

Giove 2001-2002: rapporto osservativo

Gianluigi Adamoli
UAI. Sezione Pianeti

Abstract

The planet was observed from 2001 July 21 through 2002 May 16, visually and by CCD devices. Statistics of belt aspects and of the activity of the atmospheric currents were elaborated. White spots on SSTB were tracked, while the long lived oval BA on the South edge of the STB underwent a conjunction with the Great Red Spot. The GRS seemed uneven in intensity and was followed by the usual white spots in the middle of the SEB. The North Equatorial Current was not very active. The NEB resulted still expanded to the North as in 2000-01, had substantial rifts in the middle and showed spectacular dark "barges" and bright "portholes" near its Northern edge.

Introduzione

Il pianeta è passato in opposizione l'1 gennaio 2002 nel corso di un'apparizione geometricamente favorevole (declinazione +23°).

Fra il 21 luglio 2001 e il 16 maggio 2002 sono state effettuate 119 ricognizioni visuali (un calo rispetto agli anni precedenti) e sono state ottenute 114 immagini CCD e 6 diapositive (Cicognani), per un totale di 28 osservatori (tabella 1. Tabelle a fine testo dopo le figure).

Nel seguito si fa riferimento ai dati raccolti nelle precedenti due apparizioni [2] [3], utilizzando la nomenclatura di Rogers delle bande, zone, macchie e correnti atmosferiche [1], spiegata anche in [3], cui si rimanda i lettori che desiderino chiarimenti (v. anche Almanacco UAI 2004).

Stime di intensità e di colore

Dodici osservatori hanno elaborato 950 stime di intensità nella scala BAA (0 = bianco, 10 = nero del fondo cielo nell'oculare) e undici osservatori hanno effettuato 637 stime di colore. Nelle tabelle 2 e 3 i risultati sono confrontati con quelli delle apparizioni precedenti [2][3]. Ogni valore di intensità è la media pesata delle medie semplici relative a ciascun osservatore, assumendo come peso dell'osservatore la radice quadrata del numero di stime eseguite sul particolare considerato. Questa scelta è un compromesso fra non adottare pesi (che a nostro avviso dà troppa importanza agli osservatori sporadici rispetto a chi ha seguito il pianeta con continuità) e calcolare la media di tutte le misure (che gliene dà troppo poca).

Data la soggettività delle stime, i valori ottenuti vanno interpretati in senso relativo, supponendoli internamente consistenti. Non si notano variazioni significative rispetto alle apparizioni precedenti, salvo il ritorno della SEB(N) al livello della SEB(S) dopo un'apparizione in cui era apparsa sbiadita, e forse la NEB è stata più scura del solito.

Sono state misurate i livelli di grigio lungo il Meridiano Centrale (MC) di alcune immagini digitali, con l'aiuto del programma IRIS (figura 16). Queste misure non hanno tanto rilevanza scientifica, quanto semmai tecnica, poiché

il processo di elaborazione, atto a produrre dettagli più definiti, ne distorce la fotometria. Essi mostrano quanto possano differire tali tecniche di elaborazione. Si noti la differenza fra un'immagine resa in toni luminosi e soffici, forse più realistici (Camaiti), e una di elaborazione esasperata, che sfrutta l'intero intervallo dinamico (Testa).

Poste queste premesse, si nota comunque che i profili concordano qualitativamente con le stime visuali sotto una serie di aspetti:

- la NEB è di gran lunga la fascia più scura (o meglio, più contrastata rispetto alle zone limitrofe);
- seguono quasi alla pari le due componenti della SEB e la NTB;
- le altre fasce (SSTB, STB, NNTB) sono decisamente più deboli;
- la EZ (con una consistente EB), la STrZ e la NTrZ sono decisamente le zone più luminose del pianeta e la loro intensità è paragonabile;

- la NTZ è a sua volta piuttosto brillante, molto più della STZ e delle altre zone a latitudine più elevata.

I colori riportati visualmente non si discostano da quelli usuali, con marroni accentuati per le fasce equatoriali, in particolare per la NEB. Alcuni confronti effettuati da Siliprandi con filtro rosso (W25) e blu (W38A) confermano la tinta calda delle fasce equatoriali e suggeriscono toni più freddi nell'emisfero Nord.

Le immagini CCD a colori e le diapositive sottolineano la differenza fra il marrone un po' spento della SEB e quello acceso della NEB, bordata a Sud dalle strutture azzurre della NEC. La Macchia Rossa (GRS) rimane debolmente ma distintamente rosa o rossa, mentre appare significativa la differenza fra le componenti Sud e Nord della EZ, rispettivamente bianca e gialla. A parte forse il marrone chiaro della STB, il colore delle altre fasce e zone è più neutro e finisce per dipendere dal processo di acquisizione e di elaborazione delle immagini.

Misure di posizione

Sono state effettuate 949 misure sui disegni relative alla latitudine zenografica delle fasce e della GRS (13 osservatori) e 982 misure analoghe sulle immagini CCD (10 osservatori). Sono state calcolate medie pesate delle latitudini visuali (peso come per le stime di intensità) e medie semplici delle misure CCD: la tabella 4 riporta i risultati. Gli osservatori visuali tendono, come nelle apparizioni precedenti, a disegnare i dettagli troppo a Nord, un effetto sistematico apparentemente in fase con l'inclinazione dell'asse polare. Nel seguito si fa riferimento alle sole misure CCD, più affidabili e consistenti sia all'interno di questa apparizione, sia rispetto agli anni scorsi.

