

Calcolo del periodo dell'asteroide (16) Psyche.

Gruppo Astrofili Catanesi, Sezione Asteroidi – UAI

Abstract

In the present paper, the results about the period analysis on the minor planet (16) Psyche, based on CCD photometry applied at small telescope, are shown. The period obtained is consistent with the other works found in literature. The present work is willing to be an encouragement for the amateur astronomer in practising minor planet observations and photometry.

Introduzione

Tra i campi di ricerca di sicuro interesse per l'astrofilo, occupa un ruolo di spicco la fotometria degli asteroidi, oggetti la cui variazione di luminosità è causata dalla rotazione intorno al proprio asse. Dalla curva di luce di un asteroide è possibile dedurre importanti parametri quali periodo, inclinazione dell'asse polare, fino ad arrivare al calcolo della forma. Queste informazioni possono essere integrate da altri tipi di analisi (astrometriche, spettroscopiche) per approfondire le conoscenze sull'asteroide, l'evoluzione dello stesso e quelle della famiglia di appartenenza. In Italia, da diversi anni, l'Unione Astrofili Italiani è attiva in questo campo di ricerca con un'apposita sezione che svolge sistematiche osservazioni sia visuali che CCD. In questo articolo, si vuole tentare il calcolo del periodo dell'asteroide (16) Psyche partendo da curve di luce ottenute in tre notti diverse, utilizzando strumenti e software amatoriali.

(16) Psyche è un asteroide della fascia principale del diametro di circa 250 km, scoperto nel 1852. Dalle analisi spettroscopiche risulta una composizione prevalentemente pura di ferro e nichel. La sua densità risulta essere molto bassa rispetto ad altri asteroidi di tipo metallico (M) [1]. Vedremo come, se ci si limita alla sola determinazione del periodo, è possibile trarre grande giovamento anche da osservazioni fotometriche ottenute senza l'uso di filtri.

Osservazioni e riduzione dei dati

Le osservazioni sono state condotte nei giorni 14, 20 e 21 febbraio 2006 dal centro della città di Catania con un telescopio Schmidt-Cassegrain da 235 mm f/10 a cui è stata

applicata una camera CCD ST7-XME senza l'ausilio di filtri.

Le riprese, ottenute utilizzando il software MaxIm DL v. 4.01, consistono in sequenze ininterrotte di pose, ciascuna con un tempo di integrazione di 10 secondi. Nel campo era sempre presente una adeguata stella di confronto, diversa di giorno in giorno a causa del moto proprio dell'asteroide (vedi Tab.1). Alle singole immagini è stata applicata la correzione del *dark frame* e del *flat field* utilizzando il programma Iris v. 5.20 dopo averle convertite a 16 bit "con segno" usando il comando *convertsx*.

La fotometria

L'estrazione delle magnitudini (non standard, data l'assenza di filtri) è stata effettuata utilizzando il programma Iris. E' possibile procedere similmente alla fotometria stellare ricordandosi però che l'asteroide si sposterà all'interno del campo visuale. Verrà quindi effettuato prima una registrazione dei frame sull'asteroide, quindi sulla stella di confronto, estraendo separatamente le magnitudini, questo per evitare il sorgere di possibili errori dovuti alla rotazione di campo. Per i dettagli sulla fotometria stellare con Iris si rimanda a [2].

Nella Fig. 1 è riportata la curva di luce relativa alla notte del 14 febbraio. Nelle ascisse è riportato il tempo, mentre nelle ordinate sono riportate le differenze di magnitudine tra l'asteroide e la stella di confronto. Solo nella prima notte è stato possibile ottenere una buona copertura temporale del periodo di variazione; si evince come la luminosità vari in maniera asimmetrica, rivelando, per l'asteroide, una forma e/o albedo irregolare.

Tabella 1. Stelle di confronto utilizzate, ordinate per data, per la fotometria CCD.

