

Osservazione fotografica della coda di plasma delle comete

Campagna osservativa per la cometa P/Brorsen Metcalf

A. Cimatti, G.A. Milani - UAI Sezione Comete

Abstract. The authors examined the importance of the study of plasma tails of the comets. They supplied all usefull suggestions to study them photographically. Particular attention is suggested to the comet P/Brorsen-Metcalf.

In questa breve nota si intende descrivere la metodologia osservativa relativa alla coda di plasma sviluppata dalle comete. Le motivazioni scientifiche del loro studio sono molteplici: le comete e le loro code ioniche sono delle «sonde naturali» che permettono lo studio del mezzo interplanetario, del relativo campo magnetico e del vento solare. In particolare, per mezzo dello studio di questo tipo di code, è possibile sia esaminare l'interazione tra attività solare e plasma cometario, sia studiare la complessa fenomenologia e dinamica del plasma stesso, ricavando utili parametri fisici.

Da queste esigenze di dati osservativi è nata l'idea di attivare in Italia una vasta campagna di osservazioni fotografiche della coda ionica della cometa periodica P/Brorsen-Metcalf. Si suppone (con molte incertezze) che questa cometa possa raggiungere al massimo la magnitudine totale (m_v) $4 \div 5$ nel periodo di agosto - settembre 1989 in ottime condizioni osservative.

Le condizioni di visibilità della cometa sono schematizzate in fig. 1 dove è riportato, per un luogo alla latitudine di Roma, l'altezza sull'orizzonte della cometa all'inizio del crepuscolo astronomico (prima dell'alba), nonché l'orientamento e l'estensione di una ipotetica coda di tipo I di 0,2 U. A. di lunghezza.

I cambiamenti nell'angolo di posizione e nella lunghezza apparente della coda sono dovuti alla prospettiva ed al variare della distanza Terra-Cometa.

I dati relativi all'azimut e all'altezza della cometa sull'orizzonte sono tratti da una elaborazione gentilmente fornita da Diego Meozzi.

Le migliori condizioni per osservare la coda si avranno tra agosto e settembre. Anche se è praticamente impossibile fornire delle previsioni attendibili sulla effettiva estensione che potrà raggiungere, è comunque ragionevole attendersi una lunghezza apparente di almeno 5° - 10° poco prima del passaggio al perielio, fra fine agosto e la prima metà di settem-

bre. Essa non sarà quindi particolarmente luminosa, ma sarà facilmente osservabile in un periodo dell'anno meteorologicamente favorevole; inoltre, dalle osservazioni del precedente passaggio al perielio, si sa che questa cometa sviluppò proprio una notevole coda di plasma.

Vediamo ora quali tecniche osservative usare per avere buoni risultati.

Strumenti

Lo strumento ideale dovrebbe possedere un grande campo, essere privo di coma e avere una grande luminosità.

Gli strumenti che hanno i suddetti requisiti sono quelli tipo Schmidt e simili (astrografi, teleobiettivi di ottima qualità, camere Maksutov, Baker-Schmidt). Con gli altri tipi di strumenti (Newton, Schmidt-Cassegrain) è comunque sempre possibile fare utili osservazioni ma solo della parte iniziale della coda, a causa del campo angolare ridotto.

Emulsioni

La principale emissione nella coda di plasma è dovuta allo ione CO^+ , con un massimo nel blu a $\lambda = 4272 \text{ \AA}$. L'emulsione ideale è quindi del tipo sensibile al blu, come ad esempio la 103a-O, ma questa pellicola ha grana molto grossa ed è difficile da reperire per un dilettante: occorre ripiegare allora su altre soluzioni. Ottimi risultati si possono ottenere con la Kodak Technical Pan 2415 ipersensibilizzata o con la Kodak TMAX 100, sempre ipersensibilizzata. Altrimenti ci si dovrà accontentare delle emulsioni a grana più grossa della classe 400 ASA (Tri-X, TMAX, Agfa, ecc.). Sono totalmente da escludere le emulsioni a colori (invertibili e negative).

