Primi risultati osservativi sulla cometa di Halley

Gian Antonio Milani

UAI - Sezione Comete

Abstract. Some preliminary results secured in Italy during the International Halley Watch campaign displayed an abnormal behaviour in the light curve during november-december 1985.

Introduzione

La campagna osservativa della cometa di Halley, organizzata dall'*International Halley Watch*, ha visto una attivissima partecipazione da parte degli astronomi non professionisti che hanno dato il loro contributo con una enorme mole di osservazioni per lo più ottenute con tecniche visuali.

In Italia la Sezione Comete dell'Unione Astrofili Italiani, centro di raccolta dell'IHW, ha ricevuto rapporti osservativi da 57 osservatori (tab. I) sparsi su tutto il territorio nazionale che hanno prodotto oltre 700 stime relative alla magnitudine totale della chioma ed oltre 50 disegni.

Il periodo coperto dalle osservazioni parte dal 12 settembre 1985 quando la cometa è stata avvistata da un nutrito gruppo di astrofili di Milano (F. Bertucci, S. Brambilla, P. Camaiti, F. Camera, M. Cavagna, M. Scavioni) e si estende fino al 9 giugno 1986 con un'interruzione in corrispondenza dell'epoca del passaggio al perielio della cometa quando le condizioni geometriche erano del tutto sfavorevoli per l'osservazione.

I dati più significativi riguardano le stime della magnitudine totale della chioma: oltre 500 ottenute prima del passaggio al perielio e circa 170 dopo. Osservando la curva di luce della magnitudine apparente stimata in funzione del tempo, si nota una forte dispersione dei punti ed una tendenza definita degli osservatori più esperti a valutare la cometa circa 1 magnitudine più luminosa rispetto ai meno esperti; il fenomeno, notato sovente anche per altre comete, sarà discusso dettagliatamente in un'altra nota della Sezione.

Per quanto riguarda i disegni è invece da rilevare che, mediamente, sono apparsi di scarsa utilità per lo studio della cometa ed in particolare della coda, essendo molto più efficace come mezzo di indagine l'uso della tecnica fotografica. Tuttavia vi sono alcuni disegni che riportano dettagli relativi alla parte interna della chioma ricollegabili alla attività delle regioni attive del nucleo. In questa sede non è però possibile trarre delle conclusioni da tali disegni che diverranno analizzabili in modo adeguato solo dopo che sarà stata completata l'archiviazione di tutte le osservazioni raccolte in tutto il mondo dall'IHW; sarà allora possibile confrontare le registrazioni degli osservatori italiani con quelle ottenute a distanza di tempo da osservatori esteri seguendo così l'evoluzione delle strutture interne della chioma.

I disegni più significativi sono riportati in fig. 1 con i relativi dati e commenti.

Analisi della curva di luce

Uno dei metodi più usati nell'analisi delle curve di luce cometarie consiste nel costruire un grafico che riporta in ascisse il logaritmo della distanza Sole-Cometa (R) e in ordinate il valore della magnitudine stimata, corretto per le variazioni dovute al mutare della distanza Terra-Cometa (D); entrambi i valori relativi alla distanza sono espressi in Unità Astronomiche.

Se l'attività della cometa si mantiene costan-

TABELLA I: Elenco osservatori italiani:

1 Amoretti Mauro
2 Abbadessa Mario
3 Adamoli Gianluigi
4 Barani Roberto
5 Baroni Sandro
6 Bernardis Angelo
7 Bertucci Franco
8 Boetto Massimo
9 Bragadin Alberto
10 Brogioni Alfredo
11 Camurri Luca
12 Cappellari Michele
13 Cavagna Marco
14 Cimatti Andrea
15 Caramella Roberto
16 Castino Rocco
17 Dal Santo Mauro
18 Danti Raffaello
19 De Lorenzo Antonio
20 Di Meglio Francesco
21 Dionisi Massimo
22 Dominici Andrea
23 Eltri Maurizio
24 Forlani Massimo
25 Frosina Angelo
26 Gambato Giampaolo
27 Gigli Paolo
28 Giuntoli Massimo
29 Gozzoli Enrico
30 Graziani Mauro
31 Guerrini Fabrizio
32 Haver Roberto
33 Li Causi Gianluca
34 Mao Alessandro
35 Maraziti Antonio
36 Melandri fabrizio
37 Menichetti Roberto
38 Meozzi Diego
39 Milani G. Antonio
40 Moras Demetrio
41 Parisio Roberto
42 Pennelli Giovanni
43 Piccinini Massimo
44 Pesci Franco
45 Pesci Stefano
46 Riccabone Giuliano
47 Rossi Luigi
48 Sardini Davide
49 Sarocchi Damiano
50 Scardella Maurizio
51 Scarpa Riccardo
52 Sicoli Piero
53 Stomeo Enrico
54 Vanin Gabriele
55 Villa Mirco
56 Zanotta Mauro
57 Zanut Stefano

