperture adeguate (almeno 20 cm) sono apparse in loro corrispondenza tenui luminescenze o deboli punti luminosi, dovuti alla diffusione della luce solare da parte delle particelle di polvere che compongono gli anelli (2). Il primo segno di luminosità è stato notato il 13 novembre (Sassone Corsi); in seguito altri osservatori ne hanno a più riprese confermato l'esistenza, con più facilità nei mesi di dicembre e gennaio, in vicinanza cioè della massima apertura del sistema anulare visto dalla Terra (2 gennaio,  $B = +1.7^{\circ}$ ). In qualche occasione le due anse sono apparse di intensità differente. Il 27 novembre

Tab. 1 - Lista degli osservatori

	sito	strumento*	n.oss.
G. Adamoli	Verona	108 mm OG	22
J.L. Alcalà Pedrejas	Cordoba (Spagna)	203 mm Spec	6
S. Baroni	Milano	200 mm Spec	4
M. Cavagna	Milano	200 mm Spec	1
J. Dragesco	Cotonou (Benin)	203 mm Spec	11
R. Ferrarese	Roma	200 mm Spec	3
S. Gargano	Corsico (MI)	210 mm Spec	2
M. Giuntoli	Pieve a Nievole (PT)	114 mm Spec	5
A.W. Heath	Long Eaton (G.B.)	300 mm Spec	31
F. Jetzer	Bellinzona (Svizzera)	200 mm Spec	1
C. Lopresti	La Spezia	258 mm Spec	1
A. Ludovici	Macerata	200 mm Spec	4
G. Macario	Cava dei Tirreni (SA)	200 mm Spec	4
R. Monella	Covo (BG)	355 mm Spec	13
L. Pietranera	Roma	200 mm Spec	7
A. Sanchez Lavega	Calar Alto (Spagna)	1230 mm Spec	1
J.R. Sanchez Luque	Cordoba (Spagna)	217 mm Spec	1
E. Sassone Corsi	Napoli	200 mm Spec	5

\* apertura e tipo (OG = rifrattore; Spec = riflettore)

Sassone Corsi ha sospettato di vedere una condensazione brillante sulla p. ansa.

Con febbraio gli anelli sono andati affievolendosi, e l'ultima loro traccia è stata osservata il giorno 26 con un'apertura di 35 cm (Monella); il 2 marzo il Sole è transitato nel piano anulare passando da sud a nord, e portando quindi la faccia settentrionale in luce. Nella prima osservazione degli anelli in luce (Heath, 3 marzo) la p. ansa era molto debole, mentre appariva ancora incerta la visibilità della f. ansa. Dal 5 al 10 marzo altri osservatori hanno facilmente visto gli anelli come una sottile linea luminosa di colore giallo, mentre il valore di B si manteneva inferiore a  $+0.4^\circ$ . Da questi resoconti sembra che la p. ansa fosse leggermente più luminosa.

Il 12 marzo la Terra è transitata una seconda volta nel piano anulare, questa volta da nord a sud, portando nuovamente in visione la faccia scura degli anelli; in tale data Heath rileva che la p. ansa, a differenza dell'altra, era ancora debolmente visibile. Nei giorni successivi il nuovo graduale aumento di B, questa volta per valori negativi, ha causato la ricomparsa della debole luminosità della faccia scura, dovuta alla diffusione della luce attraverso gli anelli. Il primo segno delle anse è stato colto da Monella (24 marzo), che in tale data e per i successivi dieci giorni ha notato però solo un chiarore estremamente debole relativo a circa un quarto dell'estensione di ciascuna ansa. Dopo la metà di aprile gli anelli, più luminosi, sono stati rintracciati da molti altri, dotati

Tab. 2 - Intensità medie rilevate (scala 0-10)\*

	Adamoli	Baroni	Ferr.	Gargano	Giunt.	Heath	Lopres.	Ludov.	Macario	Monella	Pietr.	Sass.C.	Media
SPR	4.8(22)	1.3(3)	3.0(2)	2.0(2)	3.2(2)	3.0(24)	2.0(1)	3.9(4)	3.6(4)	4.1(13)	3.8(7)	3.8(5)	3.4(89)
SSTZ										2.0(5)			2.0(5)
SSTB										5.1(5)			5.1(5)
SSTZ										1.9(12)			1.9(13)
STB	6.4(4)									4.7(12)			4.8(18)
STZ	2.0(20)	1.0(3)			1.9(5)		2.5(1)	2.1(4)	2.1(4)	1.6(13)	1.5(7)	2.4(5)	1.8(64)
SEBS	4.2(17)	2.7(3)	5.2(3)		3.4(5)	5.1(24)	3.5(1)	3.8(4)	5.5(4)	5.9(13)	4.0(7)		4.4(88)
SEBn		3.3(3)	4.0(2)		4.0(2)		3.0(1)			5.9(13)	4.2(7)		
EZs	1.1(21)	0.5(3)	0.5(3)	0.5(2)	0.5(5)	1.5(24)	0.5(1)	0.9(4)	0.7(4)	0.7(12)	0.5(7)	0.5(5)	0.8(91)
Ring Sh	5.6(22)	6.0(2)	8.8(2)		8.3(3)				8.8(3)	7.3(13)	6.5(5)	9.3(5)	7.5(55)
EZn	1.6(17)	1.2(3)	1.6(3)	0.5(2)	0.5(5)	2.4(18)	0.5(1)	0.9(4)	0.8(4)	0.7(12)	0.5(7)	1.2(5)	1.1(81)
NEBS	4.8(20)	5.0(3)		5.5(2)						5.9(13)	4.0(7)		4.7(91)
NEBn		3.7(3)	6.7(3)	4.5(2)	3.6(5)	5.4(24)	3.0(1)	3.4(4)	5.5(4)	5.9(13)	4.1(7)		
NTZ	1.6(18)	2.0(3)		1.5(2)	2.3(5)	2.8(22)		2.2(4)	1.9(4)	1.6(13)	1.7(7)	2.6(5)	2.0(83)
NTB		4.0(1)		2.0(2)		3.6(8)				4.7(12)			3.9(23)
NNTZ		3.5(1)								1.9(12)			2.3(13)
NNTB										5.0(7)			5.0(7)
NNNTZ										2.0(7)			2.0(7)
NPR	4.6(21)	2.3(3)	2.0(2)	2.5(2)	3.5(2)	3.2(24)	4.5(1)	3.5(4)	3.2(4)	4.1(13)	3.7(7)	3.7(5)	3.5(88)

