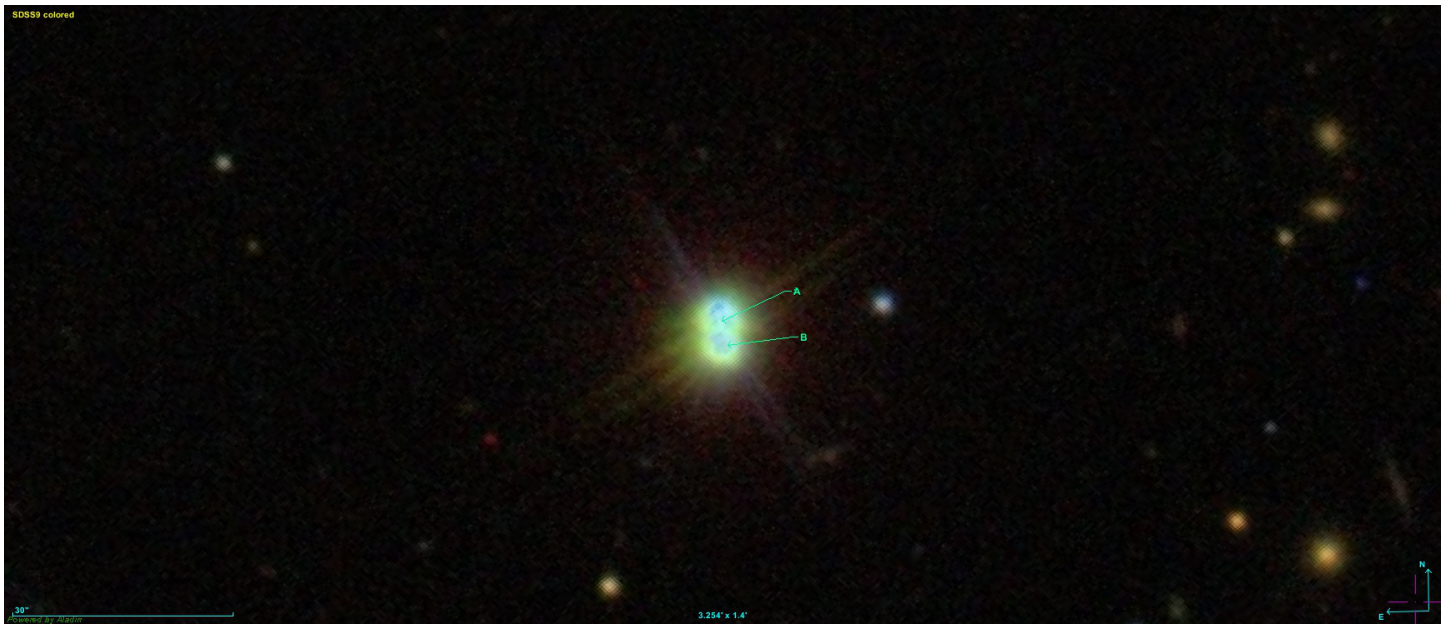
IL BOLLETTINO DELLE STELLE DOPPIE

Bulletin of Double Stars



Israel Tejera Falcón, Observatorio Vecindario (Canary Islands, Spain)
ITF 102: new CPM pair

Numero 18

Luglio - Settembre 2016

ISSN 2279-9044

Rivista periodica trimestrale dedicata all'osservazione e misurazione delle stelle doppie

ISSN 2279-9044

Indice

Misurazioni astrometriche di 6 stelle doppie larghe nella costellazione della Vergine

Astrometric measurements of 6 wide double star in the Virgo constellation

Luca Maccarini 4

Studio di 2 nuove stelle doppie dal moto proprio comune eseguite presso l'Osservatorio Astronomico Vecindario

Study of 2 new CPM pairs from Observatorio Astronómico Vecindario

Israel Tejera Falcón 10

Misurazioni astrometriche: ottobre 2015

Astrometric measurements: october 2015

Gianluca Sordiglioni 15

Proposta osservativa estate 2016

Neglected double stars proposal for summer 2016

Gianluca Sordiglioni 20

Articoli in lingua originale

Works in original language 21

Israel Tejera Falcón
Study of 2 new CPM pairs from Observatorio Astronómico Vecindario 22

Errata corrige

BolSD n. 15 27

Editoriale

Siamo arrivati al numero 18.....
Luca Maccarini presenta nuove misure astrometriche su alcune stelle doppie nella Vergine, con una dettagliata descrizione dei sistemi osservati e misurati.
Gianluca Sordiglioni, invece, pubblica un articolo con delle misure eseguite ad ottobre del 2015, fatte con il suo William Optics Megrez 90. Sempre Gianluca Sordiglioni pubblica un simpatico siparietto con una proposta osservativa per questa estate 2016: l'osservazione di 14 doppie che non vengono osservate da almeno 10 anni e selezionate con criteri piuttosto ampi tanto da risultare osservabili visualmente o misurabili.
Israel Tejera Falcón, infine, pubblica un nuovo lavoro con due nuove stelle doppie dal moto proprio comune.

Buona lettura!

Antonio Adigrat
Giuseppe Micello
Gianluca Sordiglioni

Per pubblicare su "Il Bollettino delle Stelle Doppie"

I vostri lavori, in lingua italiana o inglese, devono essere inviati tramite e-mail a:
mail.ilbollettino@gmail.com

Gli articoli devono essere spediti nel formato .doc o .txt.
Devono contenere, oltre al corpo dell'articolo, anche: titolo, autore/i, abstract, introduzione, conclusioni, riferimenti e (facoltativo) una breve descrizione o biografia dell'autore/i.
Tabelle con misure e informazioni dovranno avere un formato testo con il carattere "Times New Roman".
Le immagini o le figure devono essere spedite in formato jgp o BMP, numerate consecutivamente.

Il Bollettino delle Stelle Doppie è in versione periodica trimestrale ed è scaricabile, in formato pdf, dal seguente sito internet:
https://sites.google.com/site/ilbollettinodellestelledoppie/home

Sul sito di pubblicazione troverete tutte le istruzione necessarie, per inviare gli articoli, nella sezione "Publication Guide":
https://sites.google.com/site/ilbollettinodellestelledoppie/guida-alla-pubblicazione---publication-guide

La pubblicazione del prossimo numero de *Il Bollettino delle Stelle Doppie*, avverrà il 1° Ottobre 2016.

Misurazioni astrometriche di 6 stelle doppie larghe nella costellazione della Vergine

Luca Maccarini – *Monza e Brianza, Italy*

email: lmaccarini@gmail.com

Abstract

In questo articolo presento le misurazioni astrometriche di 6 stelle doppie nella costellazione della Vergine: STF 1670, HJ2637, UC2465, TOK 291, BU 611, HLD 18; sono state eseguite misure di posizione angolare e separazione tra le componenti dei sistemi presentati e confrontate con le misure riportate nel catalogo del Washington Double Star.

Abstract

In this paper, I present the astrometric position of six pair of stars in Virgo constellation: STF 1670, HJ2637, UC2465, TOK 291, BU 611, HLD 18, have been the target of my measurements of angular position an separation between the components of the systems presented in this article, compared with measurements reported in the Washington Double Star Catalog.

Introduzione

Per questo lavoro ho selezionato alcune coppie di doppie larghe situate nella costellazione della Vergine, le cui osservazioni, riportate nel Washington Double Star Catalog (1), in taluni casi, non erano aggiornate da almeno 15 anni . Nella Tabella 1 sono illustrati i dati di queste coppie di stelle come di seguito indicato:

- Colonna 1: WBS Catalog Identifier.
- Colonna 2: la sigla dello scopritore e le componenti del sistema .
- Colonne 3 e 4: la posizione astrometrica riferita alle coordinate J2000.
- Colonna 5: la magnitudine nella banda V delle componenti.
- Colonna 6: l'ultimo anno di osservazione, tratto dal WDS Catalog.
- Colonna 7: Note (viene riportata la nomenclatura della componente principale).

La strumentazione utilizzata

La principale strumentazione utilizzata per l'osservazione di queste doppie larghe e' un rifrattore apocromatico con un diametro di 65mm e rapporto di apertura f/6,5 . Si tratta di uno strumento il cui obiettivo (vetro Ohara FPL-53) e' caratterizzato da una buona lavorazione ottica e formato da un tripletto di lenti in aggiunta ad uno spianatore di campo incorporato che rendono il campo corretto con sensori fino a 44mm di diagonale.

Per non creare flessioni lungo l'asse ottico dello strumento e, soprattutto per non penalizzare l'ampio campo inquadrato, non ho aggiunto altri elementi ottici (lente di barlow, riduttore di focale) alla suddetta configurazione.

Ho utilizzato il rifrattore su di una montatura equatoriale EQ5 con inseguimento siderale e sistema di puntamento "Goto", mentre ho utilizzato come software di acquisizione delle immagini "ArtemiseCapture", ossia quello in dotazione alla camera CCD.

Il campo inquadrato (FOV)dal suddetto strumento è risultato essere 39,4'x29,5' al fuoco diretto di una camera CCD monocromatica Atik mod. Titan raffreddata (Delta T <=20° temperatura ambiente) ed equipaggiata con sensore Sony ICX424AL (Horizontal Resolution : 659 pixels, Vertical Resolution : 494 pixels; Pixel Size: 7.4 µM x 7.4 µM). La "scala immagine" (o campionamento) teorico di 3,63"/pixel.

Calibrazione e misurazione astrometrica

Ho ripreso le immagini dalla mia postazione osservativa in Brianza il 07 aprile 2016 in presenza di un buon seeing. Grazie al basso rumore termico del sensore CCD Sony ICX424AL, e sfruttando il veloce rapporto di apertura del rifrattore, ho effettuato singole pose da 05-10 sec. variando l'esposizione a seconda della luminosità delle componenti del sistema che in alcuni casi ha raggiunto anche la tredicesima magnitudine. Per ogni coppia ho ripreso 50-100 immagini "raw" in formato (non compresso) FIT. Le immagini sono state elaborate con il programma ASTROART (2) applicando un "Dark frame" ed un "Flat field" per eliminare eventuali pixel caldi e l'ombra proiettata dai grani di polvere presenti sulla finestra ottica del sensore.

Ho eseguito la calibrazione astrometrica delle immagini di ogni coppia sia con il programma ASTROMETRICA (3), sia attraverso la piattaforma ALADIN Sky Atlas ed il databases SIMBAD del CDS (Centre de Données Astronomiques de Strasbourg) (4), in questo caso utilizzando la funzione "astrometrical Calibration". I valori ottenuti dell'angolo di rotazione e del campionamento sono molto simili con entrambi i software: quelli calcolati dalla piattaforma ALADIN hanno un numero maggiore di cifre decimali e sono stati presi come riferimento.