È stata effettuata un'indagine statistica considerando per omogeneità le sole immagini di Testa, le più numerose, alla ricerca di variazioni in funzione del tempo e della



longitudine. Non sono state evidenziate fluttuazioni temporali, mentre si sospettano le seguenti dipendenze dalla longitudine:

- la STB era posta a 29° - 30° S nel tratto che seguiva la GRS fino a $L2 = 240^{\circ}$, a latitudine più elevata sul resto del pianeta (32° - 33° S, con maggior dispersione);

- la NNTB è stata misurata attorno a 38° - 39° N fra $L2 = 0^{\circ}$ - 180° , leggermente più a Nord (circa 40° N) nell'emisfero opposto;

È stata misurata la larghezza delle fasce (tabella 5). La STB appare più larga rispetto alle apparizioni precedenti, così come la EB. Le due componenti della SEB appaiono ora simili, dopo un periodo nel quale la componente Sud prevaleva sull'altra per larghezza oltre che per intensità. Rimane l'espansione della NEB verso Nord, già presente nell'apparizione scorsa, nella misura di circa 3° . Tuttavia, la SEB nel suo complesso rimane la fascia più larga del pianeta.

Sono state misurate le longitudini delle macchie per mezzo di 372 transiti al MC, eseguiti da 12 osservatori visuali, e di 2022 misure CCD (11 osservatori). Le misure digitali sono state effettuate con il software JUPOS che permette di ricavare contemporaneamente la latitudine [5]. Le misure sono state corrette per l'effetto di fase e i transiti visuali sono stati corretti per l'equazione personale, ove nota. Successivamente sono stati prodotti i grafici tempo-longitudine relativi alle diverse correnti atmosferiche. Sono state identificate 48 macchie, raccolte in tabella 6, che riporta posizione e moto in longitudine. Nel seguito le macchie sono identificate col numero di serie attribuito in tabella 6 e le longitudini, ove non specificato diversamente, sono riferite alla data dell'opposizione.

L'emisfero meridionale

SPR. Regolare, possibile la presenza di un cappuccio chiaro (*South Polar Hood*, SPH), quanto meno fra $L2 = 330^{\circ}$ - 60° , nella prima metà dell'apparizione.

SSTZ (o **S³TZ**). Ben definita; qualche debole macchia chiara al confine con la regione polare.

SSTB. La fascia principale della regione, con due componenti, più evidenti fra $L2 = 0^{\circ}$ - 200° (figure 4, 5, 7), rispettivamente la "vera" SSTB (*True SSTB*) e la S³TB; altrove l'unica larga fascia indistinta può venire identificata con la (S)SSTB di Rogers [1]. Nel tratto sdoppiato era presente un treno di ovali sopravvissuto alla scorsa apparizione, in veloce moto progrado (figure 2, 8). Due coppie ravvicinate, separate da una colonna scura, hanno sorpassato la GRS in novembre. Nei primi mesi dell'apparizione un breve settore che seguiva la w.o.s. BA (v. oltre) appariva formato dalla sola *True SSTB*, con le zone confinanti relativamente luminose. Segnalata una macchia scura l'11 marzo a $L2 = 270^{\circ}$ (figura 11).

STZ. Di luminosità non omogenea, presentava qualche macchia chiara specialmente nel tratto occupato dalle condensazioni sulla STB (v. oltre).

STB. Correva a minor latitudine alle longitudini che seguivano la GRS, piegando a Sud attorno a $L2 = 300^{\circ}$. La superstite "macchia ovale bianca" BA (figure 5, 8, 9) [4] era ben visibile per dimensioni e contrasto entro un tratto di fascia relativamente scuro. Alla fine di febbraio ha sorpassato la GRS (figura 9), per la prima volta dopo

essere nata dalla fusione di BE ed FA (marzo 2000). Il settore di fascia che precedeva BA era relativamente debole. Dietro la macchia si muoveva un altro ovale (macchia n. 12). Nell'emisfero opposto era presente, come negli anni precedenti, un settore di STB largo, scuro e provvisto di numerose condensazioni sul bordo Sud, individualmente non identificate (figure 1, 11, 12).

STrZ. Luminosa e senza dettagli, ove si eccettuino alcune macchie chiare appoggiate sul bordo Sud della SEB. Davanti alla GRS si è prodotto un settore di STrB (figure 3, 4, 5, 6, 7), forse già in novembre, confermato il 5 dicembre con il punto iniziale a $L2 = 20^{\circ}$. Fra la SEB e questa banda si è vista notevole attività nella forma di dettagli chiari e scuri. La STrB si è estesa in gennaio per molte decine di gradi, toccando $L2 = 320^{\circ}$, e contemporaneamente si è staccata dalla GRS (figura 7), cosa che ha preluso a una sua rapida scomparsa.

GRS. Quasi stazionaria in longitudine, la macchia è sempre in lentissimo moto retrogrado che si evidenzia confrontando la sua posizione negli anni. A volte ha mostrato il bordo Sud marcato da una linea scura; all'inizio di gennaio la metà posteriore appariva più scialba. Non era facile definirne posizione e profilo perché un po' sfumata (v. per esempio le figure 5, 14). Lunga 17° , era posizionata al centro della Baia (*GRS Hollow*), a sua volta ampia 23° e bordata di scuro specialmente alle estremità. In particolare, l'estremo seguente della GRSH era una "spalla" che alzava localmente di vari gradi la latitudine del bordo della SEB. La GRS era fiancheggiata a Sud da un arco chiaro entro il quale la STB era invisibile.

La regione equatoriale

SEB. La fascia era separata in due componenti da una zona intermedia, che correva lungo tutta la circonferenza, sulla quale erano presenti macchie più chiare, numerose dietro la GRS, in rapido moto progrado rispetto al Sistema II (figure 5, 10, 14, 15). Alcune osservazioni ravvicinate della prima metà di gennaio evidenziano questi moti, con una deriva di circa 1° al giorno.

