

L'evento di disconnessione del 24 marzo 1996 nella coda di plasma della cometa 1996B2 Hyakutake

Eraldo Guidolin e Giannantonio Milani Sezione Comete

Abstract: *The close approach of Comet 1996B2 (Hyakutake) was observed in very good sky conditions during the night between March 24 and 25. A sequence of photographs taken with a 180 mm f/2,8 telephoto lens shows a knot with a high proper motion in the plasma tail related to a disconnection event. We measured the same feature in some photographs made some hours later and published in Sky & Telescope too. We find that the average velocity of the plasma knot was 32.3 km/sec on March 25.0, 53.6 km/sec on March 25.7 and 76.1 km/sec on March 26.5. The average acceleration due to the solar wind was close to 0.0003 km/sec. Extrapolating our data we also find that the beginning of the disconnection event was around March 24.7.*

Introduzione

L'apparizione della cometa 1996B2 (Hyakutake) è stata caratterizzata da un passaggio ravvicinato al nostro pianeta che si è verificato il 25 marzo del 1996. Nello stesso periodo sono stati osservati una coda di plasma molto attiva ed alcuni eventi di disconnessione, uno dei quali particolarmente interessante in quanto verificatosi proprio durante il massimo avvicinamento della cometa alla Terra. In questa fase la luminosità totale della chioma ha raggiunto la magnitudine 0 e la coda è stata osservata distintamente ad occhio nudo per oltre 40°, rendendo questa cometa una delle più spettacolari del secolo. La coda di plasma nelle fotografie appare ricchissima di raggi, noduli e filamenti in rapida evoluzione, oltre a mostrare la disconnessione oggetto di questo breve lavoro.

Le osservazioni

La cometa 1996B2 è stata osservata la notte del 24-25 marzo 1996 nel corso di una spedizione effettuata sul

monte Grappa alla quale hanno partecipato numerosi osservatori provenienti da Cittadella, Galliera Veneta, Padova e Treviso. Le osservazioni sono state effettuate in condizioni ottimali, con atmosfera calma e serena, e in assenza completa di inquinamento luminoso grazie ad una fitta coltre di nubi che a quota 1400-1500 m ricopriva totalmente la pianura ed i centri abitati circostanti lasciando completamente libera Cima Grappa e la nostra postazione a quota 1650 msm.

Tra le numerose immagini ottenute nel corso della spedizione sono state considerate nel presente studio solo quelle realizzate con il teleobiettivo da 180 mm di focale e pellicola Technical Pan 2415, che mostrano il maggior dettaglio sul nodulo della coda collegato alla disconnessione. La fig. 1 mostra un dettaglio delle tre prime immagini ottenute; da notare l'altissimo moto proprio della cometa e lo spostamento della disconnessione, già sensibile. La guida molto precisa sul nucleo della cometa (effettuata mediante autoguida con ST4) ha permesso di avere una eccellente definizione anche sulle strutture più fini e tenui della coda con tutte le focali usate. Gli istanti di ripresa, accurati entro il minuto, sono risultati sufficienti come precisione per gli scopi del presente lavoro.

Queste osservazioni, che rappresentano una consistente base di partenza, sono state poi integrate con le imma-

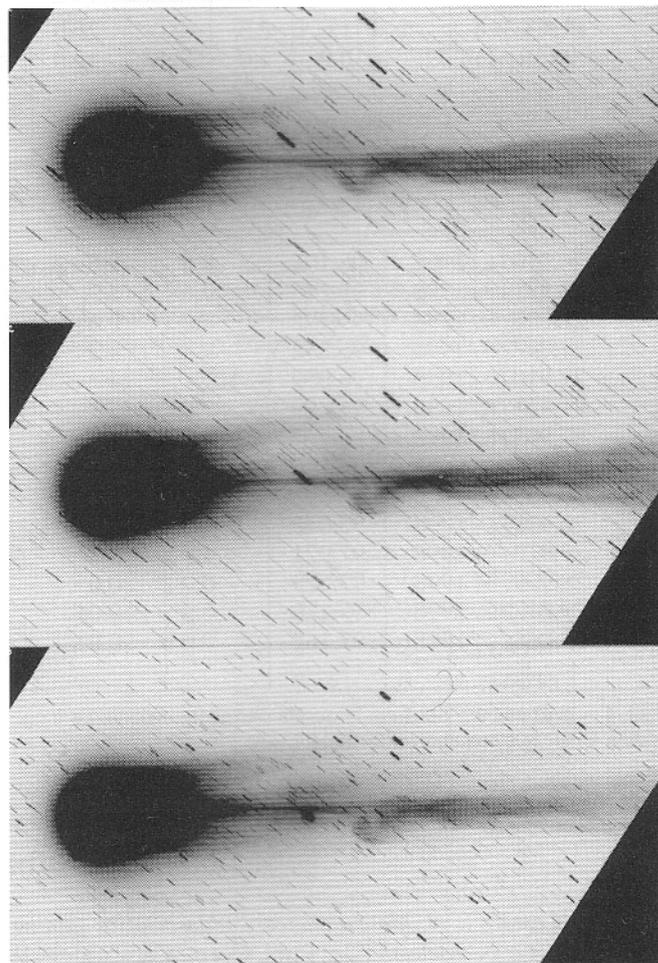


Fig. 1 - Le prime tre immagini ottenute con il teleobiettivo da 180 mm f/2,8 sulla Hyakutake la notte fra il 24 e il 25 marzo 1996.