Tramite il programma REDUC (5) ho gestito la misura di Theta e Rho delle componenti la coppie di stelle selezionando e ritagliando un riquadro tale da isolare ogni coppia di stelle da misurare dalle altre stelle di campo, eliminando il fattore di rischio che la misurazione operata in automatico dal programma potesse risultare disturbata dall'eventuale presenza di altre stelle nelle immediate vicinanze della doppia.

Descrizione delle coppie di stelle osservate

(La magnitudine indicata è nella banda V ed è tratta dal Washington Double Star Catalog).

STF 1670 AE

La componente principale di questo sistema e' Porrima (HD 110379) una delle prime stelle multiple ad essere scoperta. Fa parte di un sistema sestuplo, di mag. +3,48 distante 260" dalla compagna E (HD 110381) di mag, +8,94. Coppia di stelle molto "sbilanciate" per la notevole differenza di luminosità i cui dati astrometrici sono sostanzialmente confermati.

HJ 2637

HD 113850 e' la componente principale di questo sistema di mag. +8,95 ed è separata da 56" dalla compagna HD 118333 di mag.+9,11. Coppia di stelle gradevole da osservare di colore bianco-giallo, la cui separazione si discosta leggermente da quella dell'ultima osservazione.

UC 2465 AC

Interessante sistema formato da tre stelle la cui componente principale è HD 113470 di mag.+9,16 . Con la compagna 2MASSJ13035881-1739174 di mag.+12,92 è separata da circa 122". Coppia di stelle "sbilanciate"per la differenza di luminosità di circa 4 magnitudini.

TOK 291 AB

La componente principale è la stella HD 117676 di mag. +8,85 , la compagna TYC 5548-0829-1 di mag.+11,8 dista 85" . Bella coppia di color giallo-bianco facile da osservare e da misurare non molto distante angolarmente dalla luminosa Spica .

BU 611 AC

E' un interessante sistema multiplo formato da quattro stelle. La componente principale è HD 118513 di mag. +9,54 . La compagna C (BD -13 374C) di mag.+12,09 e' separata da 94" . Dati astrometrici sostanzialmente confermati.

HLD 18 AC

La stella della componente A di questo sistema e' HD 125379 di mag. +7,35 . La compagna C (BD -17 4065C) di mag.+12,71. I valori di separazione (132,3") e dell'angolo di posizione (338,7°) sono sostanzialmente confermati rispetto all'ultima misurazione del 1999.

Risultati

Relativamente alle misure delle coppie illustrate in Tabella 2, nelle colonne seguenti ho riportato i valori astrometrici :

-Colonna 5 : Epoca dell'osservazione .
La data e' stata convertita utilizzando "l'USNO JD converter utility" (6) per determinare la Data Giuliana .

- Colonna 6 : angolo di posizione (Theta) in gradi (media delle misure).
- Colonna 7 : Deviazione standard dalla misura di Theta, in gradi.
- Colonna 8 : separazione delle due componenti (Rho) in arcsec (media delle misure).
- Colonna 9 : Deviazione standard dalla misura di Rho, in arcsec.
- Colonna 10 : numero finale delle immagini dalle quali e' stata dedotta la media delle misure di Theta-Rho.

Le immagini di tutti i sistemi oggetto del presente lavoro sono illustrate nelle figure 1-2-3-4-5-6.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare Gianluca Sordiglioni autore del sito web DOUBLE STAR DATABASE (7) che mi ha permesso la selezione delle doppie da osservare a fronte delle mie esigenze osservative e strumentali. Infine rivolgo un particolare ringraziamento a Giuseppe Micello, curatore del Bollettino delle Stelle Doppie insieme a Gianluca Sordiglioni (8), per il suo instancabile lavoro editoriale.

Tabella1. Stelle doppie osservate nella costellazione della Vergine

WDS identifier	Discover num (comp)	RAJ2000	DEJ2000	WDS Mag1 Mag2	Last year observation	Note
12417-0127	STF 1670 (AE)	12 41 39.60	-01 26 57.9	+3,48 +8,94	2013	HD 110379
13067-2111	HJ 2637	13 06 45.85	-21 10 46.30	+8,95 +9,11	1999	HD 113850
13040-1738	UC 2465 (AC)	13 04 02.74	-17 37 29.9	+9,16 +12,92	1999	HD 113460
13321-1115	TOK 291 (AB)	13 32 04.70	-11 15 22.9	+8,85 +11,8	1999	HD 117676
13377-1444	BU 611 (AC)	13 37 41.55	-14 43 46.3	+9,54 +12,09	1999	HD 118513
14194-1831	HLD 18 (AC)	14 19 25.83	-18 31 25.0	+7,35+12,71	1999	HD 125379

Tabella2. Misure astrometriche eseguite dall'autore in Aprile 2016

Wds Identifier	Discover	Wds Catalog Last Theta (°)	Wds Catalog Last Rho (")	Epoch Author Observer.	Observer Theta (°)	s.d.	Observer Rho (")	s.d.	Nr. measurements
12417-0127	STF 1670 (AE)	168	260,5	2016,2775	167,15	0,06	260,41	0,15	12
13067-2111	HJ 2637	256	57,6	2016,2775	255,69	0,02	56,40	0,04	18
13040-1738	UC 2465 (AC)	207	121,7	2016,2775	204,36	0,16	121,85	0,29	13
13321-1115	TOK 291 (AB)	158	84	2016,2776	157.90	0,26	84,60	0,06	15
13377-1444	BU 611 (AC)	183	93,9	2016,2776	183,60	0,13	93,78	0,50	12
14194-1831	HLD 18 (AC)	338	132.8	2016,2777	338,70	0, 15	132,33	0,24	16

Riferimenti

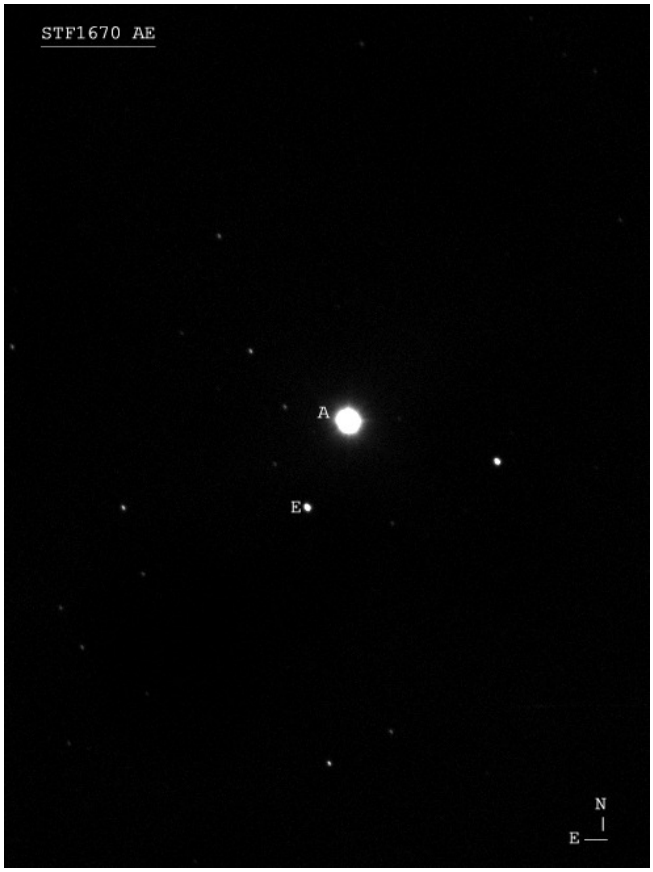
(1) Brian D. Mason, Gary L. Wycoff, and William I. Hartkopf; Washington Double Star Catalog (+2001-2015) -http://ad.usno.navy.mil/wds/
(2) ASTROART 4.0 software by Dr. Ing. Martino Nicolini and Dr. Ing. Fabio Cavicchio - http://www.msb-astroart.com/
(3) ASTROMETRICA software by Herber Raab - http://www.astrometrica.at/
(4) CDS Centre de Données Astronomiques de Strasbourg, ALADIN Sky Atlas v.8.0 and SIMBAD Databases. NOMAD Catalog (Zacharias+ 2005) / 2MASS All-Sky Catalog of Point Sources (Cutri+ 2003) / UCAC4 Catalogue (Zacharias+, 2012) / PPMXL Catalog (Roeser+ 2010) / Stars within 25 pc of the Sun (Woolley+ 1970) / Henry Draper Catalogue and Extension (Cannon+ 1918-1924; ADC 1989) - / The Tycho-2 Catalogue (Hog+ 2000) - http://cdsweb.u-strasbg.fr/
(5) REDUC release 4.7 software by Florent Losse - http://astrosurf.com/hfosaf/
(6) USNO JD Convert Utility : http://aa.usno.navy.mil/data/docs/JulianDate.php
(7) Gianluca Sordiglioni, 2015: DOUBLE STAR DATABASE (Search engine to the Washington Double Star Catalog (WDS), http://stelledoppie.goaction.it/
(8) Il Bollettino delle Stelle Doppie by Giuseppe Micello, Antonio Adigrat, Gianluca Sordiglioni https://sites.google.com/site/ilbollettinodellestelledoppie/