Sul bordo Sud della fascia sono state viste, nei primi mesi dell'apparizione, alcune proiezioni scure, che precedevano di varie decine di gradi la GRS (macchie n. 14 e 15) ed erano dotate di deriva retrograda maggiore di quella usuale della STrC. Altri gruppi di proiezioni scure, presenti nell'emisfero opposto alla GRS, si rivelavano animati dal rapidissimo moto del "SEBs *jetstream*" (figure 1, 2, 7).

Anche la componente Nord della SEB, tornata della stessa intensità della SEB(S), è stata molto attiva, con la presenza di varie condensazioni o piccole proiezioni verso la EZ alternate a baie o macchie chiare anch'esse proiettate nella Zona (figura 3). La numerosità e la piccola taglia delle caratteristiche hanno permesso una sola identificazione (macchia n. 22).

EZ. Luminosa, solcata dalla EB, abbastanza continua ma irregolare, ha presentato alcune condensazioni costituite dal materiale riportato dai pochi, esili pennacchi sul bordo della NEB.

NEB. Molto scura, dal profilo irregolare, di colore acceso, larga a causa della persistente espansione verso Nord avvenuta nell'apparizione scorsa. Poca attività lungo il bordo



Sud, dove sono state registrate proiezioni minori, a volte inserite in *plateau* scuri allungati, e qualche ovale chiaro (figure 7, 10, 15), ma nessuna struttura stabile dotata dell'usuale imponenza.

Al centro della fascia sono stati registrati diversi *rift* (chiazze luminose allungate in diagonale, secondo il differenziale di velocità dei venti) contenenti alcune macchie brillanti in rapido moto progrado (figure 2, 5, 8). Il settore più attivo era attorno a $L2 = 100^\circ$: un *rift* è stato seguito dal 27 settembre al 4 ottobre (macchia n. 29); un altro è apparso compatto in dicembre ($L2 = 140^\circ$), quindi ha sviluppato una notevole attività che si è estesa progressivamente fino a occupare quasi un emisfero ($L2 = 300^\circ-100^\circ$ in marzo). Spettacolare attività nella NTrC, documentata in quasi tutte le figure, nella forma di grosse macchie scure all'interno della fascia (*barge* cicloniche a latitudine $15^\circ-16^\circ$ N), intervallate da ovali chiari vicini al bordo Nord (*porthole* anticiclonici a latit. 19° N). Alcune macchie scure erano così intense da venire scambiate da qualche osservatore per l'ombra di un satellite. Tre di esse (macchie n. 32, 34 e 36) formavano un treno, incalzato dalla cosiddetta macchia "Z" di Rogers [6], un ovale chiaro a lunga vita dotato di veloce moto progrado, nel corso del quale distrugge le *barge* che sopravanza, le quali però tendono a riformarsi nella stessa posizione dopo il suo passaggio. La macchia Z, di luminosità variabile, è qui identificata con il n. 37 (n. 44 nel rapporto sulla precedente apparizione, n. 52 nel 1999, n. 56 nel 1998). Altri ovali chiari intervallavano le macchie scure di questo settore e uno di essi (macchia n. 33) ha sorpassato all'inizio di gennaio la prima macchia scura della fila.

La condensazione n. 38 era isolata. Dietro di essa in febbraio-marzo il bordo Nord della NEB è regredito verso la latitudine canonica (figura 14). Un altro gruppo era costituito da due *barge* che racchiudevano una baia in NTrZ (n. 39, 40 e 41); la seconda di esse poteva essere la macchia n. 45 dell'apparizione precedente. Infine, vi era un'altra notevole macchia scura (n. 43, identificabile con la n. 39 dell'apparizione precedente), preceduta da un ovale bianco (n. 42) e seguita da un'ampia baia ad arco.

L'emisfero settentrionale

NTrZ. Sottile a causa dell'espansione della NEB, è apparsa luminosa e priva di dettagli, a parte deboli sporadiche macchie bianche.

NTB. Generalmente scura e regolare, si è mostrata ricca

di condensazioni intervallate da brevi tratti scialbi (*gap*) e macchie scure su entrambi i bordi (figure 6, 7, 12); le maggiori erano sul bordo Nord. La tabella 6 ne riporta solo una (n. 44). Di dettagli analoghi è stata misurata la posizione approssimata all'opposizione ($L2 = 120^\circ, 135^\circ, 270^\circ$), ma non è stato possibile ricavarne il moto.

NTZ. Relativamente luminosa, è apparsa priva di dettagli, a parte una macchia chiara registrata il 21 gennaio ($L2 = 250^\circ$).

NNTB. Ben marcata in alcuni settori, come attorno alle macchie n. 45 e 46, fra $L2 = 130^\circ-160^\circ$ e fra $L2 = 230^\circ-300^\circ$, ha mostrato molte condensazioni scure (figura 11). Debole o assente in altri settori.

NNTZ. Abbastanza definita lungo tutta la circonferenza, conteneva alcune deboli macchie chiare.

N³TB. In autunno vi era un settore di questa fascia in corrispondenza di un tratto dove la NNTB era assente (figura 1, $L2 = 160^\circ-200^\circ$: la longitudine coincide con un'analogha struttura osservata nell'apparizione precedente). In gennaio non era più distintamente visibile.

NPR. Il bordo della regione polare, non sempre distinto, appariva a latitudine più elevata in corrispondenza del breve tratto di N³TB. Alcune immagini digitali recano qualche chiaroscuro (figura 1), ma potrebbe essere rumore elettronico amplificato dall'elaborazione; è stata azzardata una sola identificazione (macchia n. 48), più forse una macchia scura in gennaio ($L2 = 100^\circ$).