gini di Shigemi Numazawa riportate sul numero di luglio 1996 di *Sky & Telescope* [1] in modo da estendere l'indagine ad un maggiore arco di tempo. Le fotografie di Numazawa sono dei mosaici di più immagini, esteticamente molto suggestivi ma certamente approssimativi nell'allineamento delle fotografie e nell'istante di ripresa, del quale viene dato purtroppo un unico valore medio e non i tempi dei singoli fotogrammi. Considerato l'elevatissimo moto proprio della Hyakutake è infatti problematico costruire un mosaico: se la messa a registro viene fatta sulle stelle di campo i diversi tronconi della coda non risultano perfettamente allineati, diversamente se l'allineamento viene effettuato considerando le strutture della coda risulta molto approssimativo e guidato più da sensazioni estetiche che da un metodo rigoroso. Per aggirare il problema, le nostre misure relative alla posizione della disconnessione sono state effettuate rispetto alle stelle di campo e rispetto alla posizione calcolata del nucleo cometario. Rimane comunque un certo grado di incertezza su questi dati per quanto riguarda i tempi. Fortunatamente, considerando l'ampio intervallo considerato e il grado di errore nella misura del baricentro della disconnessione,

una incertezza di alcuni minuti non compromette in modo significativo i risultati finali.

L'analisi dei dati

Le misure relative alla disconnessione sono state effettuate su delle stampe positive ingrandite alle quali è stato sovrapposto un trasparente con marcate le posizioni delle stelle principali, la posizione calcolata del nucleo e la direzione del prolungamento del raggio vettore. Si è quindi misurata la distanza in gradi dal nucleo del nodulo di plasma associato alla disconnessione. A causa della piccola distanza Terra-cometa nella notte del 24-25 marzo le condizioni geometriche di osservazione sono variate in modo sensibile anche nell'arco di poche ore: è stato quindi necessario calcolare per ogni immagine, oltre alla posizione del nucleo, anche i relativi valori di Delta (distanza Terra-cometa) ed r (distanza Sole-cometa). Tutti i dati sono riportati in tab. 1.

La distanza dal nucleo, espressa in km, è stata calcolata ipotizzando che la coda di plasma giacesse esattamente sul prolungamento del raggio vettore; l'errore introdot-

Data (marzo 1996)	Delta (UA)	r (UA)	gradi dal nucleo	km	osservatore
24,980	0,10221	1,04858	2,93	781 712	E. Guidolin
24,998	0,10216	1,04821	3,09	823 956	E. Guidolin
25,010	0,10212	1,04795	3,26	868 899	E. Guidolin
25,024	0,10208	1,04767	3,40	905 817	E. Guidolin
25,036	0,10204	1,04741	3,50	932 059	E. Guidolin
25,047	0,10201	1,04719	3,64	969 007	E. Guidolin
25,073	0,10195	1,04663	3,91	1 040 164	E. Guidolin
25,742	0,10278	1,03255	13,38	3 557 488	S. Numazawa
26,658	0,11124	1,01316	41,49	8 693 256	S. Numazawa

Latitudine Eliocentrica per il periodo considerato H_LAT = 5°
Angolo tra direzione di vista e piano orbitale della cometa S = 62°.

Tab. 1 - I dati riportano nell'ordine la data espressa in decimali di giorno, la distanza Terra-cometa (Delta) e Sole-cometa (r), la distanza apparente (in gradi) e reale (in km) della disconnessione dal nucleo cometario, e infine l'osservatore.

to da questa approssimazione è comunque trascurabile perché la coda di plasma si discostava mediamente di soli 5° dal prolungamento del raggio vettore (per ulteriori dettagli sui metodi di calcolo v. [bibl. 2-4]).

I risultati

I grafici delle figg. 2 e 3 riassumono i risultati emersi dal presente studio e mostrano la distanza della disconnessione dal nucleo cometario in funzione del tempo. La fig. 2 riporta la separazione apparente in gradi dal nucleo e dà l'idea della veloce evoluzione della coda, la fig. 3 mostra invece la distanza reale in

km rispetto al nucleo della cometa. Dall'andamento della curva si deduce che la velocità di allontanamento del nodulo dal nucleo è andata gradatamente aumentando (32,3 km/sec il 25 marzo, 53,6 km/sec il 25,7 marzo e 76,1 km/sec il 26,5 marzo). Mediamente l'accelerazione impressa dal vento solare al nodulo associato alla disconnessione è stata di circa 0,0003 km/sec. L'istante di inizio dell'evento di disconnessione si colloca intorno al 24,7 marzo. A questo proposito si nota che la prima immagine di Numazawa dovrebbe teoricamente già mostrare le prime fasi dell'evento che però, se presente, è situato certamente nella zona sovraesposta del fotogramma prossima alla chioma; la coda infatti non mostra ancora nulla di insolito. È pos-