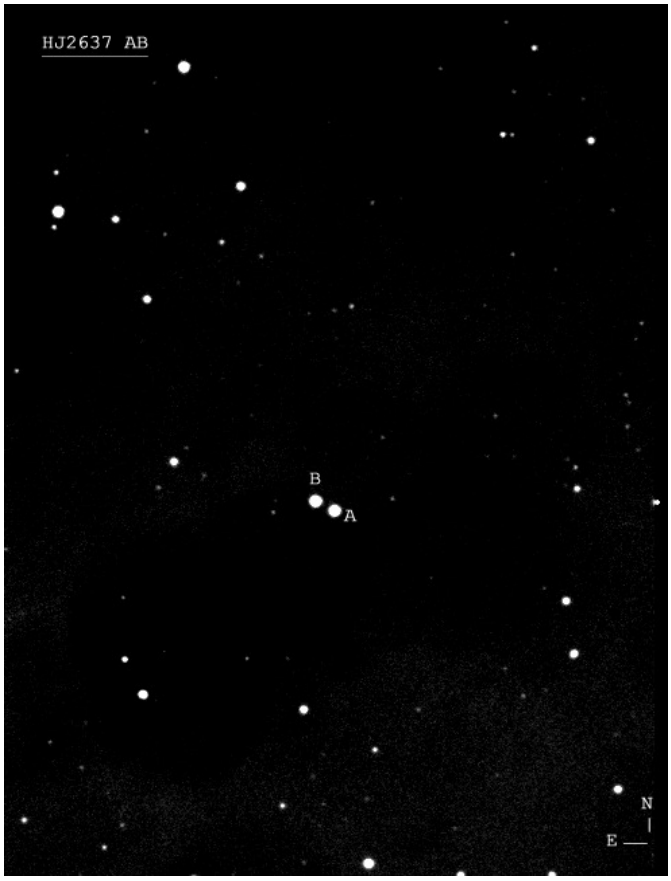
Bibliografia

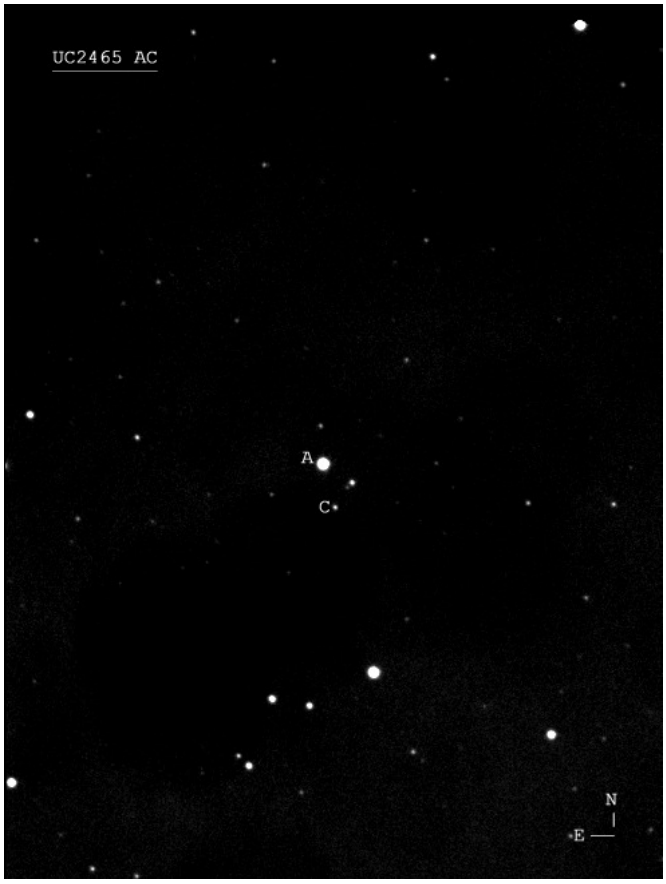
Il Bollettino delle Stelle Doppie by Giuseppe Micello, Antonio Adigrat, Gianluca Sordiglioni https://sites.google.com/site/ilbollettinodellestelledoppie/archivio
R.W . Argyle (Editor), 2012 : Observing and Measuring Visual Double Stars – Second Edition, Springer .

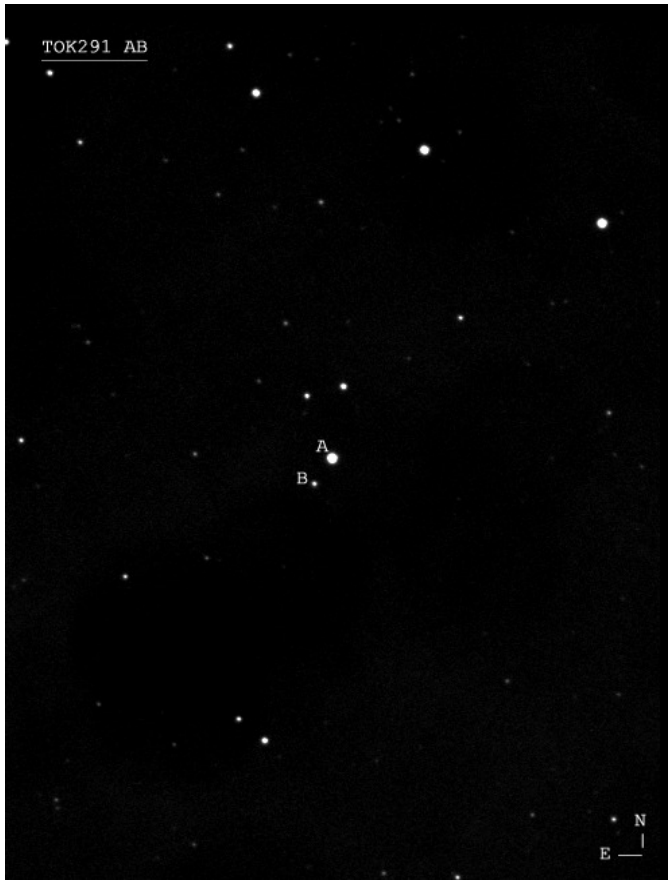
Notizie sull'autore

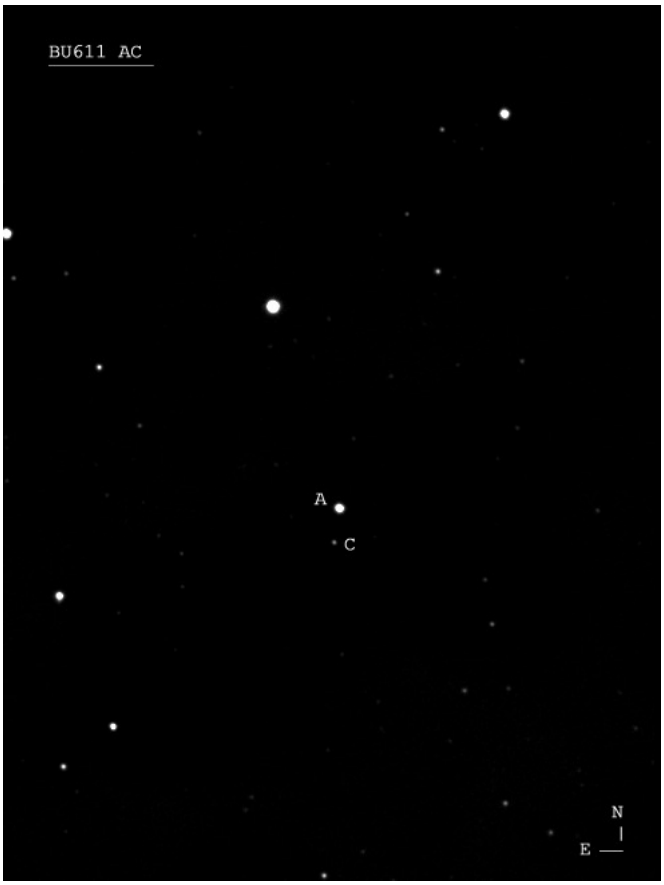
Luca Maccarini ha iniziato ad interessarsi all'astronomia nel 1976. Il suo primo strumento e' stato un binocolo 7x50 con il quale ha stimato la luminosita' di molte stelle variabili di tipo Cefeidi ed a lungo periodo (Mira Ceti) collaborando con la sezione Stelle Variabili della UAI (Unione Astrofili Italiani), il GEOS(Groupe Europeen d'Observations Stellaires) e l'AAVSO (American Association of Variable Star Observer).
Nel 1987 ha preso parte alla misurazione astrometrica di alcune comete nell'ambito di una campagna di ricerca operata presso l'Osservatorio Astronomico di Genova (OAG - MPC code 974) divenendo coautore di alcune posizioni astrometriche pubblicate sulle Minor Planet Circular (MPC) edite dell'IAU - Minor Planet Center, struttura che opera presso lo Smithsonian Astrophysical Observatory.
Dal 2012, dalla sua postazione osservativa sotto un cielo suburbano, fotografa ed effettua misurazioni astrometriche di asteroidi, comete e stelle doppie non disdegnando, altresi', l'osservazione del Sole in luce bianca ed in H-Alpha .

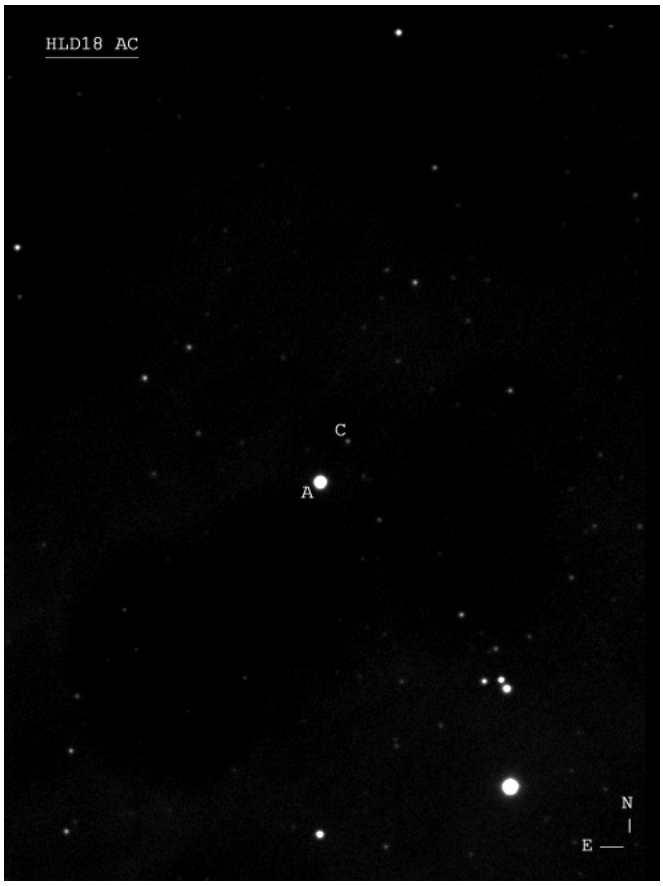

STF1670 AE
A
E
N
E


HJ2637 AB
B
A
N
E


UC2465 AC
A
C
N
E


TOK291 AB
A
B
N
E


BU611 AC
A
C
N
E


HLD18 AC
C
A
N
E

Studio di 2 nuove stelle doppie dal moto proprio comune eseguite presso l'Osservatorio Astronomico Vecindario

Israel Tejera Falcón – *Canary Islands, Spain*
www.astrovecindario.com

email: TWILIGHTALLEHOUSE@hotmail.es

Abstract

In questo articolo viene presentoto lo studio dettagliato dei sistemi binari 2MASS 13134963+1128094 e 2MASS 23162049+1323181. Sono state usate le lastre dei cataloghi 2MASS e POSS per stimare i moti propri, i colori e altre proprietà astrometriche e fotometriche. Ho usato i dati del catalogo PPMXL e sovrapposto le lastre RG del catalogo POSS per studiare il moto proprio delle stelle. Si è calcolato il modulo distanza del sistema utilizzando lo spettro e la magnitudine visuale delle componenti, supponendo che entrambiesi trovano alla stessa distanza. Infine, si discute sulla affidabilità di questa coppia come sistema fisico.