TABELLA II: Elementi orbitali della cometa di Halley (equinozio 1950.0):

Epoca	19,0 febbraio 1986
Istante del Perielio	9,45894 febbraio 1986
q (U.A.)	0,5871029
Eccentricità	0,9672755
Argomento del Perielio	111,84653
Longitudine del Nodo Ascendente	58,14339
Inclinazione	162,23925

te nel tempo i punti si allineano con buona approssimazione su di una retta.

Nell'affrontare l'analisi della curva di luce della cometa di Halley ci si trova però di fronte ad un andamento tutt'altro che regolare, soprattutto nella fase pre-perielica che coincide, fortunatamente, con il periodo di migliore visibilità per il nostro emisfero (vedi curva di luce pubblicata in Astronomia UAI Luglio-Agosto 1988).

Nell'analisi che segue ci si è basati sugli elementi orbitali di tabella II, [1] utilizzando un computer e un programma appositamente realizzato. Alcune prove preliminari hanno mostrato che la precisione nei dati ricavati è pienamente sufficiente per gli scopi prepostici.

La retta, interpolante tutti i dati raccolti, fornisce i valori medi dei parametri fotometrici pre e post-perielici (R è l'indice di correlazione):

$M_0 = 3.8 \pm 0.1$; $n = 3.3 \pm 0.4$; $R = 0.94$ (pre-perielio)

$M_0 = 3.8 \pm 0.6$; $n = 2.8 \pm 0.3$; $R = 0.83$ (post-perielio)

Tali valori, soprattutto per il periodo precedente al passaggio al perielio, vanno considerati solo come indicativi dell'andamento medio della curva di luce. Infatti, nel periodo compreso fra ottobre 1985 e gennaio 1986, si è manifestato un andamento fortemente irregolare [2] che merita una trattazione ed una analisi più particolareggiate. Concentreremo pertanto la nostra attenzione su questo periodo analizzando in dettaglio le anomalie che lo hanno caratterizzato.

Un primo ostacolo nell'analisi è dato dalla forte dispersione dei punti che supera talvolta 2 magnitudini. Si è preferito pertanto, in questa fase, considerare solo 121 stime ottenute pri-

