

Fotografare le comete

Alberto Bazzan, Paolo Bussola, Flavio Castellani

Unione Astrofili Italiani

Abstract. A simple device useful for an accurate photographic tracking of a cometary nucleus is proposed. The device is cheap and very efficient if properly used.

La fotografia di comete ha sempre rappresentato un campo molto impegnativo per l'astrofilo. A causa del veloce moto proprio di questi astri, una loro foto eseguita con uno strumento dotato di un moto orario normale, sufficiente a compensare la rotazione terrestre, risulta «mossa» non appena la durata della posa superi qualche minuto; addirittura qualche decina di secondi nei casi peggiori. Il primo approccio logico consiste nel puntare il reticolo di guida direttamente sulla cometa da fotografare per inseguirla nel suo moto usando, allo scopo, le correzioni in ascensione retta e in declinazione. Il sistema è abbastanza soddisfacente se si dispone, per l'inseguimento, di uno strumento a lunga focale e se l'obiettivo impiegato per la ripresa ha una focale di molto inferiore; inoltre la cometa deve avere una condensazione centrale ben definita e luminosa.

Purtroppo, molto spesso, tutti questi presupposti non si verificano: in particolare, gli ultimi anni ci hanno abituati a comete piuttosto deboli, con code di pochi gradi, quindi fotografabili solo con telescopi di lunga focale. Ad esempio, le due fotografie delle comete di Halley e della Giacobini-Zinner (figg. 1 e 2) sono state eseguite con un inseguimento che può essere definito «decente» ma nulla di più. Per un corretto giudizio si tenga conto che esse sono state realizzate con una camera Baker-Schmidt avente una focale di 600 mm e che per la guida è stato impiegato un riflettore Newton da 200 mm di diametro e 1000 mm di focale, accoppiato a una lente di Barlow.

È chiaramente intuibile che un inseguimento impreciso riduce drammaticamente la resa dei

dettagli - già di per sé poco contrastati - e stempera le parti più deboli della cometa nel fondo del cielo. Inoltre sono sempre da evitare i lunghi tempi di posa in quanto le varie parti della cometa possono subire nel frattempo cospicue variazioni che verrebbero inevitabilmente sovrapporsi e a impastarsi. Già prima del grande appuntamento con la cometa di Halley ci eravamo perciò resi conto che bisognava trovare un sistema più accurato per ottenere buoni inseguimenti e, nello stesso tempo, contenere il tempo di posa il più possibile.

Un sistema sicuro per l'inseguimento di comete consiste nel procurarsi un reticolo cosiddetto «a filo mobile», che si compone di un filo fisso e di un altro, perpendicolare al primo, che si può muovere, parallelamente a se stesso, manualmente o elettricamente, con grande precisione. Conoscendo in anticipo la direzione e la velocità di spostamento della cometa tra le stelle, si punta con il reticolo una stella di guida nel campo e si dispone il filo fisso del reticolo parallelamente alla direzione del moto della cometa. Impartendo al filo mobile un movimento continuo in senso opposto a quello della cometa, si opera sui movimenti di guida in modo da tenere la stella all'incrocio dei fili: in questo modo, automaticamente, il telescopio insegue la cometa nel suo moto apparente.

Vi è purtroppo il problema che i reticoli a filo mobile sono difficilmente reperibili e assai costosi. Il sistema alternativo, proposto dagli autori, consiste nel procurarsi un oculatore a reticolo illuminato, del tipo esistente in commercio, e di sostituire il reticolo a doppia croce con quello a micrometro da 20 linee per milli-