Abstract

In this paper I present the detailed study of 2MASS 13134963+1128094 and 2MASS 23162049+1323181 binary systems. We use 2MASS and POSS plates to estimate proper motions, colours and other astrometrical and photometry properties. I used the PPMXL catalogue data and R-G color overlaped to POSS plates. We use each colour-chanel to evidence shifts along the time. We estimate the distance module of the system by using the spectral-type and visual magnitude of both components, assuming that both components are located at the same distance. Finally, we discuss on the reliable of this stellar pair as a physical system.

Introduzione

L'obiettivo principale di questo lavoro è quello di studiare questa coppia per determinare alcune importanti caratteristiche astrofisiche. Studiamo, in dettaglio, i sistemi: 2MASS 13134963+1128094 e 2MASS 23162049+1323181, per ottenere informazioni sulla distanza, classe spettrale delle componenti e moto proprio (catalogo PPMXL). Si discute anche sul legame gravitazionale tra le componenti del sistema e la sua natura. In questo lavoro, sono stati usati i fogli di calcolo "SDSS-2MASS-Johnson" e "Astrofisica" proposti da Francisco Rica Romero, i quali eseguono numerosi calcoli astrofisici, astrometrici e fotometrici.

Ringraziamenti

Ho usato i software “Reduc”, di Florent Losse, e “GEDRAA” per eseguire i calcoli astrometrici e il software “Astrometrica”, di Herbert Raab, per eseguire i calcoli di deviazione anglare sulle lastre fotografiche.

Sono stati usati i fogli di calcolo "SDSS-2MASS-Johnson" e "Astrofisica", di Francisco Rica Romero, per eseguire numerosi calcoli astrofisici, astrometrici e fotometrici.

Ho usato il software di Julio Castellano "Fotodif" per calcolare la differenza di magnitudine del sistema 2MASS 10242242+0232103.

L'analisi dei dati è stata resa possibile grazie all'uso del servizio dei cataloghidi Vizierr gestite dal Centro de Donnés Astronomiques di Strasburgo (http://cdsweb.ustrasbg.fr).

Ringrazio l'Istituto di Astrofisica, in particolar modo Susana Martín Ruiz, Francisco José Aceituno e Rafael Barrena. Grazie anche a Francisco Romero Rica e Julio Castellano per i loro lavori.

Dedicato a mia moglie Sonsoles González Santana che mi incoraggia e mi motiva a continuare lo studio di nuovi sistemi doppi.

Il Sistema ITF 101 è dedicato al villaggio di Piletas, luogo dove ho mosso i primi passi all'astronomia.

Riferimenti

- 1 - Rica’s Spreadsheet “Astrophysics” and “SDSS-2MASS-Johnson conversions” (private communication)
- 2 - Wilson & Close Criteriums “Close SM et al (2003, Apj, 587, 407C)” , "A search for L dwarf binary systems", Neid Reid et al (2001), AJ, 121, 489

- 3 - “Reduced Proper-Motion Diagrams. II. Luyten’s White-Dwarf Catalog”, Eric M. Jones (Aj, 177, 245-250 -1972-)
- 4 - "Common Proper Motion Stars in the AGK3" by J.L. Halbwachs at 986A&AS..66..131B
- 5 - Dommanget J., 1956, "Limites rationnelles d'un catalogue d'etoiles doubles visuelles", Communications de l'Observatoire Royal de Belgique, Nº 109
- 6 - Van De Kamp P., 1961, PASP, 73, 389
- 7 - Dimitris Sinachoulos: "Searching for Optical Visual Double Stars", Complementary Approaches to Double and Multiple Star Research in the IAU Colloquium 135, ASP Conferences Series, Vol. 32, 1992.
- 8 - Halbwachs: "Common Proper Motion Stars in the AGK3" by J.L. Halbwachs, 1986 A&AS..66..131B Also mentioned at “K.D. Rakos, O.G. Franz, 1988, Ap&SS, 142,123”
- 9 - “Reduced Proper-Motion Diagrams. II. Luyten’s White-Dwarf Catalog”, Eric M. Jones (Aj, 177, 245-250 -1972-)
- 10 - Abt, H. A. 1988, ApJ, 331, 922
- 11 - “Total mechanic energy criterium”: 1992, A&A, 253, 113B, Brosche, Denis-Karafisan & Sinachopoulos
- 12 - “Binariety applying escape velocity criterium”: 1990AJ..100.1968
- 13 - Spectral types deduced from Sloan (r-z) index : 2010AJ....139.2566D
- 14- 1.5 meter telescope from “Observatorio de Sierra Nevada” (Instituto de Astrofísica de Andalucía), (“http://www.osn.iaa.es/content/15-m-telescope”)
- 15 - Julio Castellano’s Fotodif software, http://www.astrosurf.com/orodeno/fotodif/fotodif.html
- 16 - Francisco Rica Romero Spreadsheets (Private Communication)

2MASS DESIGNATION	VISUAL MAGNITUDES A-B	SPECTRAL TYPE A-B	B-V INDEX A-B	V-I INDEX A-B	r-z (SLOAN) INDEX	VISUAL MAGNITUDES A-B-C
(ITF 101) 2MASS 13134963+1128094	14.21 14.34	G4V G4V	0.64 0.67	0.74 0.76	0.188 0.14	14.21 14.34
(ITF 102) 2 MASS 23162049+1323181	13.11 13.38	G1V G2V	0.47 0.48	0.62 0.61		13.11 13.38
2MASS DESIGNATION	**DISTANCE MODULI A-B %**	**DISTANCE (PARSEC) A-B**	**DISTANCE (L/Y) A-B**	**THETA**	**RHO**	**EPOCH**
(ITF 101) 2MASS 13134963+1128094	9.8 9.21 99%	654.5 694.7	2135 2266	286.33 286.33	145.82 145.83	**1955** **1997**
(ITF 102) 2 MASS 23162049+1323181	8.57 8.70 99%	517.6 549.5	1688 1793	182.25 179.97	3.70 3.70	**1951** **1998**

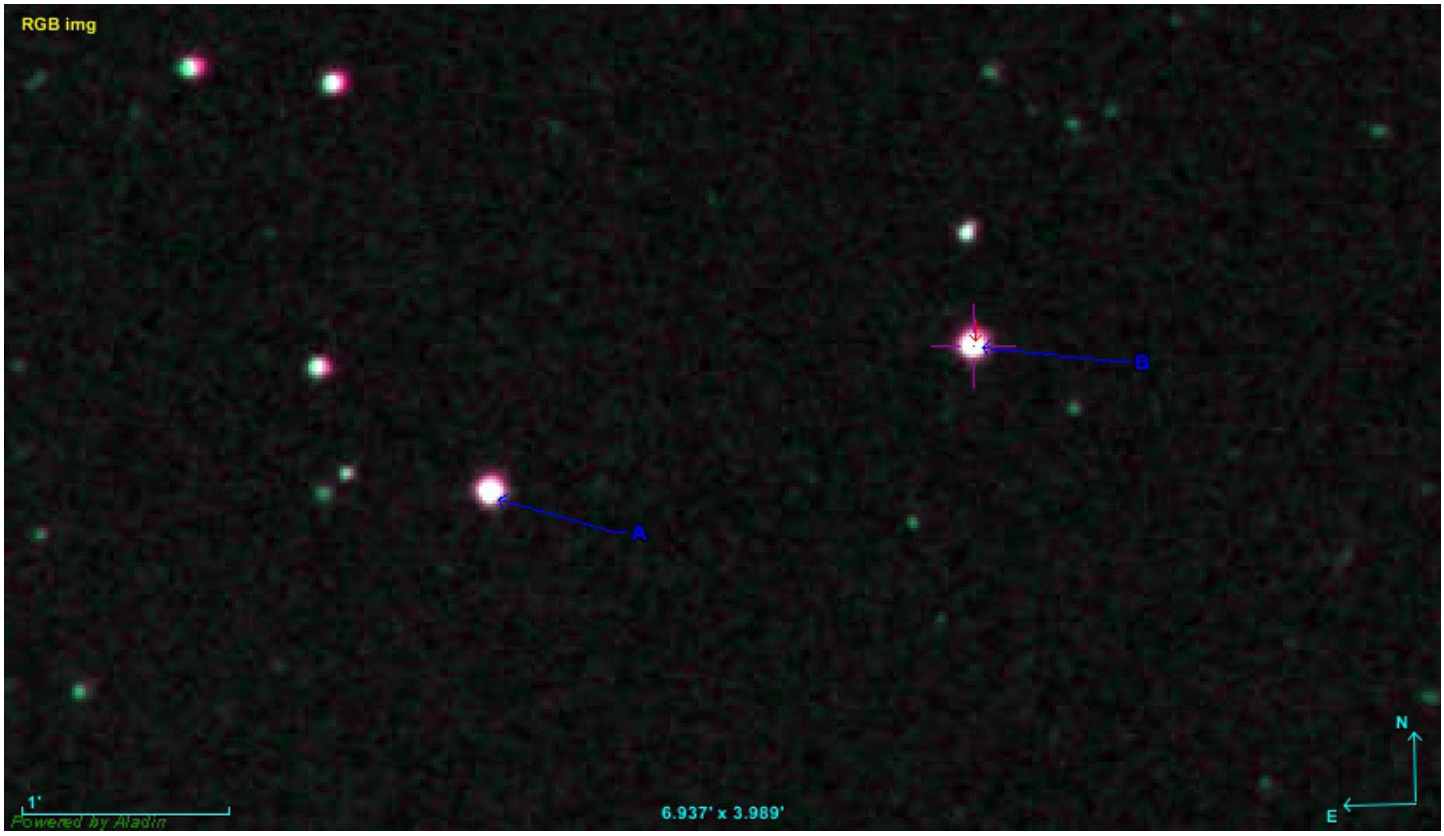
DISCOVERY	PROPER MOTION			
	A		B	
ITF 101	3.5 (+-) 1.8 * deduced from POSS and 2Mass plates	- 11.9 (+-) 1.2 * deduced from POSS and 2Mass plates	3.5 (+-) 1.5 * deduced from POSS and 2Mass plates	- 11.9 (+-) 1.8 * deduced from POSS and 2Mass plates
ITF 102	- 6.5 (+-) 1.4	- 33.7 (+-) 3.4	- 6.0 (+-) 1.2	- 33.7 (+-) 3.3

