

# IL BOLLETTINO DELLE STELLE DOPPIE

Bulletin of Double Stars



**L.Maccarini.** Studio di una nuova coppia dal moto proprio comune in un nuovo asterismo nei pressi del Cigno.

Numero 20

Gennaio - Marzo 2017

ISSN 2279 - 9044

## Indice

### Studio e Osservazione

**Studio di una nuova coppia di  
stelle con moto proprio comune  
individuata nella costellazione del  
Cigno**

[New CPM pair in Cygnus  
constellation](#)

Luca Maccarini 4

---

**Misure di astrometria relativa di  
stelle doppie. Report anno 2016**

[Astrometric measurements. Report  
2016](#)

Gianpiero Locatelli 19

---

**Misurazioni astrometriche di 340  
stelle doppie visuali**

[Astrometric measurements of 340  
double stars](#)

Marcel Fay 29

---

### Proposte Osservative

**Proposta osservativa inverno 2017**

[Double stars for Winter 2017](#)

Gianluca Sordiglioni 48

---

### Articles in original language

**Mesure de 340 Étoiles Doubles  
Visuelles**

Marcel Fay 51

---

Cari lettori, siamo arrivati al numero 20! Quasi 5 anni di misure, nuove coppie di stelle e curiosità..... giornale nato quasi per gioco, ma che ora è una realtà.

In questo numero, tantissime misure con gli articoli di Gianpiero Locatelli e Marcel Fay, ma anche proposte osservative offerte dal nostro Gianluca Sordiglioni.

Cogliamo l'occasione, inoltre, di augurare Buon Anno a tutti quelli che seguono il nostro Bollettino e a tutti gli astrofili in generale....

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](mailto: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 jpg 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 istruzioni 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 15 Aprile 2017.  
Vogliamo ricordare, inoltre, che l'ultimo giorno utile per spedire gli articoli è il 30 Marzo 2017.

# Studio di una nuova coppia di stelle con moto proprio comune individuata nella costellazione del Cigno

Luca Maccarini – Monza e Brianza, *Italy*

*email: lmaccarini@gmail.com*

## Abstract

Questo articolo descrive lo studio astrometrico di una nuova coppia di stelle: 2MASS 21160667+4443439 e 2MASS 21160541+4443527 nella costellazione del Cigno.

Sono mostrati i dati relativi alla cinematica, fotometria, la distanza, classe spettrale, massa di entrambe le componenti e lastrometria relativa utilizzando le lastre del Palomar Observatory Sky Survey (POSSI e POSSII) e altre immagini dello Sloan Digital Sky Survey (SDSSIII) e Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE). Questo studio presenta una coppia dal moto proprio comune, così l'autore propone di includere questo sistema nel catalogo del Washington Double Star (WDS).

Infine, si discute la natura astrofisica di questa coppia di stelle.



## Abstract

This paper describes the astrometric study of a new pair of stars: 2MASS 21160667+4443439 and 2MASS 21160541+4443527 in Cygnus constellation.

Are showed the data about the kinematics, photometry, distance, spectral class, mass of both components and the relative astrometry using the plates of the Palomar Observatory Sky Survey (POSSI and POSSII) and other images of the Sloan Digital Sky Survey (SDSSIII) and Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE).

This study suggest a Common Proper Motion pair, so the author propose to include this system in the Washington Double Star Catalog (WDS).

Finally, it is discussed the astrophysical nature of this pair of stars.

## Introduzione

Lo spunto per questo lavoro mi e' stata offerto da un topic pubblicato sul forum "astrofili.org" (1) nel quale l'astrofilo Riccardo Giuliani riferiva di aver individuato un particolare "asterismo" molto simile, per la sua curiosa forma di "Appendiabiti", al più celebre ammasso aperto nella costellazione della Volpetta catalogato come Collinder 399 (2).

Invece, questo interessante raggruppamento di stelle si trova nella costellazione del Cigno, non molto distante dall'ammasso aperto M39 (Figura 1).

Ne è nata la curiosità di comprendere se le stelle avessero un legame fisico tale da giustificare le caratteristiche fisiche di un ammasso. A questo proposito un'analisi dei cataloghi astrometrici e delle lastre fotografiche delle principali "Sky Survey" mi sarebbe stata di aiuto.

Pertanto, mentre analizzavo alcune immagini di archivio (Palomar Sky Survey), attraverso la piattaforma ALADIN Sky Atlas del Centre de Données astronomiques de Strasbourg(CDS), allo scopo di comprenderne direzione e quantità dei moti propri stellari, ho individuato a mia volta un paio di stelle come possibili candidate ad un nuovo sistema doppio.

Il successivo impiego di modelli fisici-matematici contenuti nei fogli di calcolo "Astronomia" v.1.5.18 e RELATIVE MOTION CALCULATOR v5.25 FOR VISUAL DOUBLE STARS (F. Rica, 2015) mi ha permesso di indagare sulle principali caratteristiche cinematiche ed astrofisiche del nuovo sistema e, mediante alcuni criteri di indagine statistica, ad identificarne la probabile natura.

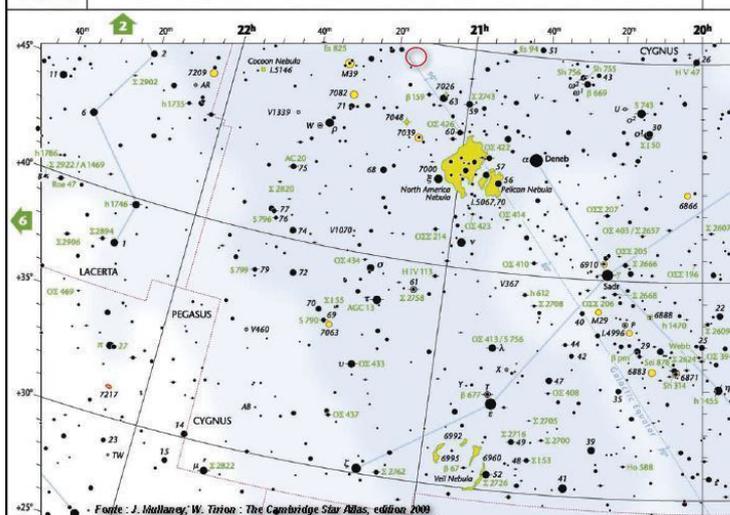


Fig 1. Posizione del nuovo asterismo nel Cigno

## Un asterismo dalla nota forma di “Appendiabiti” nella costellazione del Cigno

L’asterismo identificato dall’astrofilo Riccardo Giuliani e’ ubicato nella costellazione del Cigno: le stelle che lo compongono sono raggruppate in un’area di circa 2 arc-min e quelle che visivamente rappresentano la caratteristica forma ad “ Appendiabiti” sono evidenziate nella Figura 2

(credit : Palomar Digital Sky Survey POSSI) .

Le coordinate riferite al “centro lastra” di questo “asterismo” sono :

AR: 21° 16m 06,80s  
Dec: +44° 44' 7,22"

Nella Costellazione del Cigno sono presenti molti ammassi aperti ed asterismi: nella Figura 3, tratta dal WEBDA Open Cluster Database ( 3 ), ho estrapolato quelli catalogati tra il range di Ascensione Retta 21h00m00s e 21h59m59s ed alle coordinate suddette, come già suggerito da Riccardo Giuliani, non sembra esserci alcun oggetto censito.

Analizzando i moti propri delle principali stelle che compongono questo “asterismo” ho notato che almeno sette di queste hanno valori di moto proprio compatibili tra loro per valore e direzione vettoriale.

Nella Tabella 1 sono indicati i valori dei moti propri desunti dal Catalogo PPMXL ( 8 ) .

Ad una preliminare analisi, l’appartenenza di questo “asterismo” ad “un gruppo di stelle in moto in una stessa direzione” sembrerebbe plausibile, ma ulteriori indagini (che per il momento esulano dallo scopo di questo lavoro) si rendono necessarie per verificarne la reale natura.

## Una nuova coppia di stelle: MCN2

I valori dei moti propri, simili in direzione e quantità mi hanno indotto a proseguire con ulteriori ricerche ed ad evidenziare una possibile candidata nuova coppia di stelle :

Componente primaria (A) : 2MASS 21160667+4443439  
Componente secondaria (B) : 2MASS 21160541+4443527

La coppia, è ubicata al centro di questo “asterismo” (Figura 4) le cui coordinate equatoriali e la denominazione nei principali Cataloghi sono riportate in Tabella 2.

Il Washington Double Star Catalog (Brian D. Mason, Gary L. Wycoff, and William I. Hartkopf +2001-2015) non riporta alcuna doppia classificata in questa posizione (5).