Ganimede

Un'immagine CCD di Lazzarotti (4 dicembre) mostra una striscia diagonale scura sul disco del satellite, appena uscito da un transito, che potrebbe identificarsi con la Galileo Regio [1]. Frassati ha definito come marrone il colore del satellite in transito sulla STZ (16 settembre).

Bibliografia

- [1] Rogers, J.H. *The giant planet Jupiter*, Cambridge University Press, Cambridge (1995)
- [2] Adamoli, G. *Astronomia UAI*, 6, 7-16(2001)
- [3] Adamoli, G. *Astronomia UAI*, 6, 4-14 (2002)
- [4] Rogers, J.H., Mettig H.-J., Peach D. *BAA Circular* 774, 8 (2000)
- [5] Mettig H.-J., Hahn G. *JUPOS Web site*, <http://home.t-online.de/home/h.j.mettig/>
- [6] Rogers, J.H., Mettig, H.J. *J. of the B.A.A.*, 111, 6 (December), 321-332 (2001)



Figura 1. L. Testa, 16 cm AOG, 23.10.01, UT 4.33, LMC1 = 176, LMC2 = 151. Macchia in STB, strutture nelle fasce equatoriali, settore di N³TB, aree chiare in NPR. Il "porthole" n. 37 è a sinistra del MC, la "barge" n. 38 a destra. Callisto ha da poco terminato il transito

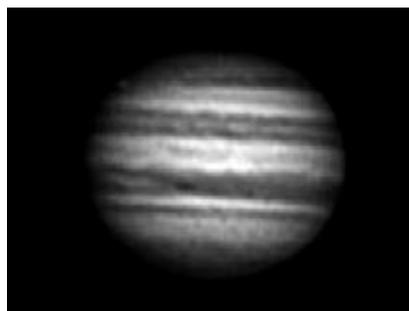


Figura 2. R. Mancini, 20 cm Nw, 3.12.01, UT 23.51, LMC1 = 160, LMC2 = 176. Ovali in SSTB (n. 7, 8, 9), wos BA presso il bordo, intensa macchia scura in NEB (n. 39) preceduta da rift

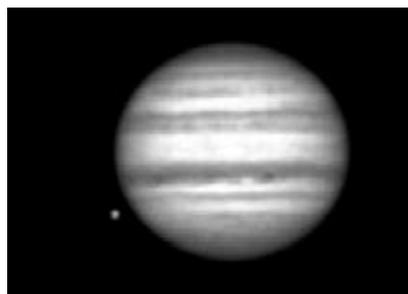


Figura 3. P. Camaiti, 28 cm SC, 4.1.02, UT 23.38, LMC1 = 169, LMC2 = 301. Settore marcato di STB, parte iniziale della STrB, condensazioni in SEB(N), macchie scure e ovali in NEB (n. 41, 42, 43). Il satellite è Ganimede



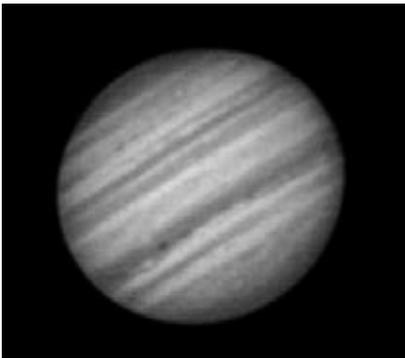


Figura 4. P. Lazzarotti, 18 cm Mk, 9.1.02, UT 23.59, LMC1 = 252, LMC2 = 346. Ovale in SSTB (n. 2), condensazione su STB (n. 13), presenza della STRb, intensa macchia scura in NEB (n. 43) preceduta da ovale (n. 43)



Figura 5. A. Bernasconi, 13 cm AOG, 10.1.02, UT 22.14, LMC1 = 346, LMC2 = 73. Ovali in SSTB, GRS preceduta da STRb e seguita da vos BA, attività in NEB (macchie da n. 32 a 37)

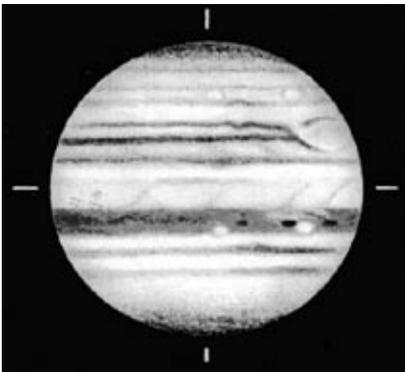


Figura 6. M. Frassati, 20 cm SC, 12.1.02, UT 22.55, LMC1 = 327, LMC2 = 38. Ovali in SSTB (n. 3 e 4), presenza della STRb, attività in NEB ("barges" e "portholes" dal n. 32 al 36)

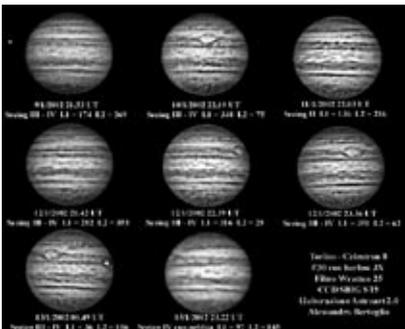


Figura 7. A. Bertoglio, 20 cm SC, serie di immagini CCD. Il satellite nella prima immagine è Europa, quello in transito il 13 gennaio è Io