TANGENCIAL VELOCITY CALCULATION	ITF 101	ITF 102
Mu (Alpha)	A: 0.035 B: 0.035	A: - 0.007 B: - 0.006
Mu(Delta)	A: - 0.012 B: - 0.012	A: - 0.034 B: - 0.034
Pi(“)	A: 0.0015 B: 0.0014	A: 0.0019 B: 0.0018
Ta(Km/s)	A: 109 B: 115	A: - 16 B: - 16
Td(Km/s)	A: - 37 B: - 39	A: - 83 B: - 88
Vt(Km/s)	A: 115 B: 122	A: 84 B: 89

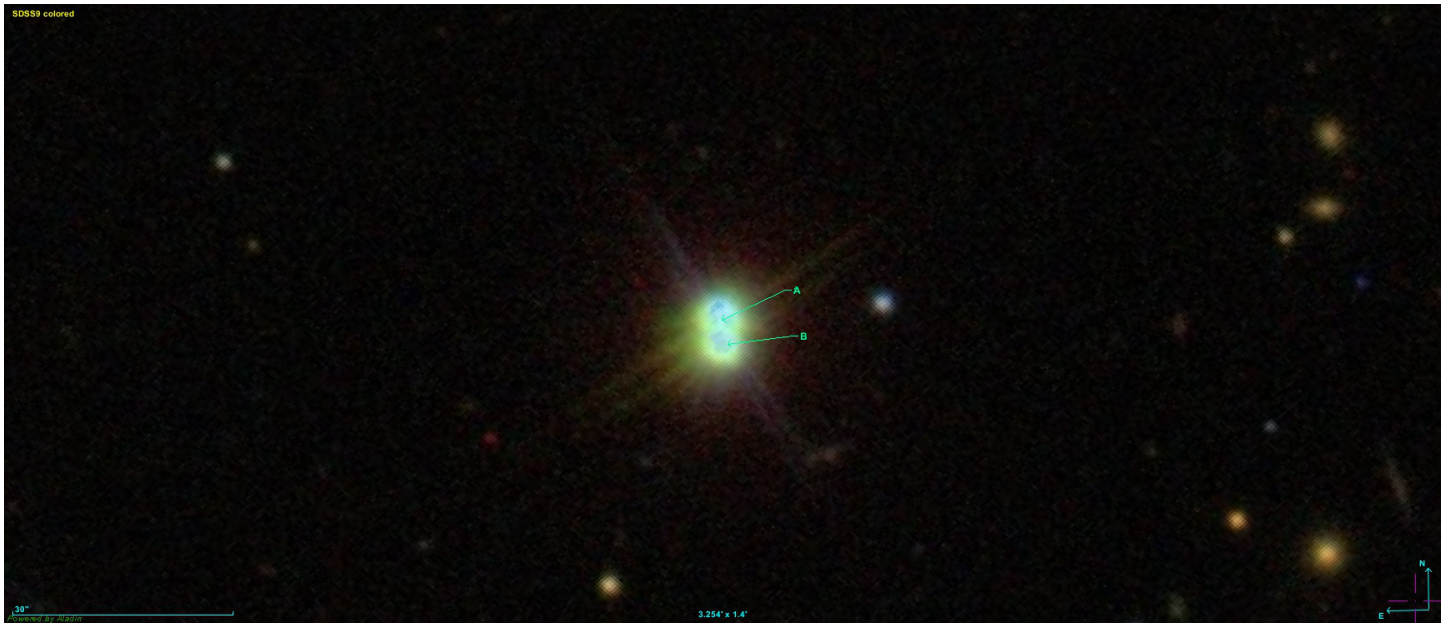
		PHOTOMETRY						
		2MASS/UKIDSS			CMC14	GSC	SLOAN	
DISCOVER	**COMP.**	**J**	**H**	**K**	**r’**	**V**	**R**	**Z**
ITF 101	**A** **B**	12.896 13.136	12.574 12.774	12.503 12.731	14.034 14.143	14.17 14.21	14.012 14.133	13.824 13.993
ITF 102	**A** **B**	11.742 12.172	11.590 11.995	11.440 11.872	12.917 13.176			

DISCOVERY	CRITERIUMS THAT STABLISHED EACH SYSTEM AS PHYSICAL
ITF 101	DOMMANGET, VAN DE KAMP, SINACHOPOULOS, WILSON, CLOSE, ESCAPE VELOCITY CRITERIUM, HALBWACHS, TOTAL MECHANIC ENERGY CRITERIUM, RICA 98%
ITF 102	VAN DE KAMP, SNACHOPOULOS, WILSON, CLOSE, HALBWACHS

ITF 101



ITF 102



Misurazioni astrometriche: ottobre 2015

Gianluca Sordiglioni, *Italy*

e-mail: inzet@yahoo.com

Abstract

In questo articolo presento le misurazioni astrometriche a partire dalle immagini di stelle doppie riprese nella notte del 23 ottobre 2015.

Abstract

In this article are presented my measurements from double stars' images taken during the night of October 23th, 2015.

Strumentazione

Come in altri lavori (1) ho utilizzato un rifrattore William Optics Megrez 90, doppietto semi-apocromatico di buona qualità ottica con un elemento in vetro FLP-53 accoppiato ad una camera ZWO ASI120MM monocromatica con pixel da 3.75µm per lato e filtro taglia UV-IR in dotazione alla camera. La montatura utilizzata è una Vixen Sphinx Deluxe (SXD) con scheda elettronica NexSXD controllata da PC con software Cartes du Ciel (2).

Metodologia

Attraverso la funzione Advanced Search del sito StelleDoppie (3) ho cercato coppie con separazione superiore a 6", sbilanciate di meno di 5 magnitudini (delta M), primaria minore di 8.5 magnitudini e secondaria inferiore a 12, con filtri Limit to Scope e Limit to Sky selezionati. La lista ottenuta è stata esportata da StelleDoppie ed importata in Cartes du Ciel (Skychart); con l'opzione di visualizzazione a schermo della lista di osservazione si è proceduto al puntamento delle doppie.

Il catalogo utilizzato in CdC è una versione modificata dall'autore, disponibile sul sito

http://stelledoppie.goaction.it

nella sezione Misc, sul menu Download. Si tratta del catalogo WDS aggiornato e adattato per un utilizzo visuale o per riprese non spinte, scartando le doppie fuori dalla portata degli strumenti amatoriali.

Per l'acquisizione ho utilizzato il software FireCapture (4) di Torsten Edelmann facendo largo uso della funzione ROI, salvando i file nel formato FITS. Ho preferito questo settaggio rispetto agli AVI utilizzati in passato poiché l'uso dei file FITS mi permetteva di salvare con 12 bit di risoluzione invece di 8 e quindi ho potuto mantenere le informazioni su coppie molto sbilanciate. Va tenuto presente che la mia camera, la ASI120mm, non è nata come camera per astrometria e non è detto che le misure ricadano nel range di linearità del sensore. Le differenze con i dati riportati nel WDS possono anche essere dovute al fatto che non riprendo con un filtro in banda V ma solo un taglia infrarosso-ultravioletto.

Dopo l'acquisizione di tutte le doppie ho utilizzato il software Reduc (5) di Florent Losse per la misurazione, utilizzando la doppia STF2662 come riferimento per la calibrazione. Per la doppia di calibrazione ho ripreso 2000 frame mentre per misure ne ho ripresi 500. Una volta in Reduc, ordinavo per BestOf (S/N) selezionando solo il primo 75% dei frame totali; cancellavo successivamente tutte le misure con residui superiori a 0,2 sigma sia per theta che per rho. Di 500 frame ne rimanevano qualche decina, a volte anche meno. Questi sono i frame "migliori" che ho utilizzato per le misure. In fase di analisi ho consultato spesso il software Aladin, disponibile presso il Centre de Donnèes astronomiques di Strasburgo (CDS) (6), per verificare la posizione delle componenti nei sistemi multipli. A tale scopo è risultata particolarmente utile il tool di distanza poiché permette di conoscere l'angolo di posizione partendo dalla primaria e la distanza della secondaria.

Il CDS contiene un catalogo WDS non aggiornato spesso. Caricando nello stack il catalogo B/wds bisogna essere consapevoli di ciò e non fidarsi dei dati riportati. Per cercare una doppia ho utilizzato, nel box delle coordinate, la sintassi ** STF1234 ; ma, poiché non sempre funziona, mi limito a fare un copia/incolla delle coordinate prelevate da StelleDoppie.

Doppie misurate

Di seguito la lista delle doppie misurate, con i dati provenienti dal catalogo WDS.

coord	discov#	comp	epoch	obs	pa	sep	mag1	mag2	d_mag	cst	SAO
19 51 02 +10 24 58	J 124	AB	2012	7	251	19,5	5,11	13,5	8,39	Aql	105338
19 51 02 +10 24 58	J 124	AC	2013	15	220	21,6	5,11	13,7	8,59	Aql	105338
19 51 02 +10 24 58	POP1228	AD	2012	6	121	49,6	5,11	13,2	8,09	Aql	105338
19 51 02 +10 24 58	POP1228	AE	2012	6	148	81,6	5,19	12,14	6,95	Aql	105338
19 47 57 +10 02 23	AG 391		2014	20	296	52,1	7,72	9,19	1,47	Aql	125080
20 58 24 +07 56 59	ARY 68		2004	10	340	116,4	8,8	9,3	0,5	Del	
20 58 17 +08 30 55	ARY 87		2010	5	215	62	8,24	9,85	1,61	Del	
19 52 04 +11 37 45	BUP 200	AB	2012	7	129	87,2	6,13	11,7	5,57	Aql	105348
19 52 04 +11 37 45	SMR 38	AC	2012	1	322	26	6,13	11	4,87	Aql	105348
20 11 06 +16 11 17	ENG 71	AB	2014	13	148	212	7,42	9,67	2,25	Sge	105793
20 11 06 +16 11 17	HZG 15	AD	2014	13	256	35,2	7,42	11,21	3,79	Sge	105793
20 11 06 +16 11 17	GIC 163	AE	2014	8	95	103,9	7,42	13,93	6,51	Sge	105793
20 11 14 +16 08 24	BUP 205	BC	2014	9	273	61,1	9,67	12,65	2,98	Sge	
19 51 03 +10 06 02	J 1867	AB	2008	4	130	84,3	9	11,8	2,8	Aql	125133
19 40 27 +11 24 04	J 2991		2014	6	85	9,4	10,82	11	0,18	Aql	
19 42 46 +08 22 58	STF2562	AB	2014	72	251	27,1	6,95	8,69	1,74	Aql	
19 42 46 +08 22 58	STF2562	AC	2013	9	290	80,6	6,95	12,12	5,17	Aql	
19 42 46 +08 22 58	STF2562	AD	2013	24	223	115,8	6,95	9,89	2,94	Aql	
19 42 44 +08 22 49	STF2562	BC	2013	9	305	61,5	8,69	12,12	3,43	Aql	
19 42 44 +08 22 49	STF2562	BD	2013	20	214	93,2	8,69	9,89	1,2	Aql	
19 44 06 +12 22 21	STF2567	AB	2013	38	312	17,9	7,93	9,96	2,03	Aql	105193
19 52 16 +10 21 06	STF2590	AB	2012	30	310	13,6	6,5	10,31	3,81	Aql	105355
19 52 16 +10 21 06	STF2590	AC	2012	4	310	114,8	6,5	12,47	5,97	Aql	105355
19 52 10 +10 22 18	STF2590	CD	2012	6	272	8,4	11,6	12,2	0,6	Aql	
20 19 38 +13 00 17	STF2664		2013	43	322	27,6	8,07	8,34	0,27	Del	105967
20 22 44 +13 20 25	STF2673	AC	2013	29	100	77	8,29	8,6	0,31	Del	106038
20 22 49 +13 20 12	STF2674	CD	2013	25	1	15,3	8,6	11,43	2,83	Del	106040
20 36 49 +14 43 42	STF2703	AB	2013	88	290	25,3	8,35	8,42	0,07	Del	106302
20 36 49 +14 43 42	STF2703	AC	2012	56	235	76,2	8,35	8,76	0,41	Del	106302
20 36 48 +14 43 51	STF2703	BC	2012	65	215	66,2	8,42	8,76	0,34	Del	106301
20 42 33 +12 43 42	STF2718	AB	2013	76	87	8,4	8,28	8,39	0,11	Del	106409
20 42 33 +12 43 42	STF2718	AC	2009	15	345	166,6	8,28	9,02	0,74	Del	106409
20 42 34 +12 43 42	STF2718	BC	2009	14	343	168,4	8,39	9,02	0,63	Del	106410
20 39 08 +10 05 10	STT 533	AC	2011	22	100	212,3	5,15	8,62	3,47	Del	126059
20 59 16 +15 34 22	WAL 133	AB,D	2010	12	206	83,9	8,12	9,98	1,86	Del	106732