Fig 2. Dettaglio del nuovo asterismo

## Scelta dei parametri astrometrici e fotometrici dai Cataloghi

I valori dei moti propri della candidata nuova coppia sono estratti dal PPMXL Catalog (Roeser+ 2010) e dal URAT1 Catalog (Zacharias+, 2015) come indicato nella Tabella 3.

I valori dei moti propri in Declinazione (pmDemas”/yr) ed in Ascensione Retta (pmRamas”/yr), sono in buon accordo con la possibilità che la coppia possa avere caratteristiche di moto proprio comune. Una semplice approssimazione analitica al problema è stata verificata confrontando i moti propri di entrambe le componenti (pmTotal) e relativi errori dei Cataloghi, utilizzando la seguente relazione (Rica, F., OED 2013 n.10, 95):

$$|\mu_{pri}| + 3\sigma > |\mu_{sec}| - 3\sigma$$

Cluster Name	RA (J2000)	Dec(J2000)	l	b	d	m-M	EB-V	log t	ST	Z	D
NGC 7023	21 01 35	+68 10 12	0.000	0.000							5.0
NGC 7011	21 01 49	+47 21 12	88.126	0.607							3.0
NGC 7005	21 01 57	-12 52 50	35.810	-34.711							1.5
Berkeley 54	21 03 12	+40 28 00	83.129	-4.143	2300	14.20	0.77	9.60		-166.2	4.0
Collinder 428	21 03 12	+44 35 00	86.212	-1.410							10.0
NGC 7024	21 06 09	+41 29 18	84.265	-3.877							5.0
NGC 7031	21 07 12	+50 52 30	91.336	2.303	900	12.42	0.854	8.138	B5	36.2	14.0
Dolidze 45	21 09 00	+37 36 00	81.741	-6.896							18.0
NGC 7036	21 10 02	+15 31 00	64.544	-21.443	1000	10.31	0.1	9.5		-365.6	4.0
Basel 12	21 10 30	+46 14 00	88.295	-1.246	1466	12.60	0.57	8.50		-31.9	4.0
NGC 7039	21 10 48	+45 37 00	87.879	-1.705	951	10.30	0.131	7.820	B5	-28.3	14.0
NGC 7037	21 10 54	+33 45 48	79.133	-9.761							6.0
Berkeley 91	21 10 52	+48 32 00	90.064	0.132							3.0
ASCC 113	21 12 00	+38 35 59	82.88	-6.65	450	8.27	0.00	8.14		-52.1	56.4
IC 1369	21 12 06	+47 44 00	89.576	-0.419	2083	13.37	0.572	8.640		-15.2	5.0
Basel 13	21 12 18	+46 34 00	88.750	-1.244	1236	11.51	0.34	8.80		-26.8	10.0
NGC 7044	21 13 09	+42 29 42	85.890	-4.150	3161	14.33	0.590	9.279		-228.8	6.0
NGC 7050	21 15 12	+36 10 24	81.533	-8.774							7.0
Basel 15	21 15 54	+48 51 00	90.820	-0.105	1355	12.74	0.67	8.50		-2.5	6.0
Berkeley 55	21 17 00	+51 45 42	93.032	1.796							5.0
Berkeley 56	21 17 42	+41 49 36	85.991	-5.221							3.0
NGC 7055	21 19 30	+57 34 12	97.449	5.597							3.0
Chereul 3	21 20 12	+02 12 54	54.198	-31.329	89	4.75				-46.3	
Basel 14	21 21 18	+44 49 00	88.589	-3.591	964	11.94	0.65	8.30		-60.4	5.0
ESO 236-07	21 21 28	-51 48 42	345.827	-43.901							30.0
NGC 7058	21 21 53	+50 49 11	92.90	0.59	400	8.20	0.06	8.35		4.1	9.6
NGC 7062	21 23 27	+46 22 42	89.959	-2.748	1480	12.25	0.452	8.465	A1	-71.0	5.0
NGC 7063	21 24 21	+36 29 12	83.058	-9.883	689	9.47	0.091	7.977	B8	-118.3	9.0
NGC 7067	21 24 23	+48 00 36	91.216	-1.695	3600	15.11	0.75	8.00	B0	-39.4	3.0
Berkeley 92	21 24 47	+57 32 00	97.926	5.070							2.0
NGC 7071	21 26 39	+47 55 12	91.426	-2.024							3.0
NGC 7082	21 29 17	+47 07 36	91.199	-2.905	1442	11.53	0.237	8.233		-73.1	25.0
Platais 1	21 30 02	+48 58 36	92.561	-1.646	1268	11.62	0.357	8.244		-36.4	10.0
NGC 7086	21 30 27	+51 36 00	94.407	0.220	1298	13.07	0.807	8.142	A5	5.0	12.0
NGC 7092	21 31 48	+48 26 00	92.403	-2.242	326	7.61	0.013	8.445	A0	-12.8	29.0
NGC 7084	21 32 33	+17 30 30	69.963	-24.302							16.0
NGC 7093	21 34 21	+45 57 54	91.043	-4.348							9.0
Chereul 2	21 37 18	+06 00 48	60.768	-32.569	97	4.93				-52.2	
Trumpler 37	21 39 06	+57 30 00	99.312	3.734	835	11.07	0.470	7.054	O6	54.4	89.0
ASCC 114	21 40 01	+53 58 12	97.07	1.00	550	9.51	0.26	7.75		9.6	19.2
NGC 7129	21 42 59	+66 06 48	105.404	9.885							7.0
NGC 7127	21 43 41	+54 37 48	97.907	1.150							5.0
NGC 7128	21 43 57	+53 42 54	97.342	0.429	2307	14.97	1.018	7.254	B2	17.3	4.0
Barkhatova 2	21 44 18	+51 13 00	95.587	-1.548							4.0
NGC 7142	21 45 09	+65 46 30	105.347	9.485	1686	12.36	0.397	9.276	F3	277.8	12.0
NGC 7134	21 48 55	-12 58 24	41.980	-45.141							1.0
IC 5146	21 53 24	+47 16 00	94.383	-5.495	852	11.49	0.593	8.023	B1	-81.6	20.0
NGC 7160	21 53 40	+62 36 12	104.012	6.457	789	10.65	0.375	7.278	B1	88.7	5.0
Berkeley 93	21 56 12	+63 56 00	105.072	7.319	5600	18.39	1.5	8.0		713.4	2.0
ASCC 115	21 56 52	+51 28 47	97.45	-2.54	600	9.36	0.15	8.59		-26.6	19.2
ASCC 116	21 58 33	+54 29 24	99.49	-0.32	5000	15.08	0.51	7.03		-27.9	21.6
NGC 7175	21 58 46	+54 49 06	99.717	-0.075							29.0

Fig 3. Lista asterismi ed ammassi aperti per Ascensione Retta (21h)

Credit:  
WEBDA Open Cluster Database (extract from file with RA = 20h-23h)

Legenda:  
Cluster Name: (NGC = New General Catalogue/IC = Index Catalogue/Other Discovery);  
RA, Dec: (Equatorial coordinates for the equinox 2000);  
l, b: (Galactic coordinates);  
d: (Distance in parsec);

m-M: (Apparent distance modulus);  
E(B-V): (Colour excess on the B-V index);  
Logt: (Logarithm of the age);  
ST: (Earliest spectral type on the turn-off);  
Z: (Distance perpendicular to the galactic plane);  
D: (Diameter in minute of arc).



**Fig 4.** Immagine con, al centro, la nuova coppia di stelle.

Per i valori della fotometria nella banda infrarossa J-H- K ho utilizzato le magnitudini indicate nel 2MASS All-Sky Catalog (Cutri+ 2003) per entrambe le componenti.

Relativamente alla componente principale, per i valori della fotometria in banda B e V (Johnson Photometry) sono ricorso a i dati del catalogo UCAC4 (Zacharias+, 2012) ed URAT1(Zacharias+ 2015) che riportano le misura della fotometria APASS DR6 dell'AAVSO Photometric All-Sky Survey) (6). La consultazione della piu' recente Data Release 9 (July,2015) ha confermato i precedenti valori.