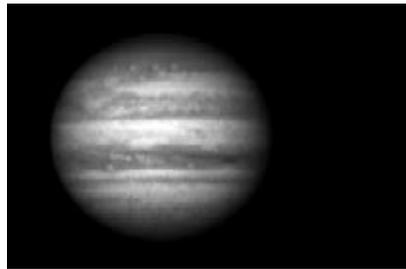


Figura 8. P. Camaiti, 28 cm SC, 8.2.02, UT 22.25, LMC1 = 253, LMC2 = 119. Treno di ovali in SSTB (gli ultimi due sono i n. 6 e 7), vos BA vicina alla GRS, che è seguita da macchie bianche in SEB; lungo rift diagonale in NEB

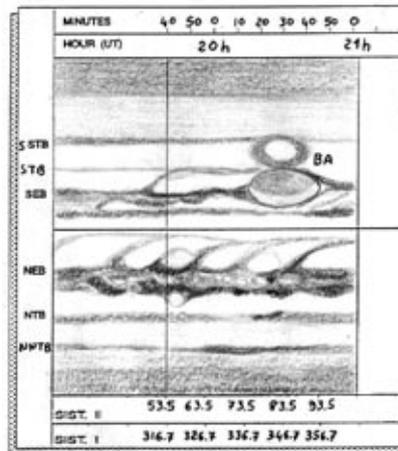


Figura 9. M. Cicognani, 41 cm Cas, 25.2.02. Congiunzione fra vos BA e GRS; sul bordo della NEB l'ovale n. 35

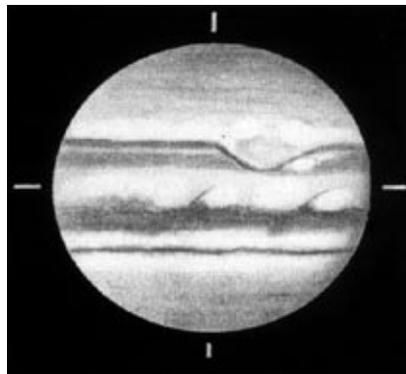


Figura 10. M. Chiarini, 13 cm AOG, 4.3.02, UT 20.45, LMC1 = 21, LMC2 = 64. GRS preceduta e seguita da SEB divisa in due componenti, attività sul bordo Sud della NEB

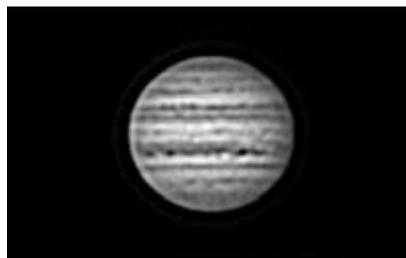


Figura 11. L. Testa, 13 cm AOG, 11.3.02, UT 17.45, LMC1 = 296, LMC2 = 286. Condensazioni su STB, sul bordo Sud della SEB, sulla NNTB. "Barges" e un brillante "porthole" sulla NEB (macchie da n. 39 a 43)

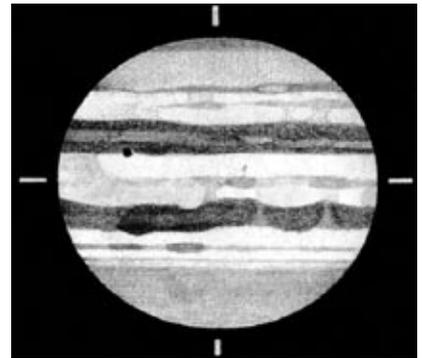


Figura 12. E. Colombo, 15 cm Nw, 17.3.02, UT 19.45, LMC1 = 235, LMC2 = 179. Chiaroscuri in STRz, EB articolata, condensazioni sulla NTB. La macchia scura allungata sul bordo della NEB vicina al bordo precedente è la n. 39. L'ombra di Io è in transito

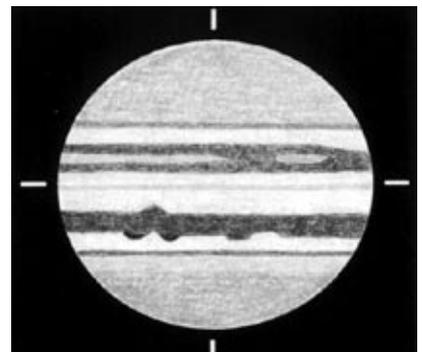


Figura 13. P. Siliprandi, 20 cm SC, 20.3.02, UT 19.30, LMC1 = 339, LMC2 = 261. Strutture nelle fasce equatoriali; a sinistra sul bordo della NEB le "barges" n. 39 e 41

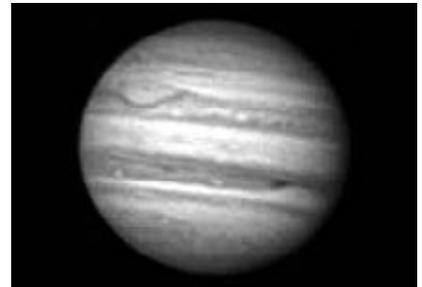


Figura 14. P. Lazzarotti, 18 cm Mk, 31.3.02, UT 19.38, LMC1 = 279, LMC2 = 117. GRS e macchie bianche in SEB, parziale ritiro del bordo Nord della NEB. A sinistra del MC il "porthole" n. 37, a destra la "barge" n. 38

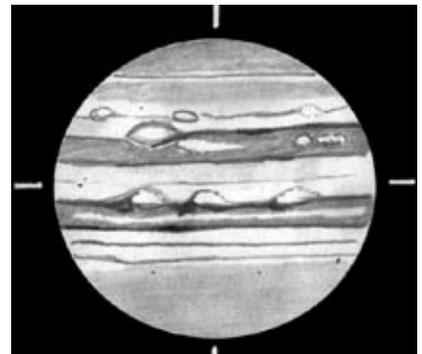


Figura 15. R. Lena, 10 cm OG, 1.5.02, UT 20.30, LMC1 = 160, LMC2 = 120. GRS, macchie bianche su STB e in SEB, attività sul bordo Sud della NEB



