

Fotometria multi-apertura della cometa C/2007 N3 (Lulin)

D. Castellano

Unione Astrofili Napoletani; Unione Astrofili Italiani; CARA Project

C. Perrella

Unione Astrofili Napoletani; Unione Astrofili Italiani; CARA Project

E. Ricciardiello

Unione Astrofili Napoletani

Sommario

In questo articolo viene misurato il parametro $Af\rho$ della cometa C/2007 N3 (Lulin). I dati acquisiti durante una notte di osservazioni vengono ridotti seguendo la procedura standard, utilizzando master bias frame, master dark frame e master flat field frame. Infine viene misurato il parametro $Af\rho$ con la tecnica della fotometria multi-apertura centrata sul falso nucleo della cometa e usando una stella di riferimento di tipo solare.

1 Introduzione

Lo scopo del nostro lavoro è stato quello di misurare il parametro fotometrico $Af\rho$ (A'Hearn et al. 1984) da immagini CCD della cometa C/2007 N3 (Lulin) utilizzando la tecnica della fotometria multi-apertura con stella di confronto di tipo solare.

Un lavoro preliminare ci ha permesso di prevedere, con l'ausilio di un software di planetario, la posizione della cometa nelle ore in cui si era deciso di effettuare le riprese e di individuare una stella di confronto prossima alla classe spettrale G2V e con indice di colore $0.4 < B - V < 0.6$, che si trovasse entro tre gradi dalla cometa. In Fig. (1) è mostrata la posizione della cometa alla data delle riprese (25 Febbraio 2009). La cometa si trovava nella costellazione del Leone e la stella di confronto utilizzata è stata la TYC 0846-01293-1.

2 L'acquisizione dei dati

Lo strumento utilizzato per l'acquisizione delle immagini è stato un Meade SCT, diametro 20 cm e rapporto focale f/6.3, opportunamente stazionato

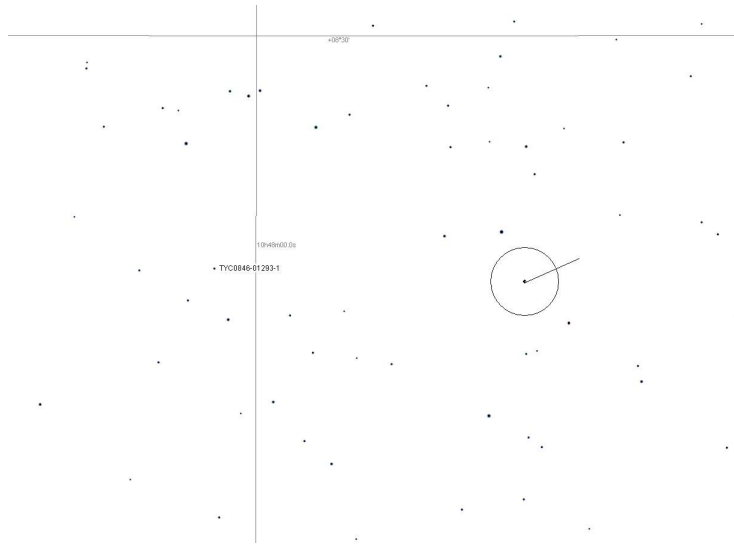


Figura 1: La posizione della cometa C/2007 N3 (Lulin) e della stella di confronto, il 25 Febbraio 2009. Il nord è in alto e l'est è a sinistra.

sul terrazzo del cupolino est dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte¹, equipaggiato al fuoco Cassegrain con un CCD ATIK 161C-S. Per rendere le nostre osservazioni confrontabili con il resto della comunità scientifica amatoriale, abbiamo ripreso le nostre sequenze di immagini utilizzando un filtro fotometrico R del sistema Johnson-Cousins.

Sono state acquisite 22 immagini della cometa con un'esposizione di 15 secondi, e le relative immagini di calibrazione: 6 *bias frame*, 5 *dark frame*, 5 *flat field frame*, ed infine 11 immagini della stella di confronto e 4 *dark frame* successivi di chiusura.

3 La riduzione dei dati

I dati sono stati ridotti seguendo la procedura standard di riduzione di immagini astronomiche. In primo luogo, abbiamo ottenuto un *master bias* come mediana dei *bias frame* acquisiti durante le osservazioni. Il *master bias* è stato quindi sottratto a tutte le immagini acquisite. Il *master dark* e il *master flat* sono stati ottenuti come mediana dei *dark frame* e dei *flat field frame* acquisiti, rispettivamente. I *flat field frame* sono stati acquisiti con la tecnica del *dome flat*.