Per la componente secondaria, non essendo confidente della fotometria fotografica B e V del catalogo USNO-B (incertezza sulla calbrazione della lastre DSS, come citato nelle "Note" dello stesso catalogo) ho ritenuto utilizzare il dato di Vmag.e Bmag del catalogo UCAC4-RPM (All-sky catalog solar-type dwarfs Nascimbeni+,2016) corretto attraverso la seguente relazione (come indicato nella descrizione del dato e nelle "Note" dello stesso catalogo):

$$V_{\text{mag}} \text{ (Johnson V-band magnitude)} = V_{\text{Tmag}} - 0.090 \cdot (B_{\text{Tmag}} - V_{\text{Tmag}})$$

$$B_{\text{mag}} \text{ (Johnson B-band magnitude)} = V_{\text{mag}} + 0.85 \cdot (B_{\text{Tmag}} - V_{\text{mag}})$$

Nella Tabella 4 sono riepilogati i valori fotometrici nelle differenti bande per entrambe le componenti della coppia ed estrapolate dai suddetti cataloghi attraverso il SIMBAD Astronomical Databases e dal servizio VizieR offerto dal Centre de Données Astronomiques de Strasbourg (8).

## Popolazione stellare

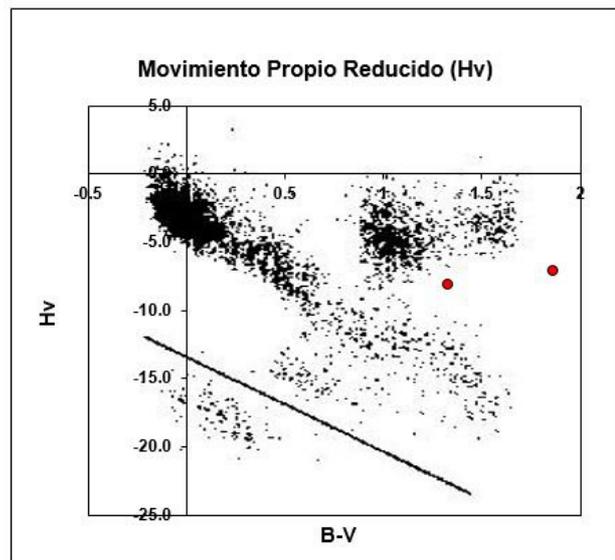
Per stimare la popolazione stellare di entrambe le componenti della candidata nuova coppia ho utilizzato il diagramma dei moti propri ridotto nella banda dell'infrarosso (Salim e Gould, 2002), rappresentando la posizione del moto proprio rispetto al valore dell'indice di colore B-V, attraverso l'espressione :

$$H_v = m_v + 5 \log \mu$$

dove **m<sub>v</sub>** è la magnitudine apparente (V) della componente Principale e Secondaria della coppia MCN2; **μ** il moto proprio totale (mpTOTAL) in ar-csec della componente Principale e Secondaria e **(B-V)** l'indice di colore come di seguito indicato:

	V	B-V	mpTOTAL	H <sub>v</sub>
<b>Primaria</b>	<b>12,72</b>	<b>1,86</b>	<b>0,008</b>	<b>-7,2</b>
<b>Secondaria</b>	<b>13,54</b>	<b>1,33</b>	<b>0,009</b>	<b>-8,3</b>

L'analisi del diagramma dei Moti propri ridotti (H<sub>v</sub>) rappresentato dal foglio di calcolo "Astronomia v.1.5.18" (9) indica che entrambe le stelle si collocano in una zona di transizione, che potrebbe spiegare una proprietà degli ammassi galattici, la cosiddetta lacuna di Herzsprung, situata tra la sequenza principale e la zona delle giganti rosse (Figura 5).



"Reduced-Proper-Motion Diagrams. II. Luyten's White-Dwarf Catalog"  
Por Jones E.M., 1972, ApJ, 173, 671

**Fig 5.** Diagramma Moto proprio ridotto.

## Stima del Tipo spettrale

Attraverso gli indici di colore (B-V), (V-K) e (V-I) e la magnitudine in banda V, ho stimato la classe spettrale delle due componenti facendo uso della cartella "Spettroscopia Fotometrica" nel foglio di calcolo "Astronomia" v.1.5.18 di F.Rica (9) che si basa sul diagramma di distribuzione spettrale dell'energia. La componente principale e' risultata essere di classe spettrale M3V/M3III, mentre la componente secondaria M0V/K5III. L'incertezza sulla misura mi ha indotto ad utilizzare un altro foglio

elettronico per mezzo del quale mi e' stato possibile stimare, in base alla fotometria osservata, le caratteristiche astrofisiche delle due componenti attraverso le Tabelle di Erick Mamajek (University of Rochester, 2013) ) pubblicate in rete (13).

I nuovi valori ottenuti ipotizzerebbero due stelle nane rosse (red dwarfs) : la componente principale di classe spettrale M2.5V ,mentre la componente secondaria M0V/K9V. Le nane rosse sono stelle considerate molto comuni nella galassia (80-90%), ma nessuna di queste e' tuttavia visibile ad occhio nudo, neppure la vicina Lacaille 8670 (mag. apparente +6,69) nella costellazione australe del Microscopium.

Sono stelle di piccola massa che hanno un piccolo nucleo convettivo o addirittura ne sono prive. Quando l'idrogeno è esaurito nel nocciolo, l'assenza del combustibile ne provoca la contrazione che avverrà molto prima che la stella raggiunga la cosiddetta massa critica (intorno a 0,3-0,5 masse solari) per l'innesco dell'elio. Lo spostamento dalla sequenza principale sarà lento. Si formerà poi una profonda zona convettiva esterna data la bassa temperatura superficiale della stella. Questa dinamica si osserva maggiormente negli ammassi galattici più vecchi nei quali si trovano maggiormente stelle a bassa luminosità e piccola massa che stanno lasciando la sequenza principale.

## Temperatura Effettiva e Correzione Bolometrica

Per il calcolo della temperatura di entrambe le componenti ho utilizzato la seguente espressione dipendente dall'indice di colore (V-K), in buon accordo per stelle di classe spettrale K ed M con temperatura compresa tra 4500° e 2500° K, circa. Il valore ottenuto dalla seguente equazione ha un'incertezza di  $\pm 150^\circ$  K.

$$\text{Log Teff} = 3,77 - 0,052 * (V-K) \quad (\text{in } ^\circ\text{K}) \quad (a)$$

I valori ottenuti sono di 3.460 °K per la componente principale e 3.740 °K per la secondaria . Entrambe le stelle risultano piuttosto fredde I loro spettri potrebbero essere caratterizzati dall'assenza delle linee dell'idrogeno e dalla debolezza o assenza di linee appartenenti a metalli ionizzati.

La correzione bolometrica (CB) è stata calcolata attraverso la relazione (K.R. Lang, Astrophysical Formulae, terza edizione, it Springer Verlag , Berlino,1992):

$$CB = -8,499 * (\log \text{Teff} - 4)^4 + 13,421 * (\log \text{Teff} - 4)^3 - 8,131 * (\log \text{Teff} - 4)^2 - 3,901 * (\log \text{Teff} - 4) - 0,438 \quad (b)$$

## Magnitudine assoluta, Magnitudine bolometrica e distanza

Interpolando i valori della fotometria infrarossa ed in banda V osservata con le tabelle delle classi spettrali e della temperatura di Mamajek, ho ottenuto la Magnitudine assoluta (Mv) di +10,74 per la primaria

e di + 8,60. per la secondaria.

La Magnitudine bolometrica e' stata calcolata con la seguente espressione :

$$M_{bol} = M_v + CB \quad (c)$$

A partire dalla mag. apparente (m) e dalla Mag. assoluta (Mv) ho calcolato il modulo di distanza (m-Mv) e successivamente la distanza stimata della stella principale (25 parsec) e di quella secondaria (94 parsec) attraverso la nota relazione :

$$m - M_v = (5 * \log d) - 5$$

## Luminosità, Massa e raggio stellare

Per determinare la massa di entrambe le componenti ho preso in considerazione, dal foglio di calcolo "Astronomia" v.1.5.18 " di F.Rica, la relazione che tiene in considerazione la Mag, Bolometrica (Baize,M.P, Bull. Astr., t.13,1947,fasc. 2, p. 123, 1947) ottenendo un valore stimato di 0,33 Masse solari per la componente A e 0,51 Masse solari per la componente B.

Per confronto ho utilizzato anche l'espressione :

$$\text{Log M} = \text{Log L} / 3,5 \quad (d)$$

dove L e' la luminosita' calcolata attraverso l'equazione di Vandember & Bridges (1984), che relaziona la Magnitudine Bolometrica (Mbol) con la luminosita' :

$$L = 10^{[(4,75 - M_{bol}) / 2,5]} \quad (e)$$

Ottenendo una Luminosita' di 0,02 per la componente principale e 0,08 per la componente secondaria il Raggio solare di entrambe le componenti sono risultate rispettivamente 0,31 e 0,49 .

