

La campagna osservativa sulla cometa Hale-Bopp

Giannantonio Milani
Sezione Comete IAI

Abstract:

This is a first report about the observative campaign on comet Hale-Bopp. The author presents a preliminary light curve based on 180 visual estimates. Furthermore he reports some considerations about «striae» visible in the comet's dust tail, complex structures seen in the plasma tail, and jets and concentric shells visible near comet's pseudonucleus.

Immagine del 6 aprile ore 20:10 di TU. Obiettivo da 135 mm f/2,8; posa di 30 minuti su TP 2415 iper e filtro blu dicroico Edmund. Tutte le fotografie sono di Gabriele Vanin

I mesi appena trascorsi sono stati carichi di emozione per tutti. A partire da gennaio abbiamo assistito giorno dopo giorno allo spettacolo crescente della cometa Hale-Bopp; il culmine è stato raggiunto nella seconda metà di marzo e all'inizio di aprile. In questo periodo la luminosità della cometa ha sfiorato la magnitudine -1 e la coda, estesa all'incirca per 15 - 20 gradi, è stata facilmente osservabile anche da cieli mediocri.

È purtroppo da segnalare la comparsa, come per la Hyakutake, della "febbre da record" sulle stime della lunghezza della coda da parte di alcuni (fortunatamente molto pochi) colleghi di oltreoceano; sono stati riportati valori fino ad oltre 40 gradi per la coda di polveri ad inizio aprile! Pur venendo da personaggi di chiara fama si tratta di dati che non trovano alcuna conferma (come d'altra parte è avvenuto per la Hyakutake) sia nelle stime degli osservatori europei più esperti sia nelle fotografie a largo campo che certamente non scarseggiano.

logicamente piuttosto infelice, il tempo ci è stato propizio e ci ha regalato una stagione di fine inverno e inizio primavera insolitamente ricca di notti serene. Le osservazioni effettuate sono state quindi particolarmente abbondanti e stanno ora arrivando numerose alla Sezione Comete. Le stime visuali della magnitudine totale della chioma (fino ad ora ne sono state raccolte circa 300, effettuate sia da osservatori afferenti alla Sezione che da collaboratori esterni) sono già state in parte inviate a Roberto Haver il quale sta curando una prima analisi della curva di luce relativa alla fase pre-perielica.

In fig. 1 è riportata la curva di luce preliminare della magnitudine totale osservata (prevalentemente si tratta di stime effettuate ad occhio nudo), costruita con le prime stime pervenute (circa 180). Il massimo, raggiunto intorno a fine marzo, sembra essersi attestato intorno alla magnitudine -0.7 -0.8. Ad una prima analisi la curva di luce mostra un andamento generale regolare anche se è possibile

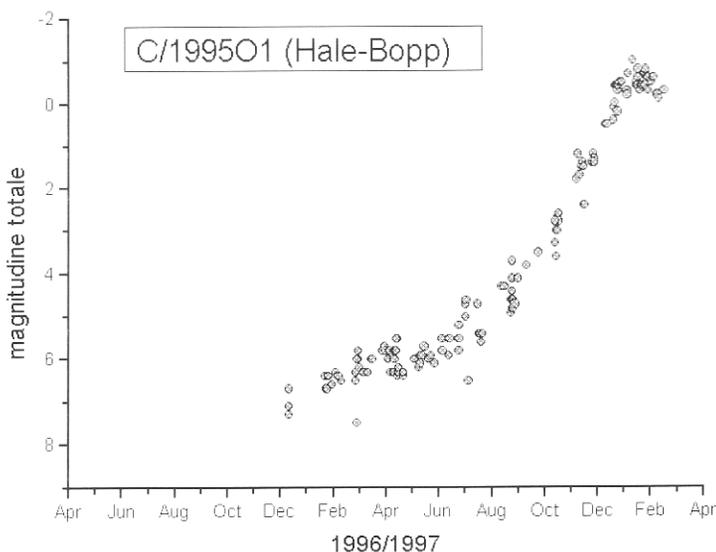


Fig. 1 - Curva di luce preliminare della magnitudine totale della cometa Hale-Bopp ottenuta da 180 osservazioni visuali.