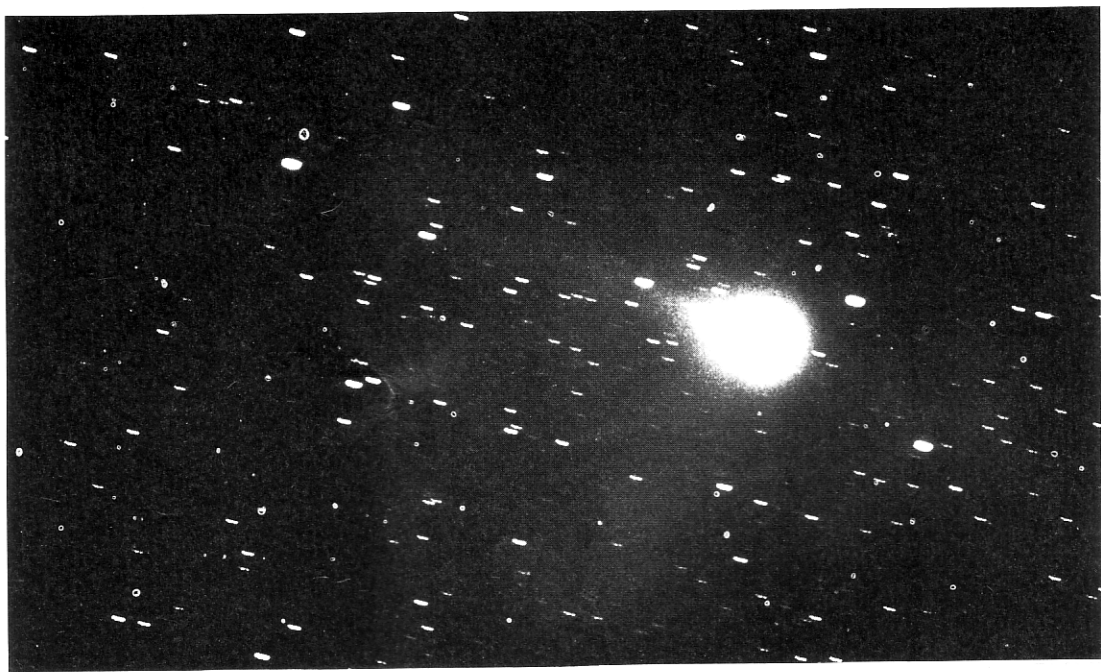


Fig. 1. La cometa Halley fotografata il 10/12/1985 su TP 2415 ipersensibilizzata. Posa di 23 minuti con inseguimento tradizionale.



Fig. 2. La cometa Giacobini-Zinner fotografata il 28/8/1985 dalle ore 2:03 TU. Posa di 25 minuti su TP 2415 ipersensibilizzata; inseguimento tradizionale.

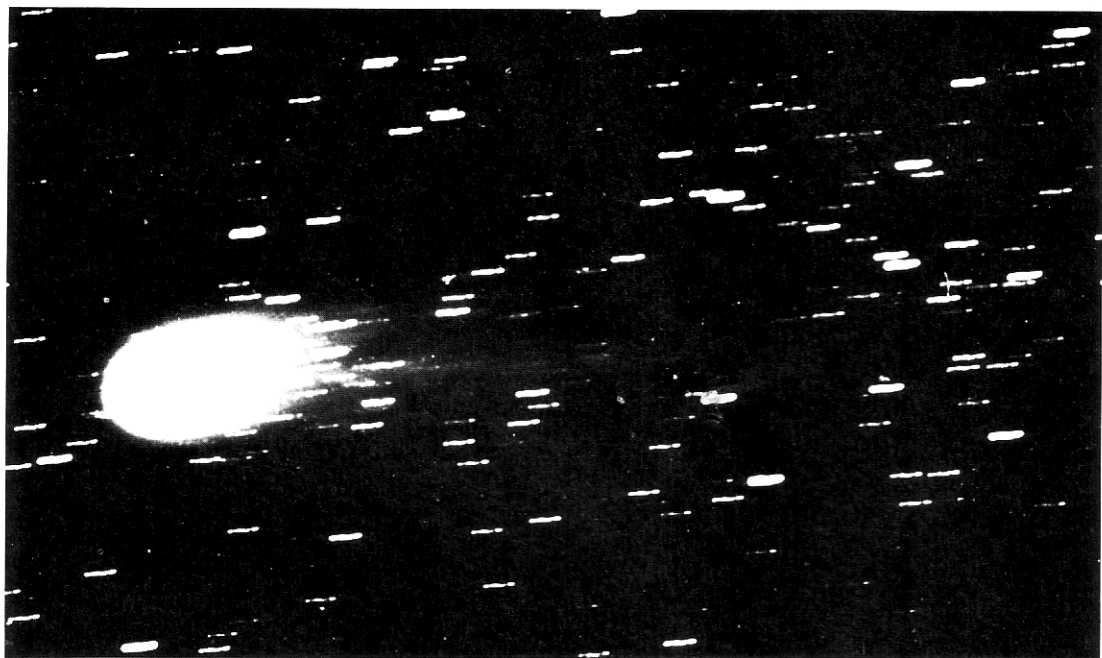


Fig. 3. La cometa Bradfield ripresa il 20/11/1987 su TP2415 ipersensibilizzata dalle 17:41 TU. Posa di 20 minuti con inseguimento precalcolato.

metro. In questo modo, invece di un filo mobile da spostare in continuazione nella direzione del filo fisso, si ha un filo diviso in un certo numero di parti da tratti ortogonali sottili.

Il primo passo da compiere consiste nel determinare la scala di immagine al telescopio, ovvero a quanti secondi d'arco corrisponde lo spazio tra due tratti adiacenti. Per far questo si usa il semplice espediente di puntare una stella sull'Equatore Celeste e, dopo aver escluso il moto orario, di cronometrare il tempo impiegato dalla stella per transitare sopra dieci tratti adiacenti. Dividendo per 10 questo tempo, e poi moltiplicando il risultato per 15 (infatti in ogni secondo di tempo una stella sull'Equatore Celeste si sposta di $15''$ d'arco), si ottiene la distanza in secondi d'arco tra due tratti qualsiasi.

A titolo di esempio, con un oculatore da 12 mm e una lente di Barlow 2x, al fuoco $f/12$ di un rifrattore di guida da 120 mm di diametro la scala di immagine è circa $2.4''$ d'arco per ogni tratto. Si può facilmente calcolare che, nel caso si usi per la fotografia un telescopio di 1000 mm di focale, uno spostamento di questa enti-

tà equivale a circa 10 micron sulla pellicola. Se risultasse difficoltoso guidare nei trattini da $2.4''$ d'arco perché troppo sottili, si potrebbe ricorrere allo spazio tra due tratti grandi, corrispondente a cinque trattini piccoli e perciò a $12''$. A titolo d'esempio, gli autori hanno guidato spostando la stella di una quantità pari a un terzo del tratto da $12''$ d'arco: come si può dedurre dalle due foto di figg. 3 e 4, con un po' di pratica si può ottenere un inseguimento molto preciso.

Per quanto riguarda l'allineamento del reticolo a tratti con la direzione del moto della cometa tra le stelle, si può usare l'accorgimento di mettere attorno all'oculare un goniometro in modo da individuare con precisione l'angolo di inclinazione dello spostamento della cometa rispetto ad un punto cardinale. Una eventuale imprecisione nell'orientazione del reticolo può infatti influenzare moltissimo la precisione dell'inseguimento: un'impostazione dell'angolo, errata di 15 gradi causa, dopo un minuto di inseguimento, uno spostamento di circa $15''$ d'arco.

Coloro che possono eseguire il calcolo delle

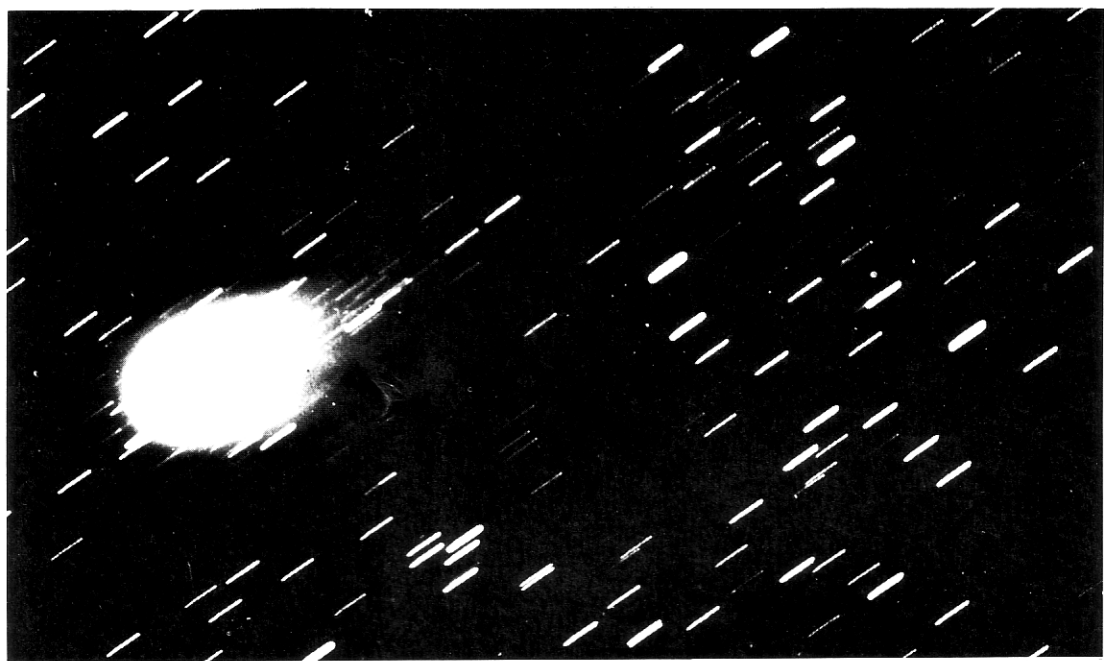


Fig. 4. La cometa Bradfield ripresa il 10/12/1987 su TP2415 ipersensibilizzata. Posa di 23 minuti con inseguimento precalcolato.

orbite cometary potranno stabilire con precisione la velocità di spostamento e la direzione del moto della cometa. Coloro che dispongono solamente delle effemeridi dovranno accontentarsi invece di dati approssimati. Va detto però che nella maggior parte dei casi gli errori introdotti dalle approssimazioni che il calcolo dei dati dalle effemeridi comporta sono irrilevanti entro i tempi di posa impiegati. Un sistema molto semplice consiste nel riportare le posizioni della cometa su un grafico nel quale Nord, Sud, Est ed Ovest siano rappresentati come appaiono nel campo dell'oculare. Si traccia poi un cerchio attorno alla posizione della data stabilita e, con un goniometro, si legge l'inclinazione rispetto ad un punto cardinale: questo angolo dovrà essere usato per orientare il reticolo di guida.

Estremamente importante, specialmente con le lunghe focali, è contenere il tempo di posa al minimo, dato che le eventuali fini strutture nelle zone della chioma e della coda (getti, striature, stacchi) evolvono così rapidamente da risultare mossi in tempi molto brevi. Le pellicole da preferirsi sono diapositive a colori e negati-

ve B/N ad alta sensibilità e contrasto. La Technical Pan 2415 ipersensibilizzata deve essere trattata in modo particolare per ottenere la massima sensibilità possibile.

Questa pellicola, infatti, è normalmente meno sensibile della 103aO per le pose brevi e la supera solo dopo tempi dell'ordine dell'ora. Con una ipersensibilizzazione in «forming gas» di 72 ore a 43°C e permanenza nella camera fino al momento dell'uso a temperatura ambiente, in atmosfera rarefatta di «forming gas» seguite da sviluppo nelle 24 ore successive a 22°C per 4 minuti in D19, si ottiene una resa doppia di quella normale, con un velo di fondo non eccessivamente pronunciato ed una grana ancora molto buona. In condizioni normali di limpidezza il tempo massimo di posa prima di manifestarsi del velo di fondo, con un f/5, è di circa 18 minuti.

Ci auguriamo che questi suggerimenti possano essere d'aiuto a quanti sono interessati alla fotografia cometaria e che gli astrofili si rendano conto che è indispensabile sperimentare formule nuove per ottenere risultati sempre migliori.