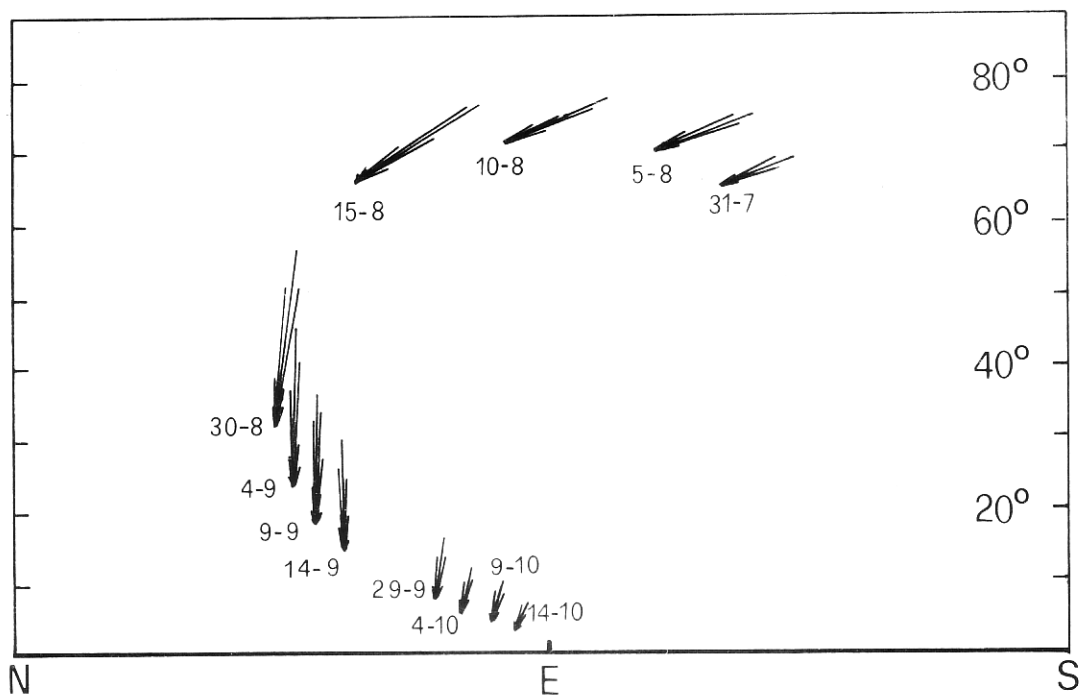


Fig 1. Condizioni di visibilità della cometa P/Brosen-Metcalf per un luogo alla latitudine di Roma. Il grafico (realizzato da Diego Meozzi) riporta la posizione della cometa all'inizio del crepuscolo astronomico (prima dell'alba).

Filtri

Con emulsioni sensibili al blu (cioè della classe spettroscopica Kodak «O» e simili) l'uso di filtri non è strettamente necessario. Esso diventa consigliabile con emulsioni pancromatiche e ortocromatiche. Distinguiamo però due casi:

- 1) coda di plasma e coda di polvere geometricamente sovrapposte: in questo caso l'uso di filtri è assolutamente necessario per «staccare» meglio la componente ionica della coda.
- 2) code non sovrapposte: in questo caso l'uso dei filtri è solo consigliabile ma non assolutamente necessario come nel caso precedente.

Il filtro migliore per isolare l'emissione dovuta al CO^+ è il Kodak Wratten n. 34A (in gelatina) che ha il picco di trasmissione a circa 4300 Å, da accoppiare ad una emulsione «Ortho» (Tipo 3M CRT 7 o Agfaortho 25 ipersensibilizzate). Oltre a questo filtro daranno buoni risultati anche i n. 47, 47A e 47B accoppiati ad una emulsione pancromatica (TP 2415, TMAX, ecc.).

Esposizioni

Il tempo di posa ottimale dipende da molti fattori: luminosità dell'ottica, limpidezza del cielo, fattore di correzione del filtro, sviluppo del negativo, il che rende impossibile dare regole fisse.