Risultati
Seeing medio: Pickering 7
Trasparenza: buona
Epoca besseliana: 2015.811

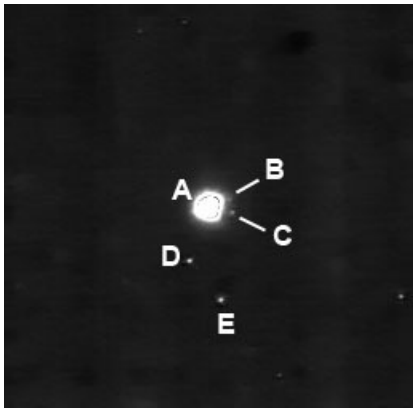
WDS ID	DISCOV#	COMP	THETA (°)	SIGMA THETA	RHO (")	SIGMA RHO	DELTA M	FRAMES	NOTES
19510+1025	J 124	AB	248,9		19,34			1	
19510+1025	J 124	AC	218,2		21,88			1	
19510+1025	POP1228	AD	122,04	0,23	49,366	0,078	4,43	12	
19510+1025	POP1228	AE	148,68	0,11	81,271	0,072	4,54	16	
19479+1002	AG 391		296,83	0,04	52,257	0,034	1,73	35	
20584+0757	ARY 68		339,74	0,07	112,011	0,065	0,11	27	
20583+0831	ARY 87		215,6	0,1	61,988	0,061	1,89	28	
19521+1138	BUP 200	AB	128,36		88,028		5,96	1	1
19521+1138	SMR 38	AC	325,7		26,27		6,1	1	1
20111+1611	ENG 71	AB	147,9	0,01	212,31	0,025	1,97	43	
20111+1611	HZG 15	AD	254,89	0,63	35,319	0,062	4,44	19	
20111+1611	GIC 163	AE	91,95	0,56	107,701	0,04	6,51	6	
20111+1611	BUP 205	BC	273,1	0,22	61,784	0,337	4,34	5	
19510+1006	J 1867	AB	128,75	0,22	81.37.00	0,085	4,08	11	2
19408+1126	J 2991		85,58	0,26	9,104	0,113	0,05	8	
19428+0823	STF2562	AB	251,83	0,11	27,238	0,081	1,42	17	
19428+0823	STF2562	AC	289,28	0,12	82,01	0,075	4,43	10	
19428+0823	STF2562	AD	222,2	0,11	117,235	0,038	2,41	20	
19428+0823	STF2562	BC	304,61	0,28	62,702	0,069	3,2	8	
19428+0823	STF2562	BD	213,87	0,12	94,59	0,044	1,17	10	
19441+1222	STF2567	AB	309,98	0,12	17,679	0,058	2.35	20	3
19523+1021	STF2590	AB	309,09	0,27	13,1	0,077	2,6	12	4
19523+1021	STF2590	AC	309,67	0,16	115,035	0,348	4,57	6	5
19523+1021	STF2590	CD	272,79		8,392		0,15	1	
20196+1300	STF2664		322,34	0,23	27,622	0,026	0,23	35	
20227+1320	STF2673	AC	100,57	0,16	76,793	0,055	0,1	51	6
20227+1320	STF2674	CD	1,12	0,18	15,604	0,076	2,69	10	7
20368+1444	STF2703	AB	290,2	20,27	25,324	0,034	0	25	
20368+1444	STF2703	AC	234,18	0,13	77,677	0,046	0,01	18	8
20368+1444	STF2703	BC	216,02	0,12	67,008	0,039	0,1	25	
20426+1244	STF2718	AB	87,7	0,37	8,585	0,045	0.57	10	
20426+1244	STF2718	AC	346,26	0,51	167,211	0,067	0,25	15	
20426+1244	STF2718	BC	346,13	0,12	167,259	0,024	0,56	22	
20391+1005	STT 533	AC	100,87	0,03	214,574	0,056		54	9
20593+1534	WAL 133	AB,D	206,32	0,12	83,747	0,06	1,99	43	10

Note

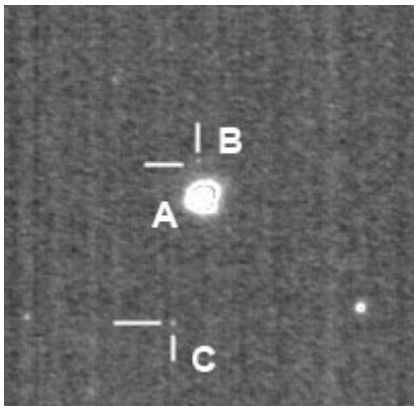
1) Molto difficile da misurare, ho dovuto usare la funzione somma di Reduc.
2) BC è troppo vicina (5.1") e debole per essere misurata.
3) DAM 310 BC è troppo debole.
4) GMC 1 non sono riuscito a distinguerla, troppo debole.
5) CD è troppo immersa nel rumore per essere misurata.
6) AB è sotto il limite strumentale misurabile (2.3")
7) Reduc ha seri problemi a misurare in prossimità di 0°. Ho dovuto prestare particolare attenzione alla selezione dei frame da misurare.
8) AD è troppo debole, si confonde nel rumore.
9) Il risultati di Delta-M di AC non sono ritenuti plausibili e non vengono pubblicati. AB non sono riuscito a distinguerla.
10) AC non è visibile.

Immagini

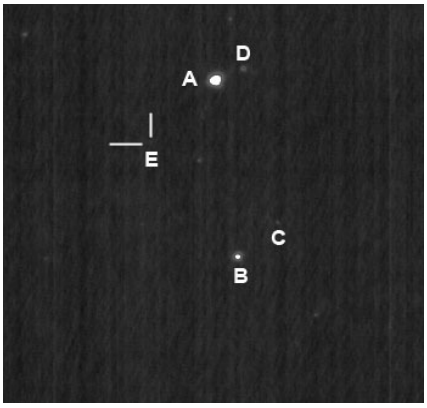
Riporto le immagini delle doppie più significative, ovvero le multiple i cui componenti sono di difficile identificazione.



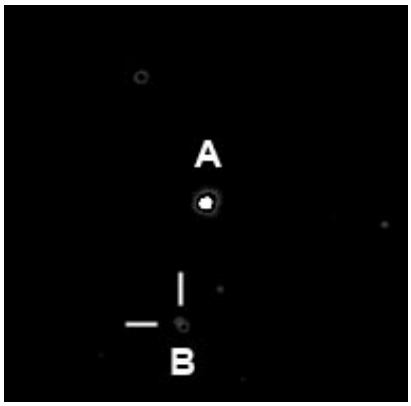
19510+1025 J 124



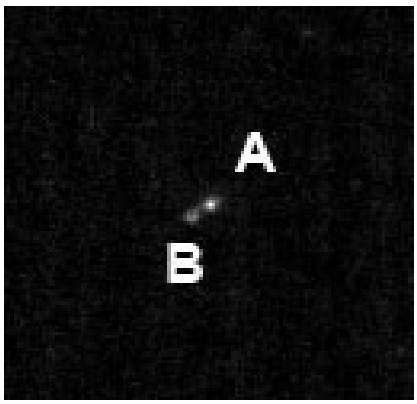
19521+1138 BUP 200



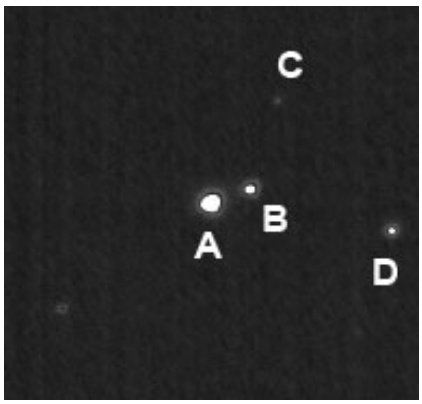
20111+1611 ENG 71



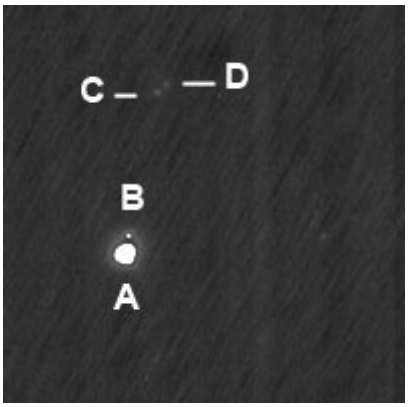
19510+1006 J 1867 AB



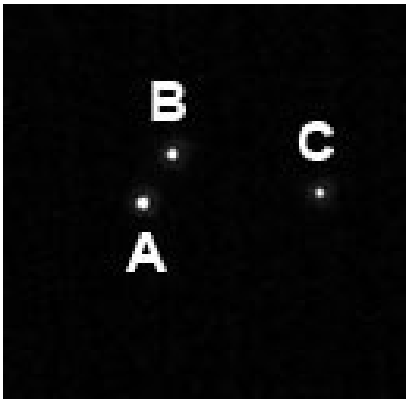
19408+1126 J 2991 AB



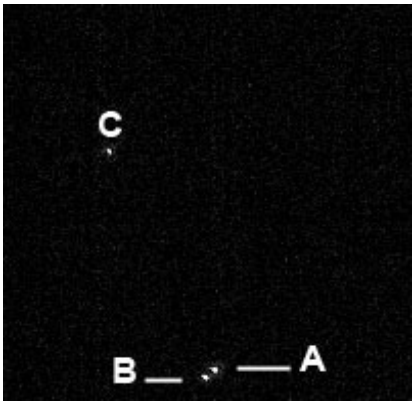
19428+0823 STF2562



19523+1021 STF2590



20368+1444 STF2703



20426+1244 STF2718

Conclusioni

Alcune coppie riprese sono state particolarmente difficili, altre ho preferito ometterle perché la differenza tra il rumore e il segnale della stella era molto esigua. Purtroppo non sono riuscito a distinguere GMC 1 ma un misuratore di doppie deve saper riconoscere i limiti del suo strumento e accettarli senza forzature che potrebbero essere foriere di misurazioni erronee.