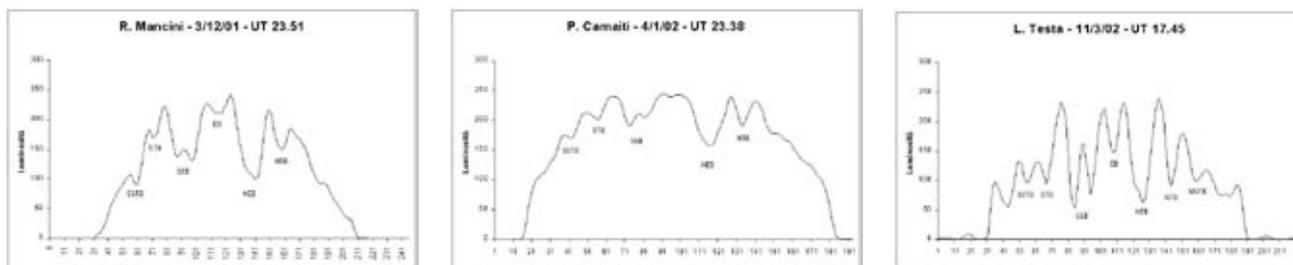


Figura 16. Fotometria lungo il MC delle Figura 2, 3 e 11 (le scale x sono arbitrarie, i livelli di luminosità vanno da 0 a 255)

Tabella 1. Lista degli osservatori

osservatore	sito	strumento(*)	oss. vis.	foto, CCD
G. Adamoli	Cerro (VR)	11 cm OG	1	
A. Bernasconi	Brugherio (MI)	13 cm AOG		6
P. Baldoni	Genova	20 cm SC		17
A. Bertoglio	Torino	20 cm SC		8
P. Camaiti	Cerrino, Murisengo (AL)	28 cm SC		16
A. Carbognani	Parma	15 cm OG		2
M. Chiarini	Folgaria, Rovereto (TN)	13 cm AOG	11	
M. Cicognani	Collina (FO)	12 cm OG, 41 cm Cas	22	6
E. Colombo	Cambiò (PV)	15 cm Nw	3	
M. Frassati	Crescentino (VC), P.to S. Stefano (GR)	10 cm Mk, 20 cm SC, 32 cm Nw	11	1
E. Gandini	Caprino Bergamasco (BG)	12 cm OG	13	
Giov. Gargano	Amalfi (SA)	20 cm SC	3	
Gius. Gargano	Amalfi (SA)	20 cm SC	3	
M. Giuntoli	Montecatini T. (PT)	20 cm SC	2	
P.R. Lazzarotti	Massa (MC)	18 cm Mk		17
R. Lena	Roma	10 cm OG, 25 cm SC	7	
R. Mancini	Cerreto Guidi (FI)	20 cm Nw		5
E. Maramonte	Lucera (FG)	20 cm SC	5	
G. Marino	Catania	20 cm SC	1	
D. Nava & I. Piazza	Cinisello Balsamo (MI)	20 cm SC		1
G. Peltran	Lugo di Vicenza (VI)	24 cm SC		1
R.W. Schmude, Jr.	Barnesville (Georgia, U.S.A.)	10 cm OG	14	
P. Siliprandi	Vimercate (MI)	20 cm SC	16	
U. Tagliaferri	Colleparado (FR)	20 cm SC	6	
P. Tanga	S. André de la R. (Francia)	15 cm Nw	1	
L. Testa	Parma	16 cm AOG		39
F. Zattera	Malo (VI)	25 cm SC		1

(*) OG = rifrattore; AOG = rifrattore apocromatico; Nw = Newtoniano; Cas = Cassegrain; SC = Schmidt-Cassegrain; Mk = Maksutov

Tabella 2. Stime visuali di intensità (scala BAA)

	2001-02	2000-01	1999
SPR	3.6 (11)	3.7 (12)	3.4 (18)
SSTZ	2.7 (8)	2.5 (6)	2.6 (6)
SSTB	3.8 (9)	3.7 (7)	3.8 (9)
STZ	2.5 (8)	2.2 (7)	2.4 (9)
STB	3.7 (8)	3.5 (8)	3.7 (10)
STrZ	1.7 (11)	1.7 (13)	1.4 (17)
GRS	3.1 (7)	3.5 (10)	2.8 (10)
SEB(S)	5.3 (11)	5.3 (15)	5.5 (18)
SEBZ	2.7 (6)	2.6 (7)	2.7 (4)
SEB(N)	5.2 (11)	4.8 (14)	5.2 (18)
EZ	1.4 (11)	1.6 (12)	1.7 (16)
EB	2.7 (8)	3.2 (6)	3.1 (13)
NEB	6.3 (11)	6.0 (15)	5.8 (18)
NTrZ	1.7 (11)	1.9 (12)	1.7 (16)
NTB	4.9 (11)	4.8 (14)	4.8 (18)
NTZ	2.1 (11)	1.9 (10)	1.9 (16)
NNTB	3.7 (8)	3.9 (7)	3.9 (12)
NNTZ	3.0 (5)	2.8 (5)	2.7 (9)
NPR	3.5 (11)	3.6 (13)	3.4 (18)