Atteggiamenti di questo tipo rischiano di essere in qualche modo contagiosi e, quel che è peggio, gettano discredito su tutti gli astronomi dilettanti. Fortunatamente devo dire che tutte le stime raccolte da noi non mostrano alcuna traccia di questa insana patologia, segno che gli osservatori italiani guardano il cielo senza farsi prendere da strane pulsioni.

Il tanto atteso giro di boa della Hale Bopp intorno al Sole è per noi avvenuto fortunatamente nel migliore dei modi. Infatti, dopo un autunno '96 meteorolo-

siano presenti delle lievi oscillazioni.

Oltre alle stime visuali stanno pervenendo da parte di un discreto numero di osservatori molti disegni di ottima qualità relativi alle strutture, prevalentemente getti e aloni, osservate nella chioma della cometa.

Le fotografie e le immagini CCD stanno invece affluendo, come prevedibile, con maggiore lentezza. Il tempo necessario alla stampa e all'elaborazione delle moltissime immagini raccolte non è infatti

trascurabile e d'altra parte durante la campagna osservativa si è stati occupati quasi esclusivamente dall'acquisizione delle immagini. I prossimi mesi saranno quindi dedicati alla raccolta e organizzazione di un archivio per consentire in seguito di analizzare in modo completo tutte le osservazioni.

Alcuni aspetti peculiari dell'apparizione

L'apparizione della Hale-Bopp è stata particolarmente ricca di aspetti interessanti fin dal mese di gennaio, quando la coda della cometa appariva divisa nelle due componenti di plasma e polveri con un angolo di separazione notevolissimo, quasi 150°. Non si trattava però, come sospettato da alcuni, della presenza di un'anticoda, bensì di un accentuato effetto di prospettiva: all'inizio dell'anno infatti il nostro pianeta ha attraversato il piano orbitale della cometa e intorno a metà gennaio la linea di vista era diretta quasi esattamente tra le due code. Da qui l'illusione di una coda molto aperta divisa in due.

Per quanto riguarda la coda di polveri è da segnalare la comparsa di numerosissime bande che sono perdurate per tutto il mese di marzo (v. fig. 2). Le bande ("strie") sono probabilmente dovute a feno-

meni di frammentazione secondaria delle polveri e non (o almeno non direttamente) a una emissione discontinua di polveri dal nucleo (in questo caso si sarebbe trattato di "bande sincrone"). Il fenomeno è di grande interesse nell'ambito del programma lanciato dalla Sezione Comete ed è stato rilevato inizialmente su alcune immagini riprese da Daniele Crudeli e Alfredo Trombetta (Associazione Astrofili "Crab Nebula" di Tolentino). Le "strie" sono state rilevate poi da molti altri osservatori sia con tecniche fotografiche che CCD e immagini eccezionalmente ricche di dettagli sono state ottenute in particolare da Eraldo Guidolin. Il periodo di maggiore visibilità di queste strutture (metà marzo) è coinciso tra l'altro con il momento di migliore visibilità della coda dal punto di vista prospettico.

La coda di plasma, ricchissima di raggi e filamenti, si è sviluppata notevolmente a partire da metà gennaio e fino a tutto marzo (v. fig. 3); in aprile, dopo il passaggio al perielio ha mostrato una sensibile attenuazione, mentre la componente di polveri ha assunto un ruolo dominante. Alcuni osservatori (Guidolin, Ligustri, Vanin) hanno ottenuto interessantissime immagini a largo campo (v. per es. la fig. a pag. 5) sia fotograficamente con filtri a larga banda (blu e rosso) sia con CCD e filtri interferen-



Fig. 2 - Le strie nella coda di polveri della Hale-Bopp riprese il 16 marzo alle 3:13 di TU. Obiettivo da 180 mm f/3,5; posa di 15 minuti su TP 2415 iper e filtro rosso Tamron R2 (equiv. Wratten 25A).