\* in parentesi il numero di osservazioni su cui si basa ogni media

Tab. 3 - Misure di latitudine

	n.oss.	latit.		n.oss.	latit.
SPR edge	60	-51.6°(?)	NEBs s.edge	77	+10.1°
SSTB	12	-43.0°	NEBs n.edge	19	+13.8°
STB	26	-34.5°	NEBn s.edge	18	+15.7°
SEBs s.edge	78	-22.3°	NEBn n.edge	77	+19.6°
SEBs n.edge	16	-19.4°	NTB	27	+31.3°
SEBn s.edge	17	-16.8°	NNTB	8	+39.8°
SEBn n.edge	79	-13.8°	NPR edge	53	+49.8°

Tab. 4 - Indicazioni generali di colore desunte dalle stime

SPR	grigio
STZ	giallo-grigio
SEB	grigio tendente al marrone
EZ	giallo o bianco
NEB	grigio tendente al marrone
NTZ	giallo
NPR	grigio

Stimate solo da Monella: SSTB, STB, NTB, NNTB (marrone), SSSTZ, SSTZ, NNTZ, NNNTZ (giallo)

di telescopi più modesti. Fino a metà maggio Heath ha rilevato una maggiore luminosità della p. ansa, cosa tuttavia confermata solo da Dragesco. Il 3 maggio Heath ha visto due condensazioni luminose probabilmente corrispondenti all'anello C.

La visibilità degli anelli si è nuovamente ridotta dopo il 19 maggio, data in cui si è avuta una nuova massima apertura del sistema anulare ( $B = -1.6^\circ$ ). L'ultima osservazione di questa faccia degli anelli si è avuta il 21 giugno (Heath). La Terra è transitata per l'ultima volta nel piano anulare il 23 luglio, dopodiché è tornata definitivamente visibile la faccia nord, illuminata. Alle 2030, solo 17 ore dopo tale transito, Sanchez Lavega ha potuto osservare gli anelli ricomparsi con un riflettore di 123 cm di apertura. Sul sottile filo luminoso, egli ha notato la presenza di due condensazioni sulla p. ansa, una riferibile all'anello A, l'altra all'anello B. Dal giorno successivo gli anelli sono tornati visibili anche nei piccoli strumenti.

#### 4. Transiti di Titano

Quando gli anelli si presentano di taglio, le orbite dei principali satelliti di Saturno, apparendo a loro volta in prospettiva, intercettano il disco del pianeta, generando occultazioni e transiti. Nel corso di questa apparizione sono stati seguiti e documentati tutti i transiti di Titano da quello del 28-29 gennaio a quello

del 1 aprile, più il transito del 3 maggio. In genere, oltre al transito del satellite si è seguito anche quello della sua ombra, in qualche caso effettuando stime dei tempi di entrata e di uscita dal disco di Saturno, oppure dell'istante di passaggio al meridiano centrale. Titano è apparso chiaro sullo sfondo costituito dal pianeta, eccetto quando (29 febbraio) esso è stato visto sulla EZ in prossimità del centro del disco, quando invece è apparso più scuro dello sfondo (Heath). Il 29 gennaio Sanchez Luque, osservando con un riflettore di 20 cm di apertura, ha visto Titano e il disco di Saturno, pochi minuti prima dell'inizio di un transito, apparentemente uniti da un filo luminoso, un evidente effetto ottico.

Da misure su disegni effettuati dagli osservatori è possibile, per quanto accademico, dare una stima del diametro del satellite e della sua ombra, espressi in unità del diametro polare di Saturno. In base alla media di 4 misure, il diametro di Titano risulta pari a  $0.046 \pm 0.010$  (d.s.), contro un valore teorico, desunto dai dati Voyager (3), di 0.048. Dell'ombra in transito, stimata di intensità 9 (Macario), si hanno 7 misure a disposizione, ma con una maggiore dispersione: il diametro dedotto, nelle stesse unità, è di  $0.055 \pm 0.015$  (d.s.).

#### Bibliografia

- 1 - A.F.O'D. Alexander, The planet Saturn, 448 (London, 1962)
- 2 - A.F.O'D. Alexander, op. cit., 352
- 3 - E. Perozzi, M. Poscolieri, Tra le lune di Saturno, L'Astronomia, 14, 27 (1982)