Tutte le doppie presentate sono state osservate anche visualmente per apprezzarne i colori e la disposizione nel contesto di riferimento. Consiglio l'acquisto di un flip-mirror, uno strumento essenziale per tutte le fasi della sessione: allineamento, controllo, ripresa ed osservazione visuale.

Ringraziamenti

This research has made use of the Washington Double Star Catalog maintained at the U.S. Naval Observatory.

Ringrazio tutti gli autori di sofware citati in questo articolo che, generosamente, hanno messo a disposizione il loro tempo e le loro conoscenze. Una menzione speciale va all'amico Florent Losse, autore di Reduc.

Riferimenti

1. Sordiglioni G., BolSD n. 14, Lug-Set 2015: pagg. 23-25
2. Cartes du Ciel http://www.ap-i.net/skychart/it/start
3. StelleDoppie http://stelledoppie.goaction.it/
4. FireCapture http://firecapture.wonderplanets.de/
5. Reduc http://astrosurf.com/hfosaf/
6. CDS http://cds.u-strasbg.fr/

Gianluca Sordiglioni vive a Milano. È Fundraiser in Chief presso la Fondazione Grigioni per il Morbo di Parkinson, un ente di ricerca scientifica fortemente impegnato a trovare una cura per la malattia. Insegna analisi dei dati e database al Master in Fundraising, Università di Bologna, sede di Forlì. Autore del sito stelledoppie.goaction.it, osserva e riprende doppie dal giardino di casa.

Proposta osservativa estate 2016

Gianluca Sordiglioni – *Italy*

e-mail: inzet@yahoo.com

Credendo di fare cosa gradita, proponiamo 14 doppie in costellazioni estive che non vengono osservate da almeno 10 anni e selezionate con criteri piuttosto ampi tanto da risultare osservabili visualmente o misurabili anche con piccoli telescopi.

La lista è disponibile anche sul sito StelleDoppie alla seguente URL:

http://stelledoppie.goaction.it/index2.php?azione=vedi_lista_doppie&idlista=251&section=4

cst	SAO	coord	WDS ID	discov#	com	epoch	pa	sep	m1	m2	d_mag
Lyr	67112	18 33 55 +32 07 50	18339+3208	SLE 209		2006	16	10,2	8,22	9,3	1,08
Lyr	67310	18 44 20 +39 40 14	18443+3940	STFA 37	BD	2000	172	209,6	6,1	5,38	0,72
Aql		19 03 04 +03 49 56	19031+0350	HJL1100		2000	21	88,4	8,35	9,22	0,87
Aql		19 12 59 -03 32 51	19130-0333	SCJ 20		2004	229	62,7	8,56	9,81	1,25
Aql		19 16 55 +05 10 08	19169+0510	CSN 12	AN	2000	285	9,1	4,67	5,8	1,13
Aql		19 20 03 -09 24 42	19200-0925	GWP2838		1998	226	205,3	7,4	8,2	0,8
Aql	105592	20 02 55 +10 56 02	20029+1056	AG 397		2004	114	28,6	8,86	9,68	0,82
Cyg	68481	19 33 09 +32 53 39	19331+3254	HU 948	AB,C	2003	64	62,2	8,15	9,73	1,58
Cyg	69140	19 57 09 +31 04 31	19571+3105	AG 243		2003	259	44,4	8,24	9,46	1,22
Cyg	69517	20 09 26 +36 29 20	20094+3630	SEI 926	AD	2004	349	29,6	8,61	9,5	0,89
Cyg	49464	20 18 58 +49 37 36	20190+4938	ES 2693	AB	2004	110	30,6	8,76	9,59	0,83
Cyg	49510	20 21 14 +43 35 21	20212+4335	HJ 1505		2003	110	16,6	7,85	8,54	0,69
Cyg	50498	21 08 58 +47 16 16	21090+4716	ES 512		2003	3	12,8	7,01	8,73	1,72
Cyg	51163	21 39 56 +49 07 58	21399+4908	ES 825	AC	2003	285	57,5	7,25	9,56	2,31

Articoli in lingua originale
Works in original language

Sperando di fare cosa gradita sia ai Lettori e sia a chi ci invia gli articoli, in questa sezione de “Il Bollettino delle Stelle doppie” presentiamo i lavori in lingua originale che ci inviano gli autori stranieri.

Buona lettura!

Antonio Adigrat
Giuseppe Micello
Gianluca Sordiglioni

Israel Tejera Falcón; *Spain*
Study of 2 new CPM pairs from Observatorio Astronómico Vecindario..... . pag. 22

Study of 2 new CPM pairs from Observatorio Astronómico Vecindario

Israel Tejera Falcón – *Canary Islands, Spain*
www.astrovecindario.com

email: TWILIGHTALLEHOUSE@hotmail.es

Abstract

In this paper I present the detailed study of **2MASS 13134963+1128094** and **2MASS 23162049+1323181** binary system. We use 2MASS and POSS plates to estimate proper motions, colours and other astrometrical and photometry properties. I used the PPMXL catalogue data and R-G color overlaped to POSS plates. We use each colour-chanel to evidence shifts along the time. We estimate the distance module of the system by using the spectral-type and visual magnitude of both components, assuming that both components are located at the same distance. Finally, we discuss on the reliable of this stellar pair as a physical system.

Introduction

The main goal of this work is to study stellar pairs to determine some important astrophysical features. We study on detail the Systems: 2MASS 13134963+1128094 and 2MASS 23162049+1323181 system, obtaining information about distance, spectral-type of the components, proper motion (PPMXL catalogue). We discuss on the gravitational link between components of each system and its nature. In this work, I also use "SDSS-2MASS-Johnson" and "Astrophysic" spreadsheets proposed by Francisco Rica Romero (Private communication) that makes many astrophysic calculations.

Acknowledgements

I used Florent Losse's "Reduc" and GEDRAA's relative astrometry conversor software for relative astrometry and Herbert Raab's "Astrometrica" software to calculate plate's angle deviation.

I used Francisco Rica Romero's "Astrophysics" and "SDSS-2MASS-Johnson conversions" spreadsheets with many useful formulas and astrophysical concepts.

I used Julio Castellano's software "Fotodif" to calculate differential magnitude on 2MASS 10242242+0232103

The data analysis for this paper has been made possible with the use of Vizier astronomical catalogs service maintained and operated by the Center de Donnès Astronomiques de Strasbourg (http://cdsweb.ustrasbg.fr)

I thank Instituto de Astrofísica and Instituto de Astrofísica de Canarias, specially Susana Martín Ruiz, Francisco José Aceituno and Rafael Barrena. I also appreciate reviews and encouragement from Francisco Rica Romero and Julio Castellano

Dedicated to my wife **Sonsoles González Santana** who encourages and motivates me to continue studying and proposing new star systems

ITF 101 It`s dedicated to **Piletas** village the place Where I was introduced to Astronomy

References

1. - Rica's Spreadsheet "Astrophysics" and "SDSS-2MASS-Johnson conversions" (private communication)
2. - Wilson & Close Criteriums "Close SM et al (2003, Apj, 587, 407C)" , "A search for L dwarf binary systems", Neid Reid et al (2001), AJ, 121, 489
3. - "Reduced Proper-Motion Diagrams. II. Luyten's White-Dwarf Catalog", Eric M. Jones (Aj, 177, 245-250 -1972-)
4. - "Common Proper Motion Stars in the AGK3" by J.L. Halbwachs at 986A&AS..66..131B
5. - Dommanget J., 1956, "Limites rationnelles d'un catalogue d'etoiles doubles visuelles", Communications de l'Observatoire Royal de Belgique, Nº 109
6. - Van De Kamp P., 1961, PASP, 73, 389
7. - Dimitris Sinachoulos: "Searching for Optical Visual Double Stars", Complementary Approaches to Double and Multiple Star Research in the IAU Colloquium 135, ASP Conferences Series, Vol. 32, 1992.