In parentesi il numero di osservatori



Tabella 3. Stime visuali di colore

	2001-02	2000-01	1999
SPR	grigio-marrone (11)	grigio? (8)	grigio-marrone (10)
SSTZ	grigio (4)	grigio-giallo (4)	grigio-giallo (4)
SSTB	grigio-marrone (9)	grigio-marrone (6)	grigio-marrone (5)
STZ	bianco-giallo (6)	grigio-giallo (5)	grigio-giallo (8)
STB	grigio-marrone (6)	grigio-marrone (6)	marrone (7)
STrZ	bianco-giallo (9)	bianco-giallo (9)	bianco-giallo (9)
GRS	rosso-rosa (5)	rosso-arancione (9)	giallo-rosa (6)
SEB(S)	marrone-rosso (11)	marrone-rosso (14)	marrone (11)
SEB(N)	marrone-rosso (11)	marrone-rosso (14)	marrone-arancione (11)
EZ	bianco-giallo (10)	bianco (9)	bianco (10)
EB	grigio-marrone (7)	grigio-marrone (4)	marrone (8)
NEB	marrone-rosso (11)	marrone-rosso (14)	marrone (10)
NTrZ	bianco-giallo (9)	bianco-giallo (8)	giallo (9)
NTB	marrone (10)	marrone (10)	marrone (9)
NTZ	bianco-giallo (9)	bianco-giallo (8)	bianco-giallo (8)
NNTB	grigio-marrone (6)	grigio-marrone (7)	grigio-marrone (5)
NNTZ	grigio (3)	bianco? (4)	grigio-giallo (4)
NPR	grigio (11)	grigio (8)	grigio (10)

In parentesi il numero di osservatori

Tabella 4. Latitudini zenografiche

	visuali 2001/02(*)	CCD 2001/02 (**)	CCD 2000/01 (**)	CCD 1999 (**)
SPH (bordo)	-	-65.1°? (3,17)	-65.6° (3,28)	-63.8° (1,10)
SPR (bordo)	-51° (4)	-52.9° (10,63)	-53.6° (10,72)	-54.9° (1,28)
SSSTB	-	-45.2° (6,30)	-44.8° (2,14)	-
True SSTB		-36.6° (6,32)	-37.1° (2,14)	-
(S)SSTB	-36° (9)	-42.7° (6,37)	-42.0° (9,66)	-43.7° (1,21)
STB	-29° (9)	-31.8° (8,57)	-30.1° (8,73)	-31.1° (1,35)
STrB	-	-25.4° (7,14)	-28.1°? (1,1)	-
GRS	-20° (4)	-25.2° (6,26)	-25.3° (7,22)	-27.0° (1,7)
SEB(S)s	-20° (12)	-22.1° (10,74)	-22.2° (11,81)	-21.6° (1,44)
SEB(S)n	-15° (9)	-17.7° (10,71)	-16.6° (11,76)	-16.6° (1,22)
SEB(N)s	-12° (9)	-13.0° (10,74)	-12.6° (10,75)	-11.8° (1,8)
SEB(N)n	-8° (12)	-8.4° (10,76)	-8.0° (10,81)	-9.3° (1,39)
EB	+1° (9)	-0.1° (9,60)	+0.0° (6,56)	-1.7° (1,44)
NEBs	+11° (12)	+7.2° (10,76)	+7.4° (11,81)	+8.4° (1,44)
NEBn	+20° (12)	+20.0° (10,76)	+19.1° (11,80)	+16.8° (1,44)
NTB	+28° (12)	+27.4° (10,76)	+26.7° (11,81)	+26.9° (1,44)
NNTB	+37° (8)	+39.2° (10,67)	+38.2° (9,71)	+38.6° (1,34)
NNNTB	-	+47.0° (4,8)	+46.6° (3,11)	+49.0°? (1,1)
NPR (bordo)	+51° (6)	+50.4° (6,48)	+49.9° (8,45)	+51.1° (1,26)

(*) In parentesi il numero di osservatori (visuali)

(**) In parentesi, nell'ordine, il numero di osservatori e di immagini CCD misurate

Tabella 5. Larghezza delle bande (immagini CCD)

	2001/02	2000/01	1999
SSSTB	4.9° (6,30)	5.4° (2,14)	-
True SSTB	3.5° (6,25)	3.1° (2,14)	-
(S)SSTB	6.0° (6,37)	8.3° (9,66)	5.7° (1,21)
STB	4.8° (7,41)	3.9° (7,71)	3.4° (1,35)
STrB	2.7° (7,14)	-	-
SEB(S)	4.3° (10,71)	5.6° (10,79)	4.9° (1,22)
SEB(N)	4.6° (10,72)	4.6° (10,77)	3.0° (1,8)
SEB (complessiva)	13.6° (10,74)	14.2° (10,78)	12.3° (1,39)
EB	4.3° (8,59)	3.4° (5,53)	3.2° (1,44)
NEB	12.8° (10,76)	11.7° (11,80)	8.4° (1,44)
NTB	4.5° (10,76)	4.9° (11,81)	3.8° (1,44)
NNTB	4.4° (10,66)	4.4° (9,71)	3.4° (1,34)
NNNTB	4.7° (4,8)	3.8° (3,11)	3.2°? (1,1)