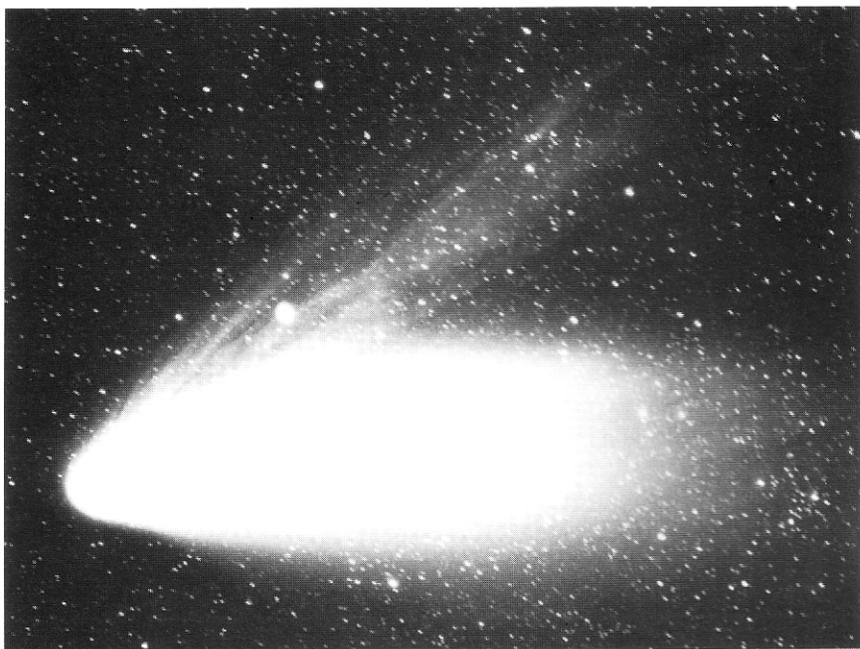


Fig. 3 - La Hale-Bopp ripresa il 27 marzo alle 19:20 di TU. Obiettivo da 300 mm f/3,75; posa di 14 minuti su TP 2415 iper.

ziali a banda stretta che evidenziano molto bene le due componenti della coda (gas e polveri). Come appare evidente anche dalle numerose immagini a colori, le emissioni sono prevalentemente dovute al CO^+ e N_2^+ che danno alla coda il caratteristico colore blu; anche se molto meno intensa è tuttavia presente anche una emissione dovuta all' H_2O^+ .

Altre strutture di grande interesse sono state osservate all'interno della chioma: aloni e getti (soprattutto in marzo e aprile) hanno dominato la scena, oltre ad una impressionante zona d'ombra osservata nella parte iniziale della coda (v. figg. 4 e 5). L'aspetto generale della chioma interna ha mostrato variazioni trascurabili da un giorno all'altro indicando un possibile periodo di rotazione vicino a 24 ore o a un suo sottomultiplo (12, 6, 3 ore...). Dall'analisi dei getti diversi osservatori, professionisti e non, hanno determinato che il periodo di rotazione è intorno a 11,5 - 12 ore confermando che l'ipotesi di un nucleo non rotante avanzata lo scorso anno era inconsistente. A chi scrive l'ipotesi di un nucleo privo di moto di rotazione è sempre apparsa assai poco probabile e fin dalla prima comunicazione della presenza di aloni nella chioma interna (A. Salmaso, P. Tasca, C. Vinante in febbraio) è stato chiaro che questa impressione era esatta. Gli aloni sono infatti generati di norma da una emissione intermittente di materia da parte del nucleo e la spiegazione più semplice del fenomeno è

quella di supporre che l'emissione provenga da una (o più) aree attive quando, per effetto della rotazione del nucleo attorno al proprio asse, esse vengono a trovarsi sull'emisfero diurno. Nel caso della Hale-Bopp sembra che le aree attive sul nucleo siano poche (non più di 3 o 4) e di estensione piuttosto limitata; una di esse in particolare pare essere dominante.