8. - Halbwachs: "Common Proper Motion Stars in the AGK3" by J.L. Halbwachs, 1986 A&AS..66..131B Also mentioned at "K.D. Rakos, O.G. Franz, 1988, Ap&SS, 142,123"
9. - "Reduced Proper-Motion Diagrams. II. Luyten's White-Dwarf Catalog", Eric M. Jones (Aj, 177, 245-250 -1972-)
10. - Abt, H. A. 1988, ApJ, 331, 922
11. - "Total mechanic energy criterium": 1992, A&A, 253, 113B, Brosche, Denis-Karafisan & Sinachopoulos
12. - "Binariety applying escape velocity criterium": 1990AJ..100.1968
13. - Spectral types deduced from Sloan (r-z) index : 2010AJ....139.2566D
14. - 1.5 meter telescope from "Observatorio de Sierra Nevada" (Instituto de Astrofísica de Andalucía), ("http://www.osn.iaa.es/content/15-m-telescope")
15. - Julio Castellano's Fotodif software, http://www.astrosurf.com/orodeno/fotodif/fotodif.html
16. - Francisco Rica Romero Spreadsheets (Private Communication)

2MASS DESIGNATION	VISUAL MAGNITUDES A-B	SPECTRAL TYPE A-B	B-V INDEX A-B	V-I INDEX A-B	r-z (SLOAN) INDEX	VISUAL MAGNITUDES A-B-C
(ITF 101) 2MASS 13134963+1128094	14.21 14.34	G4V G4V	0.64 0.67	0.74 0.76	0.188 0.14	14.21 14.34
(ITF 102) 2 MASS 23162049+1323181	13.11 13.38	G1V G2V	0.47 0.48	0.62 0.61		13.11 13.38
2MASS DESIGNATION	**DISTANCE MODULI A-B %**	**DISTANCE (PARSEC) A-B**	**DISTANCE (L/Y) A-B**	**THETA**	**RHO**	**EPOCH**
(ITF 101) 2MASS 13134963+1128094	9.8 9.21 99%	654.5 694.7	2135 2266	286.33 286.33	145.82 145.83	**1955** **1997**
(ITF 102) 2 MASS 23162049+1323181	8.57 8.70 99%	517.6 549.5	1688 1793	182.25 179.97	3.70 3.70	**1951** **1998**

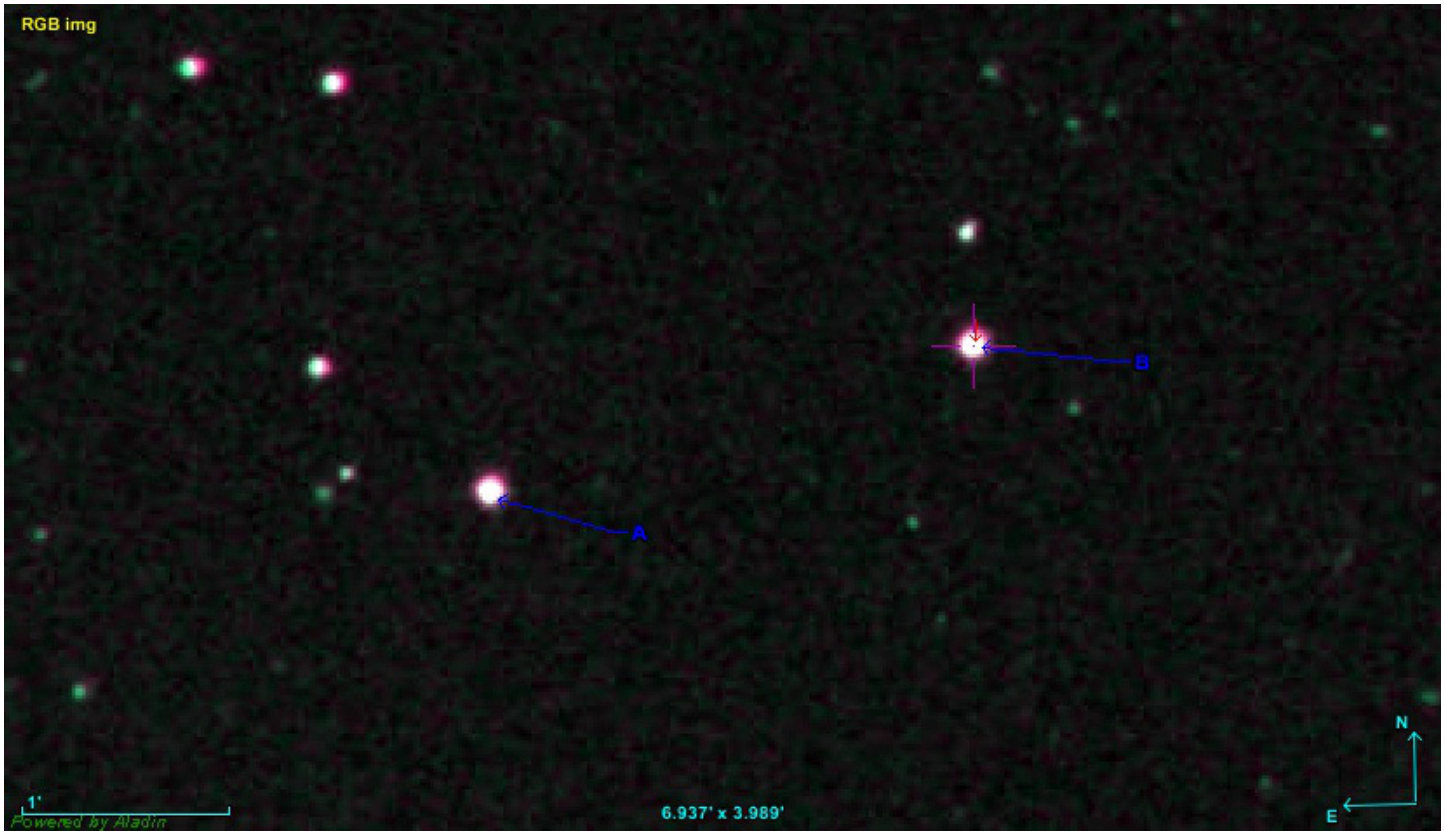
DISCOVERY	PROPER MOTION			
	A		B	
ITF 101	3.5 (+-) 1.8 * deduced from POSS and 2Mass plates	- 11.9 (+-) 1.2 * deduced from POSS and 2Mass plates	3.5 (+-) 1.5 * deduced from POSS and 2Mass plates	- 11.9 (+-) 1.8 * deduced from POSS and 2Mass plates
ITF 102	- 6.5 (+-) 1.4	- 33.7 (+-) 3.4	- 6.0 (+-) 1.2	- 33.7 (+-) 3.3

TANGENCIAL VELOCITY CALCULATION	ITF 101	ITF 102
Mu (Alpha)	A: 0.035 B: 0.035	A: - 0.007 B: - 0.006
Mu(Delta)	A: - 0.012 B: - 0.012	A: - 0.034 B: - 0.034
Pi(“)	A: 0.0015 B: 0.0014	A: 0.0019 B: 0.0018
Ta(Km/s)	A: 109 B: 115	A: - 16 B: - 16
Td(Km/s)	A: - 37 B: - 39	A: - 83 B: - 88
Vt(Km/s)	A: 115 B: 122	A: 84 B: 89

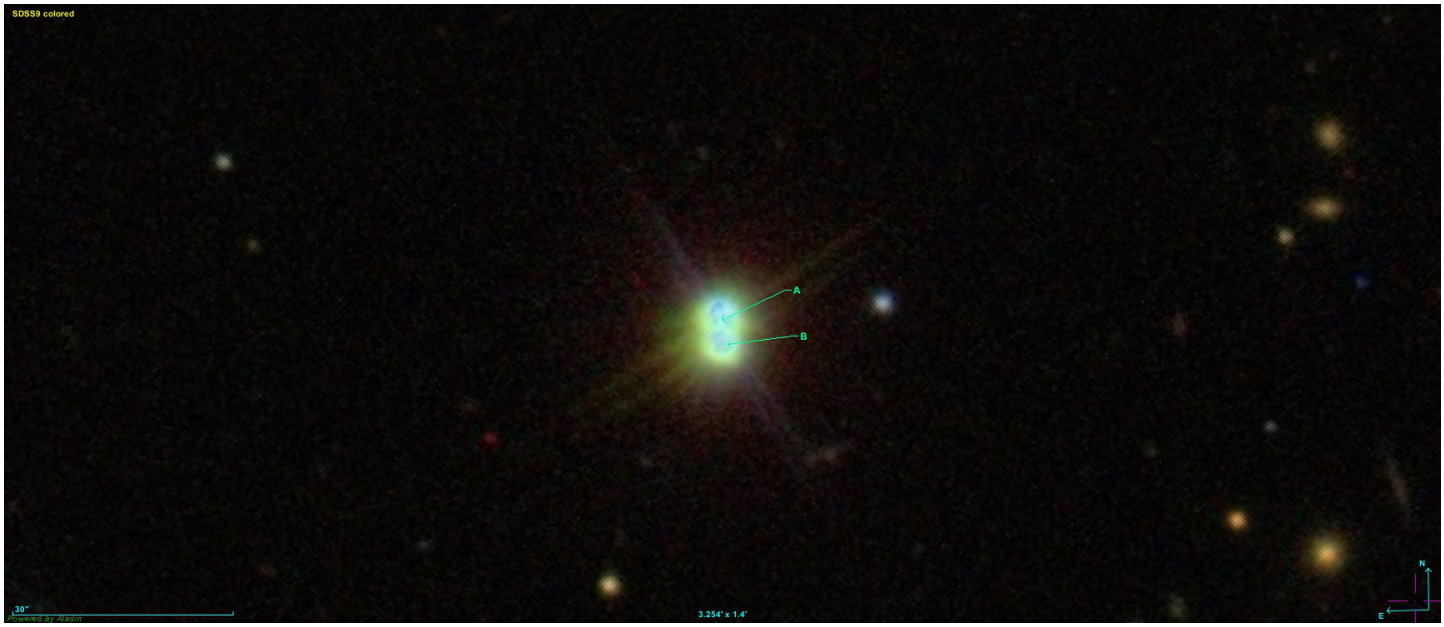
		PHOTOMETRY						
		2MASS/UKIDSS			CMC14	GSC	SLOAN	
DISCOVER	**COMP.**	**J**	**H**	**K**	**r’**	**V**	**R**	**Z**
ITF 101	**A** **B**	12.896 13.136	12.574 12.774	12.503 12.731	14.034 14.143	14.17 14.21	14.012 14.133	13.824 13.993
ITF 102	**A** **B**	11.742 12.172	11.590 11.995	11.440 11.872	12.917 13.176			

DISCOVERY	CRITERIUMS THAT STABLISHED EACH SYSTEM AS PHYSICAL
ITF 101	DOMMANGET, VAN DE KAMP, SINACHOPOULOS, WILSON, CLOSE, ESCAPE VELOCITY CRITERIUM, HALBWACHS, TOTAL MECHANIC ENERGY CRITERIUM, RICA 98%
ITF 102	VAN DE KAMP, SNACHOPOULOS, WILSON, CLOSE, HALBWACHS

ITF 101



ITF 102



Errata corrige

Gianluca Sordiglioni – *Italy*

e-mail: inzet@yahoo.com

Sul BolSD n.15 a pagina 11 sono state pubblicate delle misure che, ricontrollate in seguito, sono risultate errate.

Vengono ora pubblicate in questo articolo le misure corrette nella riga marcata "New".

		pa	sigma pa	sep	sigma sep	delta mag	N
S 654 AB	WDS	238,6		71,84		3,29	
	BolSD15	251,7	0,17	71,692	0,27	1,15	151
	New	238,3	0,1	70,779	0,052	1,16	22
STF 1692	WDS	227,3		19,325		2,67	
	BolSD15	243,6	0,23	19,288	0,266	1,77	61
	New	230,1	0,36	19,027	0,056	1,74	17
STF 1786 AB	WDS	26,5		11,222		1,32	
	BolSD15	36,53	0,31	11,222	0,053	1,73	12
	New	23,22	0,26	11,048	0,039	1,69	13