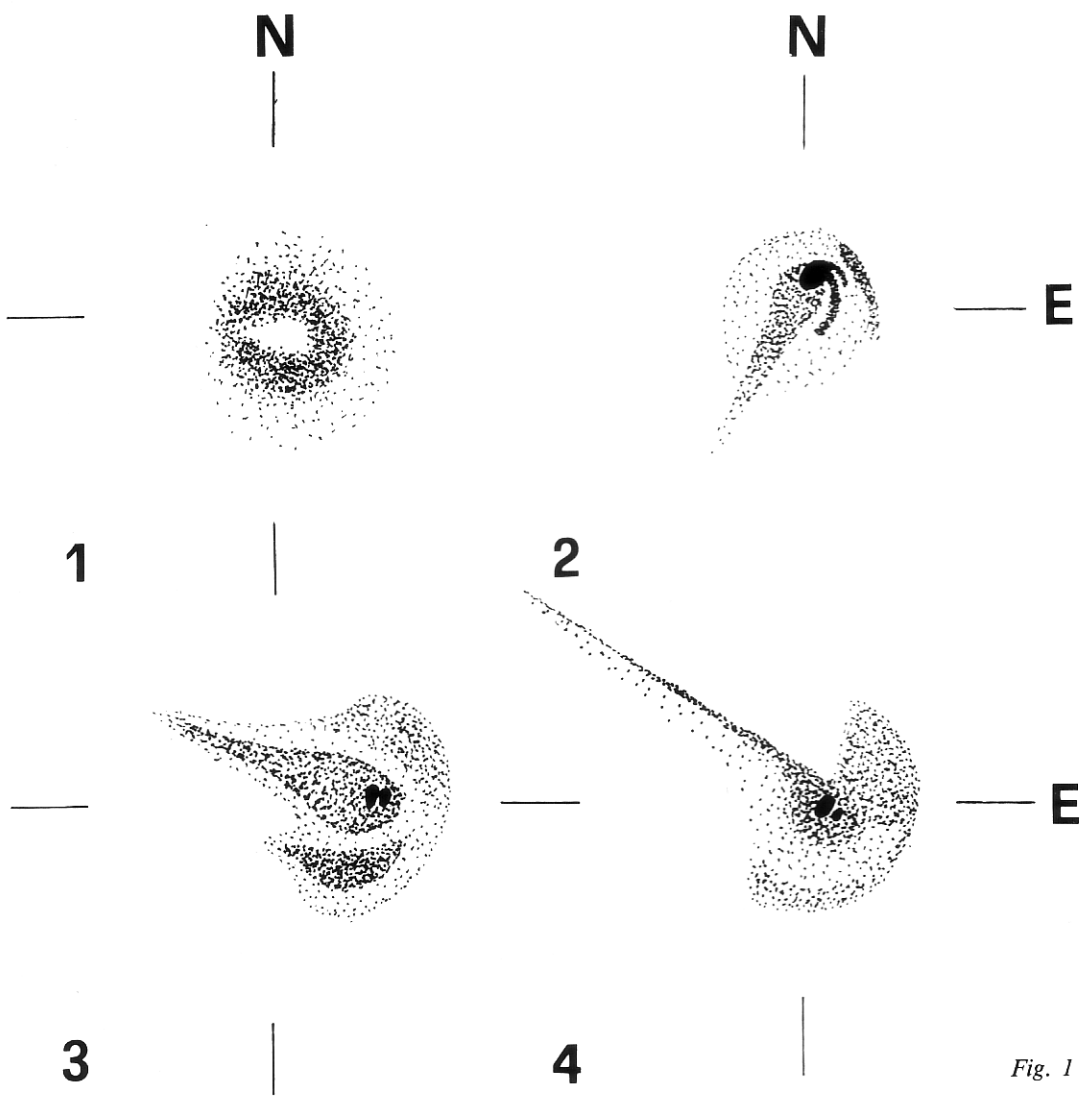

Fig. 1

Disegno N. 1
10 novembre 1985 ore 23:28-23:50 T.U.; osservatore: Damiano Sarocchi; telescopio rifrattore ∅ 360 mm 240X.
Nota: il «buco» nella parte centrale della chioma è stato confermato anche da Marco Falorni; è una struttura insolita e per questo di estremo interesse. Probabilmente è stata causata da una emissione discontinua di materiale dal nucleo.

Disegno N. 2
14 novembre 1985 ore 23:31-23:53 T.U.; osservatore: Damiano Sarocchi; telescopio riflettore ∅ 400 mm 40X.

Disegno N. 3
13 dicembre 1985 ore 21:00-21:16 T.U.; osservatore: Damiano Sarocchi; telescopio riflettore ∅ 400 mm 40X e 166X.

Disegno N. 4
12 gennaio 1986 ore 16:30-17:20 T.U.; osservatore: Damiano Sarocchi; telescopio rifrattore ∅ 360 mm 240X.
Nota: viene osservato nuovamente uno sdoppiamento nella condensazione centrale.