Costruire un modello di nucleo per questa cometa certamente non sarà semplice, ma le osservazioni sono numerose e molto estese nel tempo e ci sono quindi speranze di arrivare ad una soluzione. Il problema è tutt'altro che banale e al riguardo ricordiamo che per la cometa di Halley, nonostante i mezzi dispiegati durante la sua apparizione, non si è ancora riusciti a determinare con certezza come ruota il nucleo! Per quanto riguarda la Hale-Bopp ci sono tracce di probabili moti di precessione e nutazione sia nell'attività dei getti che nella curva di luce (c'è forse una periodicità intorno a 18-20 giorni), sia nell'aspetto mostrato in questi mesi: la simmetria della chioma (e della coda iniziale) ha mostrato infatti di invertirsi due volte, all'inizio di febbraio e a metà aprile.

Come si vede, già in questa fase preliminare emergono moltissime cose estremamente interessanti che potranno essere approfondite in gran parte proprio grazie al contributo degli astronomi dilettanti. A livello professionale viene ormai universalmente

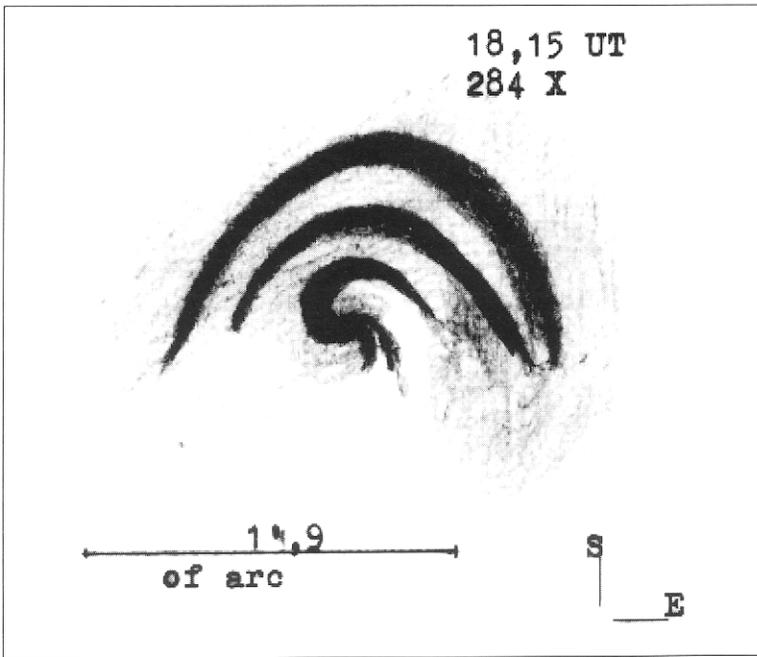


Fig. 4 - Disegno della chioma interna della cometa effettuato il 26 marzo da Massimo Cicognani.

riconosciuta l'importanza delle osservazioni effettuate dai non professionisti, che hanno consentito, sia per la cometa Hyakutake che per la Hale-Bopp, di avere un monitoraggio pressochè continuo di questi oggetti. Le loro apparizioni sono infatti

ampiamente documentate, con una ricchezza di immagini impossibile da ottenere in altro modo. Le comete, come è tradizione, "appartengono" ai dilettanti, e queste ultime due lo hanno dimostrato fin dal momento della loro scoperta.