Per il calcolo del Raggio di entrambe le componenti ho utilizzato la seguente espressione :

$$\text{Log R} = - 0,0531 + 0,8824 * \log (M/M_\odot) \quad (f)$$

Tutti i dati astrofisici della candidata a nuova coppia sono riassunti in Tabella 5.

## Analisi lastre di archivio ed astrometria relativa

Partendo dalle immagini di archivio fotografiche della First Palomar Observatory Sky Survey (POSSI-E-Red epoch 1954) digitalizzate con risoluzione di 1,7"/pixel e rese disponibili sul web dallo Space Telescope Science Institute (STsci) (12) e dalla successiva seconda Survey nella banda Red (POSSII-F-epoch 1989 e DSS\_HST\_phase2\_GSC1\_epoch 1983) con risoluzione di 1,0"/pixel , nonche' da un paio di immagini della SLOAN DSSIII in banda infrarossa g e z (risoluzione 0,4"/pixel epoch 2000), come anche da una immagine

della “2MASS Sky Survey in banda J (risoluzione 1” / pixel, epoch 1998), ed infine con un’immagine della Wide Infrared All Sky Survey (WISE(epoch 2010) ho analizzato il movimento relativo della componente principale rispetto alla secondaria confrontandolo con la velocità di fuga del sistema. Attraverso la funzione “Astronomical Calibration” della piattaforma ALADIN Sky Atlas ho determinato l’angolo di rotazione e la risoluzione in pixel utilizzando come referenza il catalogo UCAC4 per ottenere il corretto orientamento delle immagini.

Con il programma REDUC (10) ho misurato la Separazione (Rho o  $\rho$ ) e l’Angolo di Posizione (Theta o  $\theta$ ). Ogni singola immagine è stata misurata 5 volte (2 gruppi di misure fra loro indipendenti) ed eliminate quelle misure con residui  $0,5s < \sigma < 2s$ .

Per ogni epoca di osservazione ho convertito, altresì, l’astrometria relativa in “coordinate rettangolari” X e Y secondo la relazione:

$$X = \rho * \text{seno}(\theta) \text{ Separazione angolare della stella in direzione Est-Ovest}$$

$$Y = \rho * \text{coseno}(\theta) \text{ Separazione angolare della stella in direzione Nord-Sud}$$

Tutti questi valori sono indicati nella Tabella 6.

Successivamente ho rappresentato graficamente (Figure 6-7-8-9) le diverse evoluzioni temporali di Rho( $\rho(t)$ ), Theta( $\theta(t)$ ), x(x(t)) e y (y(t)) e la miglior curva di interpolazione (lineare o parabolica) dei dati. Una curva di interpolazione di tipo parabolico per i grafici x(x(t)) , y (y(t)) può definire il sistema legato gravitazionalmente.

Per tutti i calcoli ho utilizzato il potente foglio di calcolo “RELATIVE MOTION CALCULATOR v5.25 FOR VISUAL DOUBLE STARS” (11).

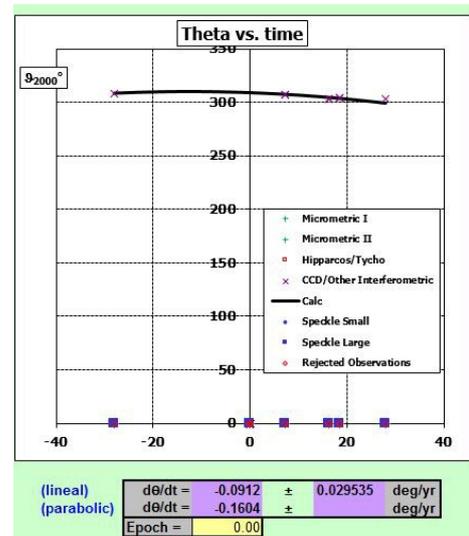
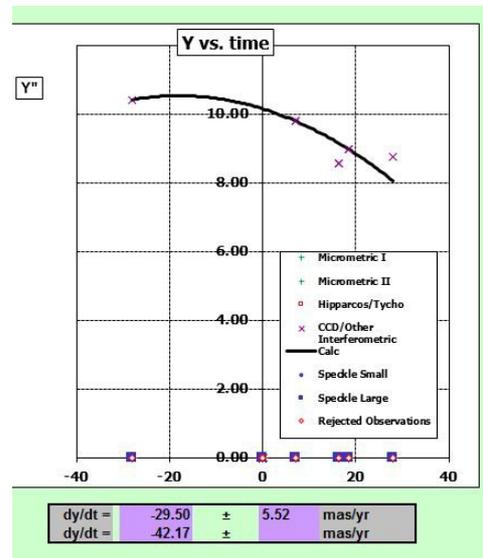
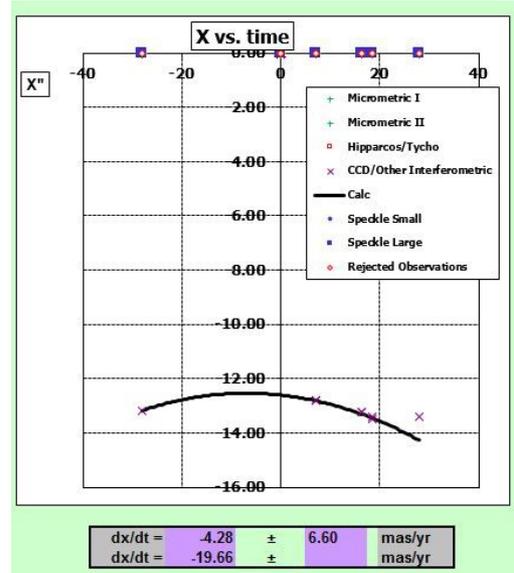
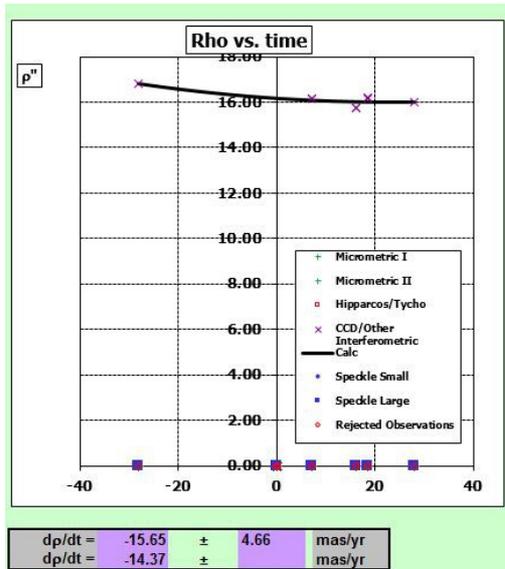


Fig 6, 7, 8, 9 di questa paina. Evoluzioni temporali di rho, theta, X e Y.

## Calcolo della velocità tangenziale

Utilizzando il moto proprio ricavato dal Catalogo PPMXL e la distanza ho calcolato la velocità tangenziale in ascensione retta ( $Ta$ ) ed in declinazione ( $Td$ ) per entrambe le componenti, attraverso le seguenti formule :

$$Ta = 4,74 * \text{distanza} * \mu_{RA} \quad (\text{in km*s}^{-1})$$

$$Td = 4,74 * \text{distanza} * \mu_{DEC} \quad (\text{in km*s}^{-1})$$

La distanza e' espressa in parsec e  $\mu_{RA}$  e  $\mu_{DEC}$  sono i moti propri (in arcsec) delle componenti della coppia. Per calcolare la velocità tangenziale ( $V_{tan}$ ) di entrambe le componenti della coppia si è utilizzata l'espressione:

$$V_{tan} = \sqrt{(Ta^2 + Td^2)} \quad (\text{in km*s}^{-1})$$

Il valore della Velocità tangenziale, ottenuto dai moti propri di entrambe le componenti, è riportato nella Tabella 7.

## Analisi della natura della coppia

Per analizzare la natura della coppia ho applicato alcuni criteri di analisi utilizzando il foglio di calcolo "Astronomia v.1.5.18" di Francisco Rica Romero (6).

Ritengo che un forte peso ai fini della valutazione della natura della coppia lo abbiano il "Criterio di Sinachopoulos & Mouzourakis (1992)", il "Criterio di J.L.Halbwachs (1986)" ed il "Criterio di binarietà implementando la velocità di fuga".

- Criterio di Sinachopoulos & Mouzourakis (1992)

Questo criterio studia la compatibilità della velocità tangenziale relativa della coppia, vale a dire il relativo moto proprio osservato in un determinato periodo temporale, con il valore massimo della velocità orbitale che segue dalla terza legge di Keplero. La velocità tangenziale relativa è calcolata con l'equazione:

$$V_{tan\ relative} = 4,74 * d * \Delta u \quad (\text{in km*s}^{-1})$$

dove  $d$  è la distanza in parsec (media della distanza tra le due componenti della coppia) e  $\Delta u$  è il relativo moto proprio della stella secondaria rispetto alla primaria (in arcsec\*yr<sup>-1</sup>) osservato in un dato periodo temporale.