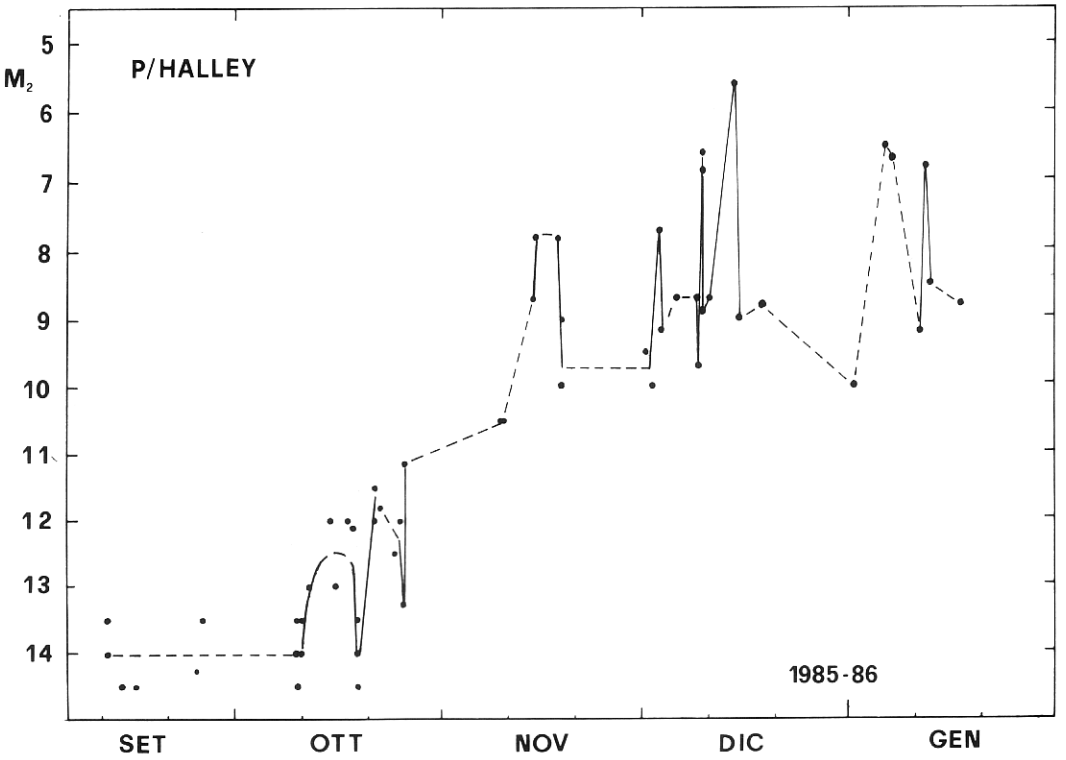
P/HALLEY
M2
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
1985-86
SET
OTT
NOV
DIC
GEN

Fig. 2

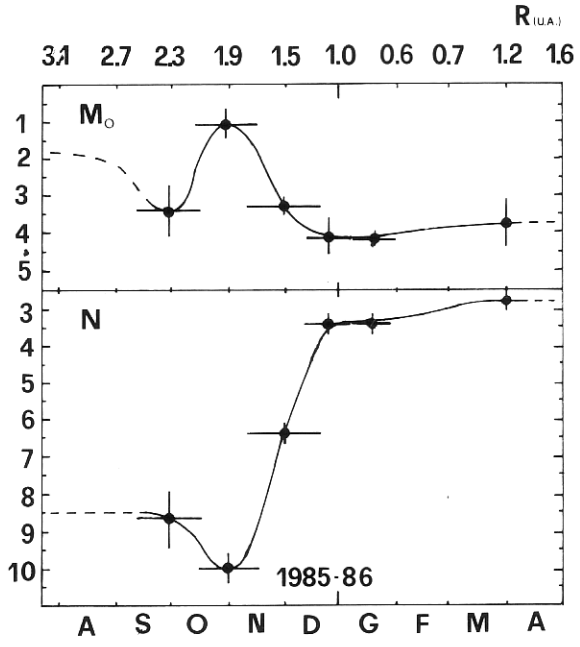
R(U.A.)
3.1 2.7 2.3 1.9 1.5 1.0 0.6 0.7 1.2 1.6
M0
N
1985-86
A S O N D G F M A