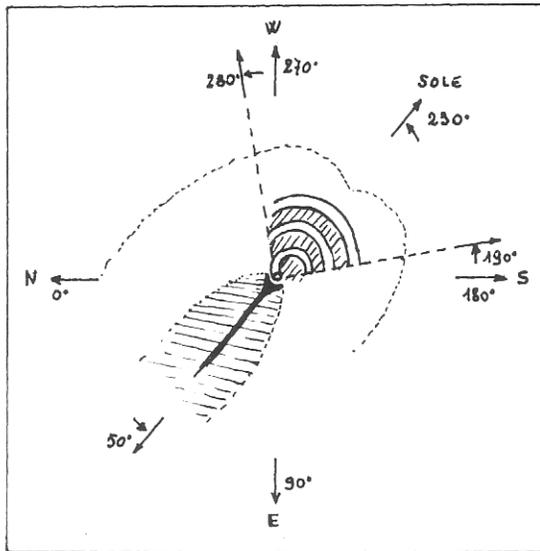


Fig. 5 - Disegno di Roberto De Manzano effettuato l'11 aprile.

Un nuovo tipo di coda sulla cometa Hale-Bopp

adattato dalla Home Page dell'ESO: <http://www.eso.org/comet-hale-bopp>

Un'eccitante scoperta è stata annunciata da Gabriele Cremonese (Osservatorio Astronomico di Padova) nella circolare IAU 6631 del 18 aprile scorso. La scoperta, effettuata nell'ambito del team europeo sulla Hale-Bopp, riguarda la rilevazione di una coda estesa composta da sodio neutro (Na), cioè un terzo tipo di coda cometaria.

Scrivendo Cremonese: "La struttura è visibile sulle immagini ottenute da Don Pollaco (Isaac Newton Group) con la camera a largo campo CoCAM (apertura 50 mm, CCD EEV 200x1000, 26 arcsec/pixel) all'Osservatorio del Roque de los Muchachos (La Palma, Spagna). La seguente descrizione è basata su due esposizioni da 10 minuti ottenute attraverso un filtro Na D il 16,88 aprile con condizioni di cielo mediocri. Il filtro (centrato a 582,9 nm FWHM = 2,1 nm) non trasmette oltre lo 0,02% alle altre lunghezze d'onda nell'intera gamma di sensibilità del CCD (300-1100 nm).

Le immagini (v. figura in basso) mostrano due code principali. La prima è una struttura molto lineare estesa per 6,6 gradi e di larghezza inferiore o uguale a 10 primi, con margini paralleli per tutta la sua lunghezza e un bordo sud molto netto in PA 52° (3° a nord della direzione antisolare). La seconda, larga e diffusa, è estesa verso nord fino al bordo dell'immagine. Mentre la seconda coda coincide con la coda di polveri, osservata con un filtro per il continuo adiacente, la prima non ha alcuna controparte ed è stata identificata come una coda di sodio neutro. In particolare, immagini quasi simultanee ottenute con un filtro per le emissioni dell'H₂O⁺ (centrato a 619,3 nm, FWHM=4,5 nm) mostrano una coda di plasma con una morfologia completamente diversa, molto più complessa, e orientata in PA 46°.

Crediamo che questa sia la prima chiara separazione di una coda di sodio in una cometa dalle componenti di gas ionizzato e polveri. L'esistenza di questo tipo di coda è stata confermata in ulteriori immagini ottenute con la CoCAM il 17,8 aprile".

Assumendo ragionevolmente che la coda punti praticamente nella direzione antisolare si ricava una lunghezza di circa 50 milioni di km (immagini ottenute successivamente mostrano una estensione anche maggiore).

Questo messaggio è stato seguito da un altro sulla circolare 6634 del 21 aprile con nuove informazioni da Gabriele Cremonese e i suoi colleghi Heike Rauer (Observatoire de Paris, Meudon) e Alan Fitzsimmons (Queen's University, Belfast) del team europeo sulla Hale-Bopp, i quali comunicano che la nuova coda è stata osservata il 19,90 aprile con lo Utrecht Echelle Spectrograph applicato al telescopio William Herschel da 4,2 metri. Dalla distribuzione della velocità e dalla luminosità superficiale sembra che i dati osservativi si accordino con un modello nel quale gli atomi di sodio neutro sono rilasciati da sorgenti non ancora identificate all'interno della chioma e successivamente vengono accelerati nella direzione antisolare da un semplice meccanismo di fluorescenza.