Utilizzando la terza legge di Keplero (ed assumendo un'orbita circolare) la Velocità orbitale massima è calcolata dalla seguente espressione :

$$V_{orbitale\ max} = 29,78 * (\sqrt{\Sigma M/s}) \quad (\text{in km*s}^{-1})$$

dove  $s$  è la separazione proiettata in Unità astronomiche (AU) e  $\Sigma M$  è la somma delle masse stellari per le componenti della coppia (espressi in unità solari).

La coppia e' legata gravitazionalmente quando la velocità tangenziale relativa (meno il relativo errore sulla misura) è minore del valore massimo della velocità orbitale:

$$V_{tan\ relative} - 2\sigma < V_{orbitale\ max}$$

sarà, invece, considerata una coppia di natura ottica se:

$$V_{tan\ relative} - 2\sigma > V_{orbitale\ max}$$

$$V_{tan\ relative} > 3 * V_{orbitale\ max}$$

La velocità orbitale massima del sistema è risultata essere di 0,87 Km/s, assumendo un'orbita circolare (oppure 0,95 Km/s se si suppone un'orbita ellittica). Ritengo che una Velocità tangenziale relativa di  $0,33 \pm 0,03$  km/s (quindi  $V_{tan\ relative} - 2\sigma = 0,27$  Km/s) oppure  $0,60 \pm 0,06$  km/s (quindi  $V_{tan\ relative} - 2\sigma = 0,48$  Km/s) fornisca un risultato positivo sulla natura fisica del sistema MCN2 utilizzando i dati astrometrici dei cataloghi PPMXL e URAT1.

- Criterio di J.L.Halbwachs (1986).

Questo criterio si basa sulla cinematica delle stelle componenti il presunto sistema. In primo luogo questo criterio discrimina sistemi con moto proprio comune che, se sono effettivamente legati, devono soddisfare con un livello di confidenza del 95%, la seguente condizione :

$$(\mu_1 - \mu_2)^2 < -2 * (\sigma_1^2 + \sigma_2^2) \ln 0,05$$

dove  $\mu_1$  e  $\mu_2$  sono i moti propri di ogni componente della coppia, e  $\sigma_1$  e  $\sigma_2$  i rispettivi errori.

Se consideriamo un sistema orbitale, il centro di gravità è in moto rettilineo mentre ogni stella si muove da questo centro, quindi il moto proprio di ogni stella sarà composto dal movimento del centro di gravità e una componente del moto orbitale kepleriano.

Parallelamente, si è quindi in grado di stabilire un nuovo parametro T (Tempo) che è il periodo necessario alla stella con il suo moto proprio  $\mu$  a percorrere una distanza pari alla sua separazione angolare  $\rho$  (rho).

Quanto sopra si può esprimere matematicamente :

$$T = \rho / \mu \quad (\text{in anni})$$

dove  $\mu$  è il moto proprio totale di entrambe le componenti.

A seconda del valore di T, si ottiene la probabilità che la coppia possa essere di natura fisica:

- Per  $T < 1000$ , la probabilità è = 99 %
- Per  $1000 \leq T \leq 3500$ , la probabilità è = 60%
- Per  $3500 < T < 5000$ , la probabilità è = 10%
- Per  $T > 5000$ , la probabilità è = 0%

Il risultato ottenuto per il sistema MCN2 evidenzia la probabilità del 99% (secondo il criterio più restrittivo di Francisco Rica) che la coppia sia caratterizzata da un moto proprio comune (CPM). Il valore di T (espresso in anni) risulta essere 1983 (per il catalogo PPMXL) e 1809 (per il catalogo URAT1) in buon accordo con la probabilità che la coppia sia di natura fisica.

Il foglio di calcolo "Astronomia" v.1.5.18 " fornisce anche un risultato probabilistico complessivo sulla natura fisica della coppia che e' il prodotto della probabilità di avere un CPM e la probabilità associata al valore di T.

Pertanto :

per il catalogo PPMXL la natura della coppia e' fisica con una probabilità del 78%;

per il catalogo URAT1 la natura della coppia e' fisica con una probabilità del 78%.

- *Criterio di binarietà implementando la velocità di fuga.*

Per derivare la formula della Velocità di fuga ( $V_{esc}$ ) di un sistema legato gravitazionalmente occorre partire dall'equazione di conservazione dell'energia di un corpo che e' la somma dell'energia cinetica e dell'energia potenziale. In estrema sintesi, essa puo' essere espressa dall'equazione:

$$V_{esc} = \sqrt{(2 * G * M_{total}) / r} \quad (\text{in km} * \text{s}^{-1})$$

dove  $G = 4\pi^2$  e  $M_{total}$  è la somma delle masse di entrambe le componenti (in Masse solari) ed  $r$  la separazione tra le componenti ("r" si potrebbe sostituire con "s" che e' la separazione proiettata del sistema in parsec, in questo caso 0,0047 pc).

Per essere considerata una coppia binaria, ossia legata gravitazionalmente, dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

$$V_{total} < V_{esc}$$

dove  $V_{total} = \sqrt{(\Delta V_{rad}^2 + \Delta V_{tan}^2)}$

Non conoscendo la Velocità radiale ( $V_{rad}$ ), il risultato di  $0,33 \pm 0,03$  Km/s oppure  $0,60 \pm 0,06$  Km/s ottenuto come Velocità totale, sebbene soddisfi il criterio di cui sopra, potrebbe essere un valore sottostimato e pertanto non è possibile affermare con assoluta certezza che la coppia abbia caratteristiche tali da essere considerata un sistema binario legato gravitazionalmente.

I risultati ottenuti da queste analisi sono illustrati in Tabella 8.

## Analisi del moto relativo della componente secondaria rispetto alla primaria

Attraverso i dati dell'astrometria relativa di Tabella 6 ed utilizzando il foglio di calcolo "RELATIVE MOTION CALCULATOR v5.25 FOR VISUAL DOUBLE STARS" (11) ho cercato di capire se la variazione della separazione angolare e dell'angolo di posizione della coppia proiettata su di un periodo temporale di 56 anni (epoch 1954-2010) fosse imputabile ad un legame gravitazionale tra le due stelle o dovuta al movimento indipendente nello spazio di entrambe le componenti

Attraverso una rappresentazione grafica ho evidenziato le diverse evoluzioni temporali di  $\Theta(\theta(t))$ ,  $\rho(\rho(t))$ ,  $x(x(t))$  e  $y(y(t))$  e la miglior curva di interpolazione (lineare o parabolica) dei dati. In teoria se i dati sono interpolati da una curva di tipo parabolico i grafici  $x(x(t))$ ,  $y(y(t))$  potrebbero definire il sistema legato gravitazionalmente

Dall'astrometria relativa si osserva una variazione media della separazione angolare del sistema ( $dp/dt$ ), di  $-14,37$  msa/y (Figura 6) ed una variazione media dell'angolo di posizione ( $d\theta/dt$ ) di  $-0,16$  deg/y (Figura 7) proiettate in coordinate rettangolari  $x$  e  $y$  nei grafici successivi (Figura 8 e Figura 9) i cui dati sono interpolati da una curva parabolica.

$$\begin{aligned} dx/dt &= -19,66 \text{ msa/y} \\ dy/dt &= -42,17 \text{ msa/y} \end{aligned}$$

Il moto relativo della componente secondaria rispetto alla primaria è :

$$\Delta\mu = \sqrt{((dx/dt)^2 + (dy/dt)^2)} = \Delta\mu = 42,62 \text{ msa/y}$$

Con una massa totale di 0,84 masse solari ed una distanza media di 59 pc, si realizza una velocità orbitale della componente secondaria di  $8,33 \pm 2,41$  Km/s, ma per la legge di conservazione dell'energia il valore massimo che avrebbe consentito al sistema di essere legato gravitazionalmente non avrebbe dovuto essere superiore a 1,25 Km/s.

Nella Figura 10 sono mostrati questi dati.