In generale, con una luminosità $f/3$ dell'obiettivo, i seguenti tempi possono costituire una base di partenza:

- i) coda iniziale: 3-6 minuti
- ii) coda «esterna»: 10-20 minuti

Tecniche di camera oscura

Se la coda è molto debole e risulta quasi del tutto confusa nel velo di fondo del negativo è sempre possibile migliorare la sua visibilità con le usuali tecniche di «controtipo» singolo o multiplo. Questo metodo consiste nel duplicare a contatto il negativo originale una o più volte su un'altra pellicola negativa ad altissimo contrasto o di tipo lith (ad es.: Agfaor-

osservazioni fotografiche di ottima qualità, e solo essi possono permettersi di fare osservazioni continue di oggetti come le comete, che richiedono un'assistenza sorvegliata. Per questo motivo la Sezione Comete UAI e lo scrivente rivolgono agli astrofili italiani (e non) un invito a compiere osservazioni della P/Brosen-Metcalf seguendo i consigli forniti in questo breve scritto.

E per finire, le ultime raccomandazioni:

- i) fare molte fotografie, anche durante la stessa notte, per poter seguire eventuali fenomeni con tempi brevi;
- ii) Ricordarsi di inquadrare la testa della cometa al bordo del campo in modo da fotografare la coda nel modo più completo possibile.

(Consiglio valido soprattutto per strumenti a piccolo campo).

- iii) Effettuare sempre una guida accurata sulla cometa (seguire i consigli del Manuale IHW).
- iv) Registrare con la massima precisione i tempi (TU) di inizio e fine posa.

v) Inviare le osservazioni fatte, usando le schede del programma fotografico IHW o simili e comunque elencando con precisione i seguenti dati: osservatore, luogo di osservazione, strumento, emulsione, filtro, ipersensibilizzazione, sviluppo, eventuale calibrazione, ora (TU) e tempo di posa usato. Oltre alla scheda sarà *assolutamente necessario* inviare una buona stampa di ogni negativo ottenuto, indicando con grande precisione la scala della stampa in mm./grado. Si raccomanda di inviare tutte le fotografie, anche se ottenute senza i filtri consigliati.

Questa campagna osservativa nasce con la cometa periodica P/Brosen-Metcalf ma verrà attivata anche in seguito ogni volta che sarà visibile una cometa che sviluppi in modo sufficiente la coda.

Gli interessati e i partecipanti (che speriamo numerosi) potranno indirizzare eventuali richieste di chiarimenti e inviare le loro osservazioni al seguente indirizzo:

Andrea Cimatti
Via Volterra, 7
40135 BOLOGNA
(ITALY)

Coda di polveri

Molti desidereranno anche osservare la coda di polveri che costituisce uno scopo secondario della nostra campagna di ricerca. Le tecniche, comunque, sono le stesse: le combinazioni filtro-pellicola consigliate sono le seguenti:

i) Kodak Technical Pan 2415 (ipersensibilizzata) + filtro Kodak Wratten n. 25 (o n. 29).

ii) Pellicola pancromatica non estesa al rosso + filtro Kodak Wratten n. 9 (o n. 8).

Un esempio di emulsioni pancromatiche «non rosee» è rappresentato dalle Kodak Tri-X, Tmax 400, Tmax 100 (ipersensibilizzata) e simili.

Calibrazione dei negativi

Chi volesse rendere possibili misurazioni quantitative sulle emulsioni e quindi rendere più sfruttabili scientificamente le proprie osservazioni, dovrà calibrare le lastre o i negativi esposti con una scala fotografica di grigi. Si può effettuare questo procedimento lasciando inesposta una piccola parte della pellicola usata: subito dopo l'esposizione della cometa si espone, a contatto con una scala di grigi, la parte dell'emulsione non esposta usando esattamente lo stesso tempo di posa usato per la foto della cometa. In pratica conviene fare un «sandwich» composto da: parte di emulsione non esposta + eventuale filtro usato per la posa della cometa + scala di grigi. Il tutto, tenuto ben bloccato, sarà infine esposto a una bianca (ad es.: lampadina a incandescenza + vetro opalino) per un tempo uguale a quello usato per la foto cometa. L'intensità della lampadina sarà regolata in modo da non sovrapporre i gradini di grigio della scala fotometrica.

La scala fotometrica si può ordinare alla Kodak (chiedere della «Photographic Step Tablet N. 1A»).

Conclusioni

L'osservazione fotografica delle comete rappresenta un campo in cui il dilettante può arrivare alla produzione di dati osservativi di inestimabile valore scientifico. In Italia sono ormai moltissimi gli osservatori e i singoli amatori che sono in grado di fare