Data	Stella	A.R.	Dec.	Mv
14/02/2006	HD285966	04h41' 01	19 06' 04"	9,78
20/02/2006	HD284732	04h44' 51	19 15' 54"	9,69
21/02/2006	HD284842	04h45' 49	19 21' 43"	9,32

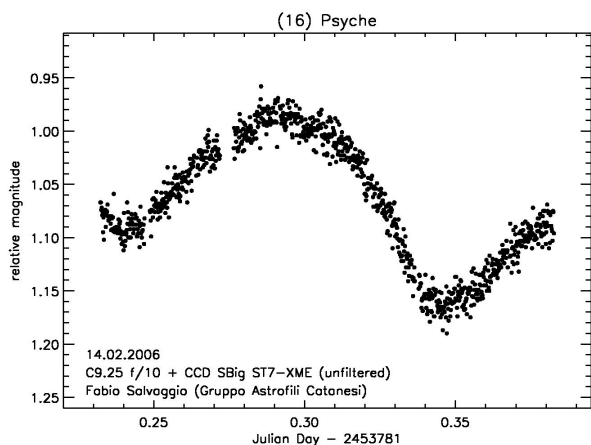


Figura 1. La curva di luce ottenuta durante la seduta osservativa del 14 febbraio 2006

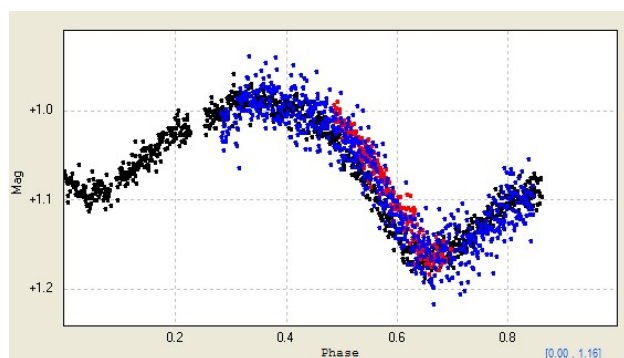


Figura 2. La curva di luce sovrapposta da PERANSO per il calcolo del periodo.

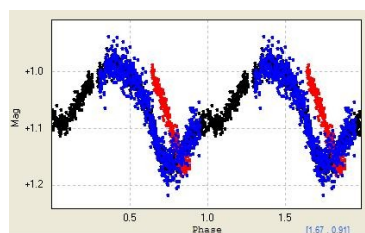


Figura 3. uno dei tentativi fatti da PERANSO per calcolare il corretto periodo

Analisi dei dati

Per l'analisi sul del periodo è stato utilizzato il software Peranso v. 2.01 sviluppato da Tony Vanmunster [3].

Il primo problema che si è presentato in questo contesto è stata la diversa altezza in ordi-

nata delle tre curve di luce nel grafico a causa della diversa luminosità di ogni stella di confronto.

Con l'aiuto di Peranso si è potuto procedere alla traslazione in ordinata delle singole curve, in modo da ottenere la stessa altezza.

Il passo successivo è stato quello di procedere al calcolo del periodo. Per questo scopo è stato utilizzato l'algoritmo CLEANest di Foster [4].

Tra i diversi valori di periodo risultanti, è stato individuato quello corretto tramite la visualizzazione della curva di luce comprendente i punti di tutte le notti messi in fase, e successivamente scartando i periodi che restituivano curve di luce con una erronea sovrapposizione delle tre curve (Figg. 2 e 3) o che non mostravano il tipico doppio picco noto dalla letteratura [5].

Il periodo ottenuto è di:

$$P = 0.175 \text{ giorni (4.196 ore)} \pm 0.001$$

In perfetto accordo, quindi, con quanto ricavato dalla letteratura.

Conclusioni

E' stato tentato, partendo dalla fotometria CCD di un asteroide i cui parametri fossero già noti, uno studio che portasse al calcolo del periodo di rotazione dell'asteroide (16) Psyche utilizzando strumentazione, software e tecniche amatoriali.

In questo lavoro è stata provata, una volta di più, l'efficacia di strumentazione amatoriale per lo studio, anche sistematico, degli asteroidi.

La determinazione del periodo di rotazione con le semplici tecniche qui illustrate è quindi a portata dell'astrofilo e non richiede necessariamente strumentazione di alto livello.

Tenendo presente, inoltre, il gran numero di asteroidi di cui non si conoscono i parametri geometrici quali periodo, variazione di luminosità, etc., risulta evidente che il lavoro dell'astrofilo può assumere un peso di assoluto rilievo per la comunità scientifica internazionale.

Bibliografia

- [1] Foglia S., *Astronomia UAI*, 5, 40 (2006).
- [2] Marino G., *Astronomia UAI*, 3, 6 (2006).
- [3] <http://www.peranso.com>.
- [4] Roberts D. H., Lehàr J. Dreher J. W., 1986, *Bull. Amer. Astron. Soc.*, 18, 945.
- [5] Zhou X., Yang X. Y., *The rotation of (16) Psyche*, *AAS*, 22, 378 (1981).