Data	2MASS 21160667+4443439
Epoch.....	1982.470
$\theta$ (deg).....	308.83
$\rho$ (arcsec).....	16.15
x (AU) . [E-W].....	-742 ± 149
y (AU) . [N-S].....	598 ± 120
$dp/dt$ (mas yr <sup>-1</sup> ).....	-15.65 ± 4.66
$d\theta/dt$ (deg yr <sup>-1</sup> ).....	-0.0912 ± 0.0295
$dx/dt$ (mas yr <sup>-1</sup> ) . [E-W].....	-4.28 ± 6.60
$dy/dt$ (mas yr <sup>-1</sup> ) . [N-S].....	-29.50 ± 5.52
$V_x$ (km s <sup>-1</sup> ) . [E-W].....	-1.20 ± 1.85
$V_y$ (km s <sup>-1</sup> ) . [N-S].....	-8.25 ± 1.54
$V_z$ (km s <sup>-1</sup> ).....	±
$V_{tot}$ (km s <sup>-1</sup> ).....	8.33 ± 2.41
$V_{esc\_max}$ (km s <sup>-1</sup> ).....	1.25 ±
Mass A (Msun).....	0.33 ± 0.03
Mass B (Msun).....	0.51 ± 0.05
Distance (pc).....	59.0 ± 11.8
Expected max. $V_z$ (km/s).....	1.3

Fig 10. Parametri dinamici.

## Conclusioni

Il dato che maggiormente si riscontra è di una coppia con caratteristiche di moto proprio comune (CPM) e forse anche di origine comune, dal momento che la tipologia di classe spettrale e la ridotta massa ( $0,08M_{\odot} < M < 0,8M_{\odot}$ ) delle componenti suggeriscono per entrambe una lenta evoluzione stellare (miliardi di anni).

I criteri di valutazione indicano una possibile natura fisica della coppia, ma l'analisi dell'astrometria relativa ha fornito indicazioni escludendo un probabile legame di tipo gravitazionale, con una certa incertezza dovuta alla mancanza di dati sulla velocità radiale del sistema.

Tuttavia, ritengo che il ridotto numero di immagini e misure impiegate nell'astrometria relativa non sia sufficiente per poter trarre delle conclusioni definitive.

L'autore, pertanto, propone che la coppia 2MASS 21160667+4443439 e 2MASS 21160541+4443527 (MCN2) venga inserita nel Washington Double Star Catalog perché, con l'ausilio di altre misure astrometriche, si possa far chiarezza sulla sua reale natura.

## Ringraziamenti

Rivolgo un particolare ringraziamento a Francisco Rica Romero per i suoi preziosi suggerimenti, la disponibilità a condividere i propri fogli di calcolo e la decennale esperienza in materia di stelle doppie. A Giuseppe Micello per la sua instancabile dedizione alla stesura del Bollettino delle Stelle Doppie (BolSD), senza il quale non avrei potuto mettere a disposizione della comunità astronomica i dati di questa ricerca.

## Acknowledgements

This research has made use of the Washington Double Star Catalog (WDS) maintained at the U.S. Naval Observatory. The data mining required for this work has been made possible with the use of the SIMBAD astronomical database and VIZIER astronomical catalogs service, both maintained and operated by the Centre de Données Astronomiques de Strasbourg (CDS), and with the use of the Digitized Sky Survey (DSS) produced at the Space Telescope Science Institute (STScI) under U.S. Government grant NAG W-2166. The plates of these surveys (POSS I and POSSII) are based on photographic data obtained using the Oschin Schmidt Telescope on Palomar Mountain and the UK Schmidt Telescope. All of the data presented in this paper were obtained from the Mikulski Archive for Space Telescopes (MAST). STScI is operated by the Association of Universities for Research in Astronomy, Inc., under NASA contract NAS5-26555. Support for MAST for non-HST data is provided by the NASA Office of Space Science via grant NNX09AF08G and by other grants and contracts.

This publication makes use of data products from the Two Micron All Sky Survey, which is a joint project of the University of Massachusetts and the Infrared Processing and Analysis Center/California Institute of Technology, funded by the National Aeronautics and Space Administration and the National Science Foundation.

## Riferimenti

- (1) Astrofilo forum.org  
<http://forum.astrofilo.org/viewtopic.php?f=10&t=97141>
- (2) Conferenza sul tema "Stelle allineate ed inediti asterismi" presentata durante il XXXIV Meeting degli Astrofilo Pugliesi tenutosi il 9 ottobre 2016 a Casamassima (Bari).
- (3) The Catalogue of Open Cluster Data (COCD) and the Open Cluster Diagrams Atlas (OCDA) are available in electronic form at the CDS via anonymous ftp to cdsarc.u-strasbg.fr (130.79.128.5) or via <http://cdsweb.u-strasbg.fr/cgi-bin/qcat?J/A+A/438/1163> or <http://obswww.unige.ch/webda/>
- (4) CDS Centre de Données Astronomiques de Strasbourg, ALADIN Sky Atlas v.8.0 and SIMBAD Databases. <http://aladin.u-strasbg.fr/>
- (5) Brian D. Mason, Gary L. Wycoff, and William I. Hartkopf; Washington Double Star Catalog (+2001-2015) - <http://ad.usno.navy.mil/wds/>
- (6) The AAVSO Photometry All-Sky Survey <https://www.aavso.org/apass>
- (7) Rica's Spreadsheet "TRANSFORMACIONES ENTRE LA FOTOMETRIA "JHK" del 2MASS Y LA FOTOMETRÍA STANDARD UBVRI (private communication)
- (8) CDS Centre de Données Astronomiques de Strasbourg, SIMBAD Astronomical Database <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/> and VizieR Service / 2MASS All-Sky Catalog of Point Sources (Cutri+ 2003) / UCAC4 Catalogue (Zacharias+, 2012) / PPMXL Catalog (Roeser+ 2010) / URAT1 Catalogue (Zacharias+, 2015) / Carlsberg Meridian Catalog 14 (CMC14) (CMC 2006) - / The SDSS Photometric Catalog, Release 7 (Adelman-McCarthy+, 2009)/ UCAC4-RPM Catalog v.1.0 (All-sky catalog solar-type dwarfs Nascimbeni+, 2016 <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>
- (9) Rica's Spreadsheet "Astronomia" v.1.5.18 (private communication)

- (10) REDUC release 4.7 software by Florent Losse - <http://astrosurf.com/hfosaf/>
- (11) Rica's Spreadsheet "RELATIVE MOTION CALCULATOR v5.25 FOR VISUAL DOUBLE STARS" (private communication and F.Rica OED 2015, n14, 61)
- (12) The Space Telescope Science Institute (STScI) web portal - <http://www.stsci.edu/portal/> and MAST The Mikulski Archive for Space Telescopes - <https://archive.stsci.edu/>
- (13) Private communication F. Rica , 2016 Table of Mamajek-Toolv.1.4 [http://www.pas.rochester.edu/~emamajek/EEM\\_dwarf\\_U\\_BVIJHK\\_colors\\_Teff.dat](http://www.pas.rochester.edu/~emamajek/EEM_dwarf_U_BVIJHK_colors_Teff.dat).

## Bibliografia

- Il Bollettino delle Stelle Doppie by Giuseppe Micello ed Antonio Adigrat – <https://sites.google.com/site/ilbollettinodellestelledoppie/archivio>
- "Common Proper Motion Stars in the AGK3" by J.L. Halbwachs, 1986 A&AS..66..131BHalbwachs, J. L., 1986, A&A, 66, 131 <http://adsabs.harvard.edu/abs/1986A%26AS...66..131H>
- "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 by Dimitris Sinachoulos
- "Determining the Nature of a Double Star The Law of Conservation of Energy and the
- Orbital Velocity " by Rica F, JDSO, 2011, vol.7 n.4 [http://www.jdso.org/volume7/number4/Rica\\_update.pdf](http://www.jdso.org/volume7/number4/Rica_update.pdf)
- "Relative Motion Calculator v5.18: herramienta Excel para el estudio dinámico de estrellas dobles" by Rica, F, 2015, OED, 14, 61 <http://www.infoastro.com/dobles/oed14.pdf>
- "New Wide Common Proper Motion Binaries" , JDSO, 2010, vol.6 n.1 by Rafael Benavides Francisco Rica, Esteban Reina, Julio Castellanos, Ramón Naves, Luis Lahuerta, Salvador Lahuerta. <http://www.jdso.org/volume6/number1/benavides.pdf>
- "Classifying Luyten stars using an optical-infrared reduced proper-motion Diagram" by Salim S. & Gould A. 2002 , ApJ, 575, 83 <http://iopscience.iop.org/article/10.1086/342782/pdf>
- "El uso de los movimientos propios para determinar la naturaleza de una estrella doble" by Rica F, 2013, OED, 10, 92 <http://www.infoastro.com/dobles/oed10.pdf>
- Zombeck, M. V., Handbook of Astronomy and Astrophysics, Cambridge, UK: Cambridge University, Edition 1982, 1990)

## 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, altresì, l'osservazione del Sole in luce bianca ed in H-Alpha .