In parentesi, nell'ordine, il numero di osservatori e di immagini misurate



Tabella 6. Posizione e moto delle macchie atmosferiche

n		date limite di osserv.	n. mis.	Latit. (β'')	L1	DL1	L2	DL2	per. di rotazione
	<i>S³ Temp. Current</i>								
1	w.s. S ³ TZ	5/1-13/1	5	-50	-	-	83*	-	-
	<i>S. S. Temp. Current</i>								
2	w.s. SSTB	5/1-12/1	4	-41	-	-	3*	-	-
3	w.s. SSTB	16/11-23/4	10	-40	-	-	42	-26	9.55.05
4	w.s. SSTB	16/11-8/2	12	-41			75	-25	9.55.06
5	w.s. SSTZ	5/1-13/1	3	-39	-	-	85*	-	-
6	w.s. SSTB	1/12-2/4	10	-40	-	-	124	-32	9.54.58
7	w.s. SSTB	1/12-31/3	13	-41	-	-	134	-28	9.55.02
8	w.s. SSTB	1/12-31/3	9	-40	-	-	152	-29	9.55.01
9	w.s. SSTB	1/12-8/2	5	-41	-	-	166	-30	9.54.59
	<i>periodo medio</i>								
	<i>S. Temp. Current</i>								
									9.55.02
10	w.o.s. BA	17/8-31/3	22	-32	-	-	104	-13	9.55.23
11	d.s. STB	17/8-8/1	8	-32	-	-	113	-14	9.55.22
12	w.s. STZ	1/12-8/2	8	-34	-	-	127	-16	9.55.18
13	d.s. STB	4/1-10/1	4	-33	-	-	323*	-	-
	<i>periodo medio</i>								
	<i>S. Trop. Current</i>								
									9.55.21
14	d. proj. SEBs	28/8-27/10	5	-23	-	-	61	+16	9.56.02
15	d. proj. SEBs	28/8-27/10	6	-22	-	-	62	+11	9.55.55
16	GRS	19/8-1/5	44	-25	-	-	80	+0	9.55.41
	<i>periodo medio</i>								
	<i>SEBs jetstream</i>								
									9.55.53
17	d.s. SEBs	6/1-3/2	6	-20	-	-	160	+116	9.58.20
18	d.s. SEBs	11/1-3/2	6	-20	-	-	175	+116	9.58.20
	<i>periodo medio</i>								
	<i>S. Intermed. Current</i>								
									9.58.20
19	w.s. SEB	8/1-13/1	3	-14	-	-	65*	-	-
20	w.s. SEB	5/1-12/1	8	-14	-	-	97	-25?	-
21	d. col. SEB	5/1-13/1	7	-14	-	-	96*	-	-
	<i>S. Equat. Current</i>								
22	w.s. EZ(S)	28/8-16/11	5	-6	320	+6	-	-	9.50.38
	<i>N. Equat. Current</i>								
23	w.s. EZ(N)	5/12-12/2	5	+6	42	+7	-	-	9.50.39



24	d. bar NEBs	24/8-22/4	11	+8	74	+12	-	-	9.50.46
25	w.s. EZ(N)	7/9-1/12	5	+4	134	+6	-	-	9.50.39
26	d. proj. NEBs	2/11-31/3	10	+6	200	+11	-	-	9.50.45
27	d. proj. NEBs	27/8-31/3	15	+6	216	+11	-	-	9.50.45
28	w. bay NEBs	20/12-11/3	7	+7	259	+12	-	-	9.50.46
	periodo medio								9.50.43
	N. Intermed. Current								
29	w. rift NEB	27/9-4/10	3	+13	-	-	6	-160?	-
30	w.s. NEB	21/9/15/3	14	+13	-	-	116	-69	9.54.07
31	w.s. NEB	9/3-21/3	5	+13	-	-	189	-45?	-
	N. Trop. Current								
32	d.s. NEB	28/8-3/2	13	+15	-	-	46	-1	9.55.39
33	w. bay NEBn	17/8-21/3	17	+19	-	-	47	-9	9.55.28
34	d.s. NEB	24/8-17/1	21	+15	-	-	64	-4	9.55.34
35	w.s. NEBn	17/8-2/4	15	+19	-	-	71	-10	9.55.27
36	d.s. NEB	17/8-31/3	30	+15	-	-	84	-7	9.55.31
37	w.s. NEBn	17/8-31/3	23	+19	-	-	103	-11	9.55.26
38	d.s. NEB	27/8-22/4	18	+16	-	-	162	-5	9.55.34
39	d.s. NEB	26/10-3/4	14	+16	-	-	236	+0	9.55.41
40	w. bay NEBn	26/10/15/3	11	+18	-	-	247	+0	9.55.40
41	d.s. NEB	17/10-3/4	16	+16	-	-	262	-3	9.55.37
42	w.s. NEBn	28/9-30/3	15	+19	-	-	309	-5	9.55.34
43	d.s. NEB	21/9-5/5	25	+16	-	-	322	-6	9.55.32
	periodo medio								9.55.34
	N. Temp. Current								
44	d. proj. NTBn	4/1-12/1	4	+31	-	-	332	+30?	-
	N. N. Temp. Current								
45	d.s. NNTB	5/12-31/3	10	+40	-	-	43	+16	9.56.02
46	d.s. NNTB	5/1-13/1	8	+40	-	-	58*	-	-
47	w.s. NNTZ	24/12-8/2	4	+42	-	-	83	+20?	-
	N⁴ Temp. Current								
48	w. area NPR	15/10-2/12	4	+50	-	-	26*	-	-

β'' = latitudine zenografica (misurata su immagini CCD)

L1, L2 = longitudine all'opposizione (1/1/2002) nei Sistemi I e II (ma se * = longitudine media nel periodo di osservazione)

DL1, DL2 = deriva in longitudine in 30 d rispetto ai Sistemi I e II
periodo di rotazione dato in ore, minuti, secondi

Legenda:

d.s. = macchia scura

w.s. = macchia chiara

bar = barra

proj. = proiezione

GRS = Macchia Rossa

col. = colonna

w.o.s. = macchia ovale bianca

bay = baia, indentazione

rift = chiazza, spaccatura