Fig. 3

ma del perielio dagli osservatori più esperti che mostrano un buon accordo ed una dispersione nelle stime inferiore ad 1 magnitudine. Alle stime non è stata applicata alcuna correzione strumentale data la difficoltà di determinarla e considerato anche il fatto che tale correzione è di modesta entità e non è costante nel tempo. Le osservazioni sono state poi analizzate a gruppi e per periodi di tempo limitati per evidenziare le variazioni dei parametri fotometrici che sono riportate sotto forma di grafico in fig. 2; importante è sottolineare che la Halley ha mostrato un andamento pressoché regolare ($M_0 = 1.8$; $n = 8.5$) da gennaio a novembre 1985 [2] con l'eccezione di una lieve irregolarità nel mese di ottobre 1985 messa in evidenza nel corso del presente lavoro. In coincidenza con le variazioni illustrate in fig. 2 si sono verificate rapide fluttuazioni di piccola ampiezza nella luminosità della chioma, sovrapposte all'andamento generale della curva di luce.

Interessante è anche osservare l'andamento della curva di luce relativa alla condensazione centrale della chioma (M_2) riportata in fig. 3 e costruita con 50 osservazioni di vari osservatori sia italiani (Gualdoni, Milani, Zanotta) che [4] [5] esteri. La luminosità della condensazione centrale è strettamente legata all'attività del nucleo e pertanto ogni variazione osservata indica che qualcosa sta avvenendo nel nucleo stesso (ad. esempio una condensazione «stellare» indica generalmente che sta avvenendo un fenomeno di tipo eruttivo molto intenso).

L'andamento della curva, in molti casi, è concorde con l'andamento generale, vi è però per M_2 la tendenza a variazioni rapide su tempiscala anche di poche ore. In presenza di cambiamenti così repentini diviene impossibile, con i pochi dati a disposizione, ricercare eventuali periodicità e correlazioni con i moti di rotazione e precessione del nucleo; le osservazioni sono poi affette da un fortissimo effetto di selezione dato che le lacune nella curva corrispondono ai periodi disturbati fortemente dal chiaro di Luna.

Conclusione

I risultati di maggior rilievo emersi nel corso dell'analisi delle osservazioni visuali relative alla Cometa di Halley, nella sua apparizione del 1985/86, riguardano essenzialmente la curva di luce anche se vi sono altri dati ricavabili da alcuni disegni che saranno senz'altro utili in un prossimo futuro.

Il dato più interessante riguarda l'anomalia che ha caratterizzato l'andamento della curva di luce nel periodo novembre-dicembre 1985 quando si è avuta una notevole irregolarità nell'attività cometaria che ha portato un drastico cambiamento nei parametri fotometrici (M_0 e n) che descrivono l'andamento della curva di luce. La luminosità della Halley ha mostrato un tale incremento da consentire di scorgerla ad occhio nudo con notevole anticipo sul previsto (la prima rilevazione ad occhio nudo in Italia è stata effettuata indipendentemente da Roberto Haver e da Diego Meozzi la sera del 14 novembre 1985). In concomitanza a questa variazione di carattere generale sono state osservate anche fluttuazioni di modesta ampiezza, evidenti in novembre e dicembre 1985, che si sono sensibilmente smorzate nel mese di gennaio 1986. Su queste fluttuazioni è in corso uno studio dettagliato che sarà oggetto di una prossima nota su «Astronomia UAI».

Ringraziamenti

Desidero ringraziare Franco Milani per avere messo a punto il programma di calcolo utilizzato nel corso del presente lavoro e per la costante collaborazione prestata. Un vivo ringraziamento anche a Stephen Edberg e a tutto l'*International Halley Watch* per l'assistenza offerta alla Sezione Comete dell'U.A.I. e a tutti gli astrofili italiani.

Bibliografia

[1] D.K. Yeomans et al. (1987), Halley Orbit and Ephemeris Updates, I.H.W. Newsletter N. 10, p. 14.
[2] C.S. Morris (1986), P/Halley's Light Curve: Some Initial Thoughts, I.C.Q. vol. 8 N. 1, pp. 7-8.
[3] C.S. Morris (1986), Update on P/Halley's light Curve, I.H.W. Newsletter N. 8, pp. 2-3.
[4] AA.VV. (1986), I.C.Q. Vol. 8 N. 1, pp. 9-10.
[5] AA.VV. (1986), I.C.Q. Vol. 8 N. 3, pp. 77 e seg.