Tabella 2

Coordinate ed identificazione delle stelle 2MASS 21160667+4443439  
e 2MASS 21160541+4443527

	<b>Primaria</b>	<b>Secondaria</b>
Coord. RAJ2000	21h16m06,677s	21h16m05,418s
Coord. DECJ2000	+44°43'43,93"	+44°43'52,74
Log Galattica	087,8801	087,8793
2MASS All Sky Survey	21160667+4443439	21160541+4443527
GSC 1	3181-04551	3181-02095
UCAC4	674-095362	674-095346
URAT1	674-426527	674-426478

Tabella 3

Moti propri delle stelle 2MASS 21160667+4443439 e 2MASS 21160541+4443527  
riferiti a diversi cataloghi

		<b>Primaria</b>	<b>Secondaria</b>
Reference catalog	Lat. Galattica	-02,9951	-02,9907
PPXML Catalog (Roeser+ 2010)	pmRA (mas"/yr)	-6,5 ±5,1	-7,1 ±5,1
	pmDE (mas"/yr)	-4,2 ±5,1	-5,2 ±5,1
	pmTotal (mas"/yr)	8,0	9,0
URAT1 Catalog (Zacharias+ 2015)	pmRA (mas"/yr)	-9,1 ±5,4	-8,8 ±5,5
	pmDE (mas"/yr)	0,1 ±5,4	-2,0 ±5,5
	pmTotal ( mas"/yr)	9,00	9,00

Tabella 4

Dati fotometri della coppia desunti dai Cataloghi stellari e dal foglio di calcolo  
 “TRANSFORMACIONES ENTRE LA FOTOMETRIA "JHK" del 2MASS Y LA FOTOMETRÍA  
 STANDARD UBVRI .

Fonte	Primaria	Errore	Banda	Fonte	Secondaria	Errore
2MASS	+9,340	0,023	J (mag)	2MASS	+10,597	0,022
2MASS	+8,516	0,023	H (mag)	2MASS	+9,904	0,020
2MASS	+8,277	0,013	K (mag)	2MASS	+9,693	0,014
UCAC4/Apass	+14,582	0,07	B (mag)	UCAC4rpm/Tycho-2	+14,79	
UCAC4/Apass	+12,718	0,09	V (mag)	UCAC4rpm/Tycho-2	+13,46	
PPMXL (USNO-B)	+11,32		R (mag)	PPMXL (USNO-B)	+12,71	
PPMXL (USNO-B)	+10,63		I(mag)	PPMXL (USNO-B)	+11,90	
URAT1/Apass	+11,427	0,065	i (mag)	UCAC4/Apass	-----	
GAIA (DR1)	+11,790		G (mag)	GAIA (DR1)	+12,772	
CMC14	+12,062		r' (mag)	CMC14	+12,967	
URAT1	+11,539	0,013	f'(mag)	URAT1	+12,524	0,012
	1,86		(B-V)index		1,33	
	2,09		(V-I)index		1,56	
	4,44		(V-K)index		3,77	

Tabella 5

Magnitudine assoluta, distanza, massa, classe spettrale e temperatura del sistema MCN2

Fonte		Primaria	Secondaria
“Mamajek Tool v.1,4”	MAGNITUDINE ASSOLUTA	+10,74	+8,60
“Astronomia v.1.5.18”	MODULO DI DISTANZA	1,99	4,86
“Astronomia v.1.5.18”	DISTANZA (in parsec)	25	94
“Astronomia v.1.5.18 “	MASSA STELLARE (mediante Mag., Bolometrica) Massa solare = 1	0,33	0,51
“Astronomia v.1.5.18 “	Classe Spettrale	M2,5V	M0V
Equazione (a)	Log Teff	3,539	3,574
Equazione (a)	Temperatura Eff (°K)	3.460 ± 150	3.740 ± 150
“Mamajek Tool v.1,4”	Correzione Bolometrica	-1,63	-1,13
“Mamajek Tool v.1,4”	Magnitudine Bolometrica	+9,11	+7,47
Equazione (e)	Luminosità (L/L <sub>0</sub> )	0,016	0,082
Equazione (f)	Raggio solare (R/R <sub>0</sub> )	0,31	0,49

Tabella 6

Astrometria relativa riferita alla coppia 2MASS 21160667+4443439/ 2MASS 21160541+4443527 e relative coordinate rettangolari X e Y, n.ro misure ed epoca di osservazione

PLATE	Rho (")	Theta ( ° )	X (")	Y (")	n.	Epoch Besselian/ Julian
POSSI-E-RED_SURVEY	16,79±0,01	308,6±0,02	-13,12	10,47	5	1954,51
DSS_HST_PHASE2_GSC1	15,81±0,01	302,8,±0,02	-13,27	8,60	5	1983,67
POSSII-F-RED_UKTSTU	16,13±0,01	307,41±0,04	-12,81	9,80	5	1989,67
DSS_HST_PHASE2_GSC2	16,13±0,02	307,41±0,04	-12,81	9,80	5	
2MASS_AJ_981013_n_0460 150	15,75±0,02	302,9±0,02	-13,22	8,56	5	1998,78
	15,75±0,02	302,9±0,02	-13,22	8,56	5	
SDSS-DR9_g_001923-5	16,22±0,05	303,6±0,05	-13,51	8,98	5	2000,94
SDSS-DR9_z_001923-5	16,14±0,05	303,8±0,05	-13,41	8,98	5	
WISE_BAND_2_	16,00±0,01	303,1,±0,02	-13,40	8,74	5	2010,43

Tabella 7

Velocità tangenziale delle componenti della coppia MC2 utilizzando i moti propri del catalogo PPMXL

		Primaria	Secondaria
Ta	(Km/s)	-0,769	-3,155
Td	(Km/s)	-0,497	-2,311
pi	(")	0,0401	0,0107
Vtan	(Km/s)	0,915	3,911

Tabella 8

Valutazione sulla natura della coppia MC2 utilizzando alcuni criteri di indagine

	PPMXL	URAT1
<i>Criterio di Sinachopoulos &amp; Mouzourakis (1992)</i>	Doppia Fisica Vtan 0,33±0,03 (Km/s) Vorb 0,95 (Km/s)	Doppia Fisica Vtan 0,60±0,06 (Km/s) Vorb 0,95 (Km/s)
<i>Criterio di J.L. Halbwachs (1986)</i>	Doppia Fisica ? T=1983 anni ( probabilità 78%) CPM probabilità 100%	Doppia Fisica? T=1809 anni ( probabilità 78%) CPM probabilità 100%
<i>Criterio della parallasse dinamica (Jean Dommangeat, 1955)</i>	Doppia Fisica	Doppia Fisica
<i>Criterio Iperbolico (Van de Kamp, 1961 )</i>	Doppia Fisica	Doppia Fisica
<i>Criterio Empirico di Aitken (R.W. Aitken, [1932] y R. H. Curtiss)</i>	Doppia Ottica	Doppia Ottica
<i>Criterio di Helmut A. Abt (1988)</i>	Doppia Ottica/Fisica	Doppia Ottica/Fisica
<i>Criterio di Wilson (2001)</i>	Doppia Fisica	Doppia Fisica
<i>Criterio di Close S.M. et al (2003, ApJ, 587, 407C)</i>	Doppia Fisica	Doppia Fisica

<i>Critero dell'energia meccanica totale</i>	Doppia Fisica ?	Doppia Fisica ?
<i>Critero di binarietà implementando la velocità di fuga</i>	BINARIA ? probabile un legame gravitazionale $V_{total} 0,33 \pm 0,03 < V_{esc} 1,24 \text{ km/s}$	BINARIA ? probabile un legame gravitazionale $V_{total} 0,60 \pm 0,06 < V_{esc} 1,24 \text{ km/s}$

# Misure di astrometria relativa di stelle doppie. Report anno 2016

Gianpiero Locatelli - Maritime Alps Observatory, Cuneo, *Italy*

*email: locatellivet@inode.it*

## Abstract

Questo articolo presenta le misure di astrometria relativa di 252 stelle doppie osservate nel corso dell'anno 2016 presso il Maritime Alps Observatory. Vengono anche brevemente descritte la strumentazione e la metodologia utilizzate.



## Abstract

This article presents the relative astrometry measurements of 252 double stars observed during the year 2016 at the Maritime Alps Observatory.