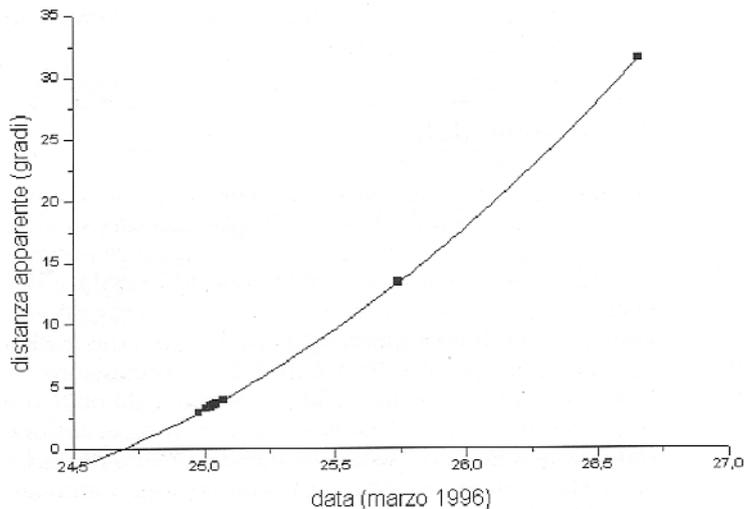


Fig. 2. Grafico che riporta la separazione apparente in gradi della disconnessione dal nucleo in funzione del tempo.

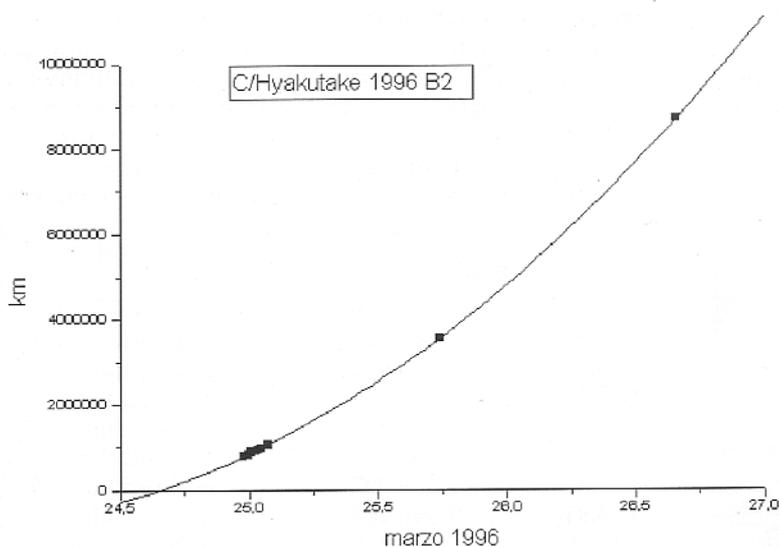


Fig. 3. Grafico che riporta la distanza reale in km della disconnessione dal nucleo in funzione del tempo.

sibile invece che questi primi istanti iniziali del fenomeno siano stati registrati da qualche osservatore munito di telescopio e camera CCD, una combinazione più idonea a evidenziare strutture all'interno della chioma o nella parte iniziale della coda. Dall'aspetto mostrato dalla coda tra il 24 e il 25 marzo è comunque evidente che la prospettiva sotto la quale abbiamo potuto osservare l'evento non è stata ideale essendo la disconnessione probabilmente orientata molto vicina alla linea di vista. Il distacco della coda infatti non è ben evidente se non nelle ultime immagini.

Per concludere vorremmo sottolineare che il presente lavoro si è basato su immagini ottenute con un piccolo teleobiettivo da 180 mm di focale e non con un grande strumento. Questo dimostra ancora una volta come per ottenere dati significativi in campo cometario non sia necessaria un'attrezzatura particolarmente sofisticata e che la fotografia a largo campo è ancora in grado di produrre risultati scientificamente molto validi. Anche l'uso di strumenti portatili in questa occasione si è dimostrata la soluzione vincente, permettendo di raggiungere siti dove il cielo era sereno in un periodo di tempo continuamente perturbato; molti osservatori,

amatoriali e professionali, dotati unicamente di strumenti in postazione fissa, non hanno invece potuto seguire questa cometa proprio nella fase di massimo avvicinamento alla Terra, il momento più interessante e spettacolare.

Bibliografia

- [1]. Numazawa, S. *Sky Telesc.*, 92, 1, 1-2 (1996).
- [2]. Fulle, M. *Astronomia*, 1, 3-12 (1981).
- [3]. De Donà, G. *Astronomia*, 5-6, 11-19 (1997).
- [4]. De Donà, G. *Astronomia*, 2, 49 (1998).
- [5]. AA.VV. *Astronomia*, 3, 4-12 (1996).
- [6]. *The Ulysses Comet Watch Newsletter*, 11 (1996).