UAI ASTRONOMIA

PERIODICO BIMESTRALE DELL' UNIONE ASTROFILI ITALIANI

N. 1

GENNAIO-FEBBRAIO 1989



Unione
Astrofili
Italiani

G. Vanin
IL QUADRANTE SOLARE
ANALEMMATICO

R. Pedretti
I LIBRI DEL PASSATO

AA. VV.
FOTOGRAFARE
LE COMETE

SCOPRIRE SUPERNOVAE
PROGRAMMA DI RICERCA

SEZIONE
CIELO PROFONDO

IL SOLE ATTIVO

FOTODENSITOMETRO
AUTOCOSTRUITO

LA LUNA
E LE PIENE DEL NILO



L. 3.500

PUBBLICATO SOTTO IL PATROCINIO DELLA SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA



IN COPERTINA

La cometa Bradfield 1987s fotografata il 20/11/1987 da Alberto Bazzan, Paolo Bussola e Flavio Castellani dall'Osservatorio di M.te Comun (VR) con un riflettore Schmidt-Newton da 300 mm F/5 su TP 2415 ipersensibilizzata. Esposizione di 20 minuti effettuata dalle ore 17:41 TU.

L'immagine è stata successivamente digitalizzata su AMIGA 2000 in 16 toni di grigio con una risoluzione grafica di 640x400 pixels ed elaborata in falsi colori.

U.A.I. anno 2°

Un nuovo anno è iniziato: siamo convinti che sarà l'anno decisivo per l'Unione Astrofili Italiani. Tutti gli sforzi compiuti dal settembre 1987 per «rendere più grande l'UAI», e in particolare il rinnovo della Rivista, attendono ora il Vostro concreto giudizio. L'andamento della campagna abbonamenti 1989 misurerà il successo dei nostri sforzi. Ai lettori che ci hanno seguito con fiducia in questo anno zero chiediamo una sola cosa: confermateci il Vostro consenso rinnovando subito l'abbonamento o l'adesione all'UAI. So che molti non l'hanno ancora fatto per la pigrizia di recarsi in ufficio postale. Il rimedio esiste: effettuate il versamento oggi stesso. Vi assicurerete, con poco più di 20.000 lire, 6 numeri della Rivista e 1 Almanacco per un valore commerciale di ben 36.000 lire. So anche che qualche, inevitabile, problema è stato segnalato riguardo la spedizione della rivista e la puntualità nell'uscita dei numeri. Se il primo problema è imputabile al disservizio postale e a qualche difficoltà iniziale nella gestione dell'indirizzario, il secondo è stato causato proprio da questo anno «sperimentale» anche se dobbiamo far presente al lettore che la discordanza tra la data di copertina e quella di effettiva uscita del fascicolo non ha minimamente intaccato, se non in qualche raro caso, la freschezza delle notizie. Ora, con il passaggio ad una gestione più professionale, potremo garantire puntualità nell'uscita dei numeri ed efficienza nella gestione dei Vostri abbonamenti.

Siamo convinti che «ASTRONOMIA-UAI», con il suo «ALMANACCO», rappresenti qualcosa di originale nel panorama editoriale italiano e che vada pertanto sostenuta. Essa è infatti espressione non di un gruppo editoriale, ma di un'associazione nazionale che riunisce tutti i dilettanti che vogliono fare ricerca nel campo astronomico. E questo non va mai dimenticato. Quest'anno infatti, ritenuto ormai assestato il discorso rivista, lavoreremo per far rinascere con rinnovato vigore tutte le Sezioni di Ricerca con i loro programmi osservativi. E' un obiettivo che ci costerà altrettanto lavoro e che mi auguro troverà il sostegno e la fattiva collaborazione di tutto il Consiglio Direttivo.

Altri Servizi, quali le comunicazioni rapide via modem e il televideo RAI, stanno funzionando con efficienza e meritano di essere ulteriormente pubblicizzati e diffusi tra i lettori. Quanto agli altri vantaggi promessi ai Soci, quali ad esempio lo sconto sull'acquisto di libri e strumenti, troveranno fra poco la loro piena attuazione.

Ci stiamo interessando presso il Ministero dei beni Culturali e Ambientali per poter ottenere il riconoscimento che la nostra Associazione merita. Per questo abbiamo urgente bisogno del Vostro consenso.

Farvi sentire «di casa» nell'UAI è il nostro obiettivo. Abbiamo investito per questo tutto il nostro tempo, con entusiasmo e determinazione, e anche parecchio denaro. Ora tocca ai Soci e ai lettori dimostrarci la loro buona volontà rinnovandoci subito la loro fiducia.

Roberto Bizzotto