## Introduzione

In alcune occasioni ho avuto modo di rimarcare quanto ritengo importante l'attività di misurazione delle stelle doppie da parte dell'astronomo amatoriale al fine di apportare nuovi dati utili al calcolo dell'orbita. Fedele a questo principio, in questa pubblicazione sono riportate le misure di stelle doppie effettuate nell'anno 2016 presso il mio osservatorio privato, denominato Maritime Alps Observatory. In totale ho effettuato 267 misure. Nella tabella 1, riportata sotto, se ne trovano però solo 252, poiché alcune di queste misurazioni sono già state pubblicate come parte del lavoro di collaborazione pro-am riguardante il sistema Sigma Orionis (G. Sordiglioni et al.) ed un sistema è stato oggetto di un articolo precedente (G. Locatelli)

## Selezione delle stelle doppie

Requisito fondamentale nella scelta delle doppie oggetto delle mie indagini è che si tratti di stelle di natura fisica, o quanto meno di sospetta tale. Non è di nessuna utilità misurare coppie che sono ormai note per possedere una natura ottica (ho fatto comunque qualche eccezione). Chiaramente non è agevole condurre uno studio accurato su un sistema prima di ogni osservazione, ma il Washington Double Star Catalog (WDS) ci viene in soccorso poiché spesso si trovano note che confermano la natura fisica o la escludono.

Le note più utili sono le seguenti:

1. T: Statistically the same parallax within the errors and similar proper motion or other technique indicates that this pair is physical.
2. U: Proper motion or other technique indicates that this pair is non-physical.
3. V: Proper motion or other technique indicates that this pair is physical.

Qualora non siano riportate note ci si può basare su una rapida occhiata ai moti propri per valutarne grossolanamente la compatibilità. Se non è presente nessun dato di questo tipo... allora oltre che misurarla la nostra doppia potremo studiarla!

Altro criterio che ho adottato nelle mie osservazioni è quello della classe spettrale. Nella maggioranza dei casi le mie osservazioni hanno riguardato le stelle di classe M di sequenza principale, quindi nane rosse. Il motivo principale di questa scelta è principalmente di natura estetica: dal mio punto di vista si tratta di stelle molto belle! Inoltre spesso sono stelle con alti moti propri e relativamente vicine al sistema solare, in gran parte dei casi presentano poche osservazioni ed infine, a volte, costituiscono una reale sfida osservativa a causa delle magnitudini non raramente alte.

Infine, ho condotto quasi tutte le mie osservazioni nell'emisfero nord, per ovvi motivi di praticità vista la latitudine del sito da cui osservo, anche se mi sarebbe possibile scendere di qualche grado sotto l'equatore celeste.

Per applicare tutti questi criteri di selezione ho fatto ampio ricorso ai filtri disponibili nel database del sito Stelle Doppie gestito da Gianluca Sordiglioni; database che ormai è per me un insostituibile strumento di indagine.

## Strumentazione

Il telescopio che utilizzo è un Schmidt-Cassegrain di 25 cm. di diametro con rapporto focale  $f/10$ . La lunghezza focale teorica sarebbe quindi di 2500 mm., tuttavia l'interposizione di un focheggiatore elettronico e della ruota portafiltri, fa sì che al sensore della camera CCD si arrivi ad una lunghezza focale di circa 2700 mm. La camera CCD è dotata di un sensore KAF 8300 con pixel quadrati di 5.4 micron di lato, raffreddato. Con questa conformazione la risoluzione delle immagini ottenute è di circa 0.40 arcosecondi/pixel. Per alcuni periodi ho aggiunto un riduttore di focale che porta la focale a circa 1380 mm. con conseguente diminuzione della risoluzione delle immagini a 0.80 arcosecondi/pixel.

In pochi casi ho adottato un setup dedicato all'alta risoluzione ottenuto sostituendo alla camera CCD una camera DMK41 non raffreddata con pixel quadrati di 4.65 micron di lato e aggiunta di lente di Barlow 2X; sempre mantenendo il focheggiatore elettronico e la ruota portafiltri, la risoluzione che ho ottenuto è di circa 0,13 arcosecondi/pixel. Con questa configurazione, ovviamente, per la misurazione delle stelle doppie ho utilizzato la tecnica del "Lucky Imaging".

Generalmente ho ottenuto immagini filtrate con filtro fotometrico R Cousins o con filtro IR pass utile nel ridurre gli effetti deleteri dell'atmosfera.

Tutte le riprese, quale che fosse il setup, sono state condotte con guida della montatura tramite telescopio rifrattore di 80 mm di diametro accoppiato al principale, camera guida e utilizzo del software PHD guiding.

Il software di ripresa ed elaborazione delle immagini è Nebulosity 4.1.

Nella quasi totalità dei casi le immagini sono state preprocessate con l'applicazione di dark e flat.

## Tecnica di misurazione

Nel corso delle varie esperienze di misurazione di angolo di posizione e separazione delle stelle doppie ho sviluppato una metodologia che, sebbene migliorabile, sembra offrire buone caratteristiche di precisione. Il primo approccio è l'astrometria delle due componenti ottenuta tramite il software Astrometrica. Il campo inquadrato dal chip del CCD è sufficientemente ampio per avere un gran numero di stelle di riferimento, è quindi possibile misurare la posizione delle singole componenti; solitamente, per ogni singola coppia, conduco la misurazione astrometrica su cinque immagini differenti. Con i dati di ascensione retta e declinazione calcolo angolo di posizione e separazione utilizzando un foglio di calcolo sul quale registro i dati delle osservazioni. Le formule utilizzate sono le seguenti:

$$\vartheta = \tan^{-1} \left( \frac{\delta_b - \delta_a}{(\alpha_b - \alpha_a) \cos \delta_a} \right)$$

$$\rho = \sqrt{(\alpha_b - \alpha_a) \cos^2 \delta_a + (\delta_b - \delta_a)^2}$$

Si ottengono così cinque misurazioni delle quali calcolo la media e la deviazione standard. In molti casi con questa metodologia si ottengono risultati abbastanza precisi, tuttavia ritengo che il ricorso al software espressamente dedicato alle stelle doppie, Reduc, sia comunque consigliabile. In gran parte dei casi quindi applico questa ulteriore opzione. Si presenta però un problema: le immagini ottenute con la mia strumentazione sono piuttosto "pesanti" per il software Reduc (e per il mio computer) che impiega un tempo abbastanza lungo a caricarne qualche decina. Lo stesso programma offre la possibilità di riquadrare l'immagine ottenendo il duplice vantaggio di avere immagini più leggere e soprattutto centrate sulla coppia di nostro interesse, evitando così possibili interferenze di stelle vicine nella procedura di misurazione automatica. Anche in questo caso però Reduc si dimostra un po' lento, quindi ricorro al software Nebulosity che presenta la stessa funzione un po' più veloce.

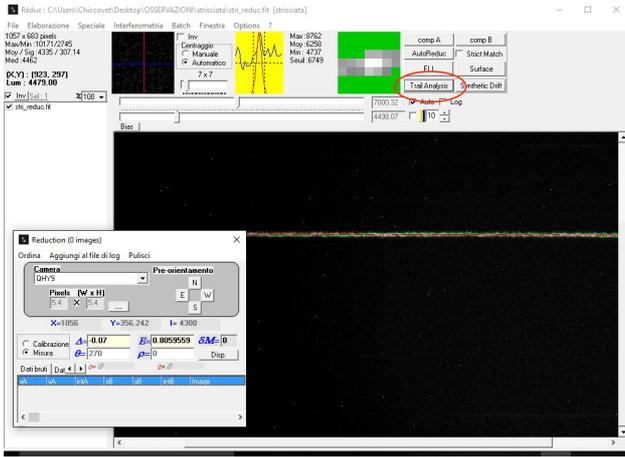
I risultati ottenuti con Reduc presentano solitamente un sigma più contenuto, soprattutto in caso di separazioni al disotto dei 10 arcsec, rispetto a quelli ottenuti con Astrometrica.

Discorso diverso vale per le misure in alta risoluzione. Utilizzando la tecnica del "Lucky Imaging", il cui principio base è la cattura di immagini con esposizione di frazioni di secondo, non sono presenti stelle di riferimento nel campo inquadrato, che inoltre è sensibilmente più piccolo. In questo caso l'astrometria non è possibile e per le misure il software Reduc, con le sue funzioni dedicate espressamente al "Lucky Imaging" non ha eguali.

## Un'ultima nota sulla calibrazione delle immagini

Nel caso di tecnica ad alta risoluzione per calibrare la scala di immagine, quindi la risoluzione in arcosecondi per pixel, ricorro all'utilizzo di immagini su stelle di calibrazione. Per la scelta delle stelle di calibrazione si può consultare il Catalog of Rectilinear Elements LIN1 o il Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars ORB6, entrambi consultabili sul sito dell'USNO.

Per quanