

Un'interpretazione per il ciclo di attività della Banda Equatoriale Sud di Giove

Gianluigi Adamoli

Due astronomi spagnoli A. Sanchez Lavega e J. M. Gomez esaminano in due recenti articoli il ciclo vitale della SEB di Giove: il primo è dedicato agli aspetti generali, mentre il secondo parla del "revival" della fascia del 1993, osservato anche in Italia [1]. In essi risulta chiarito, almeno nei suoi aspetti fondamentali, l'andamento di massima dell'attività della SEB. Gli autori propongono uno schema nel quale rientrano le fasi di attività sin qui osservate (v. fig. 1). I fenomeni descritti sono ben noti agli osservatori abituali del pianeta, perciò ci è parso interessante proporre in questa sede un breve sunto del primo articolo [2].

Esso è una messa a punto delle nostre conoscenze sulla SEB, frutto di un secolo di osservazioni dalla Terra [3], e delle più recenti analisi delle sonde. La SEB è l'unica fascia, oltre alla NTB, che attua un preciso ciclo di trasformazioni, anche se con periodicità non sempre regolare, esaminato qui nelle lunghezze d'onda del visibile e del vicino infrarosso (bande del metano), e poi interpretato applicando un modello fisico-matematico di trasferimento radiativo.

La fascia si estende fra 10° S e 20° S e per la maggior parte del tempo è scura. Di tanto in tanto va soggetta a rapidi affievolimenti, o "fade" (SEBF), che si compiono nel giro di 2-4 mesi. In questa fase, in cui di solito si scuriscono la GRS e in parte la EZ(S), l'albedo della fascia resta invariata nel vicino infrarosso, che rivela gli strati atmosferici più alti (banda del metano a 890 nm) e quelli più profondi (5, 8,6, 45 μ m). Pertanto si suppone che durante il SEBF non si verificano variazioni nello strato di nebbie in quota (150-200 mbar), mentre vi è un rinforzo dello strato troposferico sottostante (quello osservabile), probabilmente dovuto ad ammoniac che emerge per convezione dagli strati profondi e condensa attorno al livello di 450 mbar; il ciclo convettivo si chiude attraverso un probabile sprofondamento di materiale in EZ(S).

Lo sbiadimento della SEB dura da uno a 3 anni, e termina con il ben noto "revival" della fascia. Questo nasce da una instabilità, forse provocata dall'accumulo di calore negli strati coperti dalle nubi, unito a un eccessivo raffreddamento della regione superiore, dove viceversa la radiazione solare si perde nello spazio, riflessa per l'alta albedo. Le modalità del revival sono anch'esse note. Appare all'improvviso una macchia molto brillante a tutte le lunghezze d'onda, posta a 16° S, accompagnata da un accumulo di materiale scuro sul suo lato occidentale (gli osservatori ricorderanno che la macchia del '93 si sviluppò a pochi gradi di distanza dalla Macchia Rossa, GRS). Dalla macchia, che rappresenta la sommità di una fortissima corrente convettiva ascendente, emerge materiale che si disperde tutt'intorno, in parte incanalato nella diramazione nord della perturbazione (*North Branch*, corrente a getto sempre presente a $7-10^{\circ}$ S) ed in parte nel *South Branch*, che spinge le nubi attorno a 20° S in direzione opposta. Il materiale trasportato dalla *North Branch* ridà vita alla componente settentrionale della SEB; la *South Branch* lo ridistribuisce invece a riformare la componente meridionale. La perturbazione vera e propria, tuttavia, si espande più lentamente a latitudine intermedia, nel *Central Branch*, che si caratterizza come un susseguirsi di condensazioni chiare e scure, dovute probabilmente ad onde di gravità.

I due fronti nuvolosi che si muovono in direzione opposta nelle correnti a getto descritte ricompongono la SEB viaggiando, rispetto al Sistema II, a velocità dell'ordine di molte decine di metri al secondo. Il processo ha termine in circa 6-7 mesi, quando l'intera fascia appare stabile. Quando il *South Branch* raggiunge la GRS, questa sbiadisce trasformandosi in un ovale chiaro.

A volte l'instabilità iniziale che innesca il revival si manifesta con la comparsa quasi contemporanea di due macchie bianche anziché una sola, entrambe

situate a 16° S, ma ben separate in longitudine. Non vi è alcuna apparente relazione fra la posizione di queste macchie e quella della GRS, così come non vi è relazione con il ciclo di insolazione undecennale della fascia, dipendente dalla posizione orbitale del pianeta. Resta in piedi la nota ipotesi delle "sorgenti di Reese": le macchie nascerebbero presso una di tre posizioni fisse nel Sistema III, ancorate quindi in modo inesplicabile a qualcosa di permanente nascosto in profondità sotto le nubi gioviane. Sono stati osservati anche fenomeni analoghi ai revival, che si sono prodotti mentre la SEB presentava il suo normale aspetto scuro, anch'essi caratterizzati dalla nascita della macchia chiara coi successivi sviluppi: solo recentemente è stata riconosciuta l'analogia fra i revival classici e questi *secondary outbreaks*. Sono riconducibili al ciclo vitale della SEB alcuni fenomeni che spesso caratterizzano l'anno successi-

vo a un revival, vale a dire una maggiore attività nella metà meridionale della EZ e la comparsa di perturbazioni nella STropZ, che prendono la forma di una sottile fascia (*South Tropical Band*), oppure interessano una regione più localizzata; sono allora le *South Tropical Disturbances*, numerose e a breve vita in anni recenti, ma con esempi di maggiore attività in passato (famosa la STrD attiva ininterrottamente dal 1901 al 1939). In tutti questi fenomeni sembra decisivo il ruolo della GRS, la cui corrente ciclonica può deflettere in EZ(S) oppure in STropZ materiale troposferico della SEB. A questo proposito va citata la macchia a lunga vita che si è sviluppata sul bordo nord della fascia in seguito al revival del 1975, seguita ininterrottamente fino al 1989. Tuttavia le perturbazioni connesse con la GRS non hanno sempre relazione con i revival e le loro cause sono forse molteplici e non del tutto chiarite.

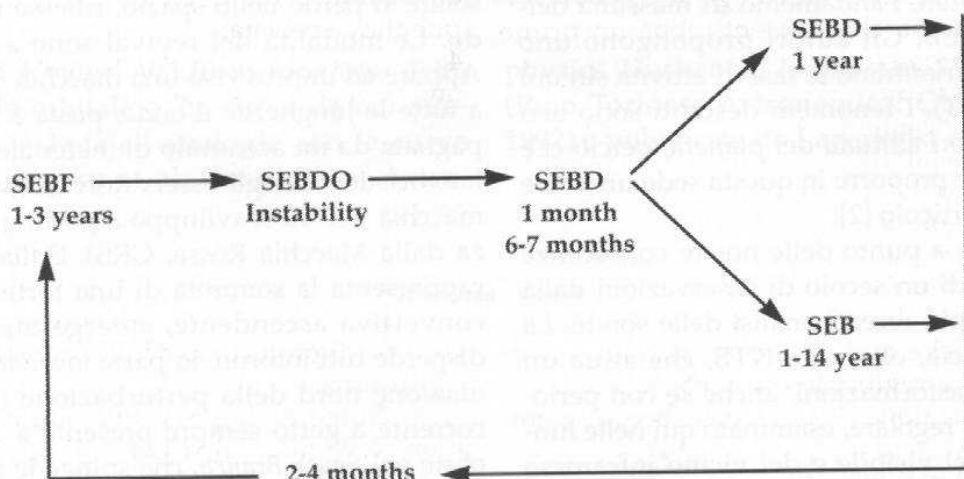


Fig. 1. Diagramma delle diverse fasi del ciclo di vita della Banda Equatoriale Sud (SEB) con le durate temporali caratteristiche: SEBF (stadio di *fading*), SEBD0 (apparizione di macchie bianche localizzate), SEBD (attività estesa lungo tutta la SEB), SEBD1 (attività in regioni adiacenti a sud o a nord della SEB), SEB (stadio di banda normale). La fase SEBD0 dura per 1-2 giorni e il tempo indicato per la SEBD1 si riferisce a quello necessario al pieno sviluppo dell'attività tropicale o equatoriale.

Bibliografia

- [1] Adamoli, G. *Astronomia*, 6, 13-20 (1994).
- [2] Sanchez Lavega, A., Gomez, J.M., *Icarus*, 121, 1-17 (1996).
- [3] Peek, M.B. *The planet Jupiter* (Faber and Faber, Londra, 1958)