L'intero processo di pre-riduzione può essere schematizzato nell'Eq. (1):

$$S(x, y) = \frac{R(x, y) - B(x, y) - [D_R(x, y) - B(x, y)]}{FN(x, y) - B(x, y) - [D_{FF}(x, y) - B(x, y)]}, \quad (1)$$

¹<http://oacn.inaf.it>

dove $S(x, y)$ è l'immagine scientifica, $R(x, y)$ è l'immagine grezza, $B(x, y)$ è il *master bias*, $D(x, y)$ è il *master dark* per i frame grezzi (R) e i *flat field* (FF), $FN(x, y)$ è il *master flat* normalizzato.

Successivamente, le immagini della cometa sono state allineate sul falso nucleo ed infine mediate tra loro per ottenere una singola immagine con un più elevato rapporto segnale/rumore.

4 L'analisi dei dati

L'analisi fotometrica dei dati è stata condotta usando il software WinAfrho, sviluppato dal CARA-Project². All'interno del *software* sono state caricate le caratteristiche orbitali della cometa C/2007 N3 (Lulin) mediante il collegamento al sito web del Minor Planet Center³. Successivamente sono state caricate le caratteristiche fotometriche della stella di confronto presenti nel catalogo Tycho (I/239).

Mediante le due *routine* fotometriche del software sono stati misurati i conteggi (flussi) ADU della cometa, della stella di confronto e dei relativi *background*. I flussi vengono usati per misurare il parametro $Af\rho$ alle varie aperture fotometriche e secondo la seguente formula:

$$Af = \left(\frac{2DR}{\rho} \right)^2 \frac{F_{com}}{F_{sun}}, \quad (2)$$

dove A è l'albedo, f è il *filling factor* (il rapporto tra sezione totale delle polveri e del campo di vista considerato), ρ è il raggio della chioma considerato ed espresso in cm (o metri), D è la distanza geocentrica della cometa (nella stessa unità di misura di rho), R è la distanza eliocentrica della cometa in Unità Astronomiche, F_{com} è il flusso misurato sulla cometa e F_{sun} è il flusso solare misurato.

In Fig. 2 è mostrato l'andamento di $Af\rho$ alle varie aperture fotometriche durante l'osservazione del 25/02/2009.

5 Discussioni e prospettive future

La misura oggetto di questo articolo è da ritenersi inserita nella collaborazione scientifica con la Sezione Comete⁴ dell'Unione Astrofili Italiani e il CARA Project.

La misura del parametro $Af\rho$ è tutt'ora la misura fotometrica più attendibile per lo studio di quelle comete che sviluppano un'attività dovuta alla produzione delle polveri, a differenza di una non tanto oggettiva misura

²<http://cara.uai.it>

³<http://cfa-www.harvard.edu>

⁴<http://comete.uai.it>

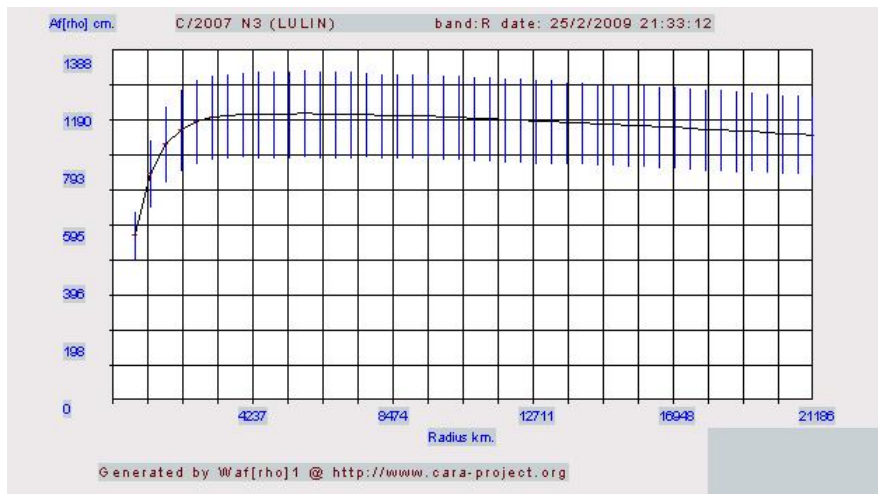


Figura 2: $A_f\rho$ della cometa C/2007 N3 (Lulin) il 25/02/2009.

della magnitudine. Infatti le comete sono oggetti estesi e poco definiti per cui la magnitudine non può ritenersi una stima della loro luminosità.

In vista di altre comete con simili caratteristiche d'interesse e di visibilità, ci si ripropone eventualmente di ripetere lo studio fotometrico qui condotto.

Riferimenti

A'Hearn M.F. et al., A.J., 89, 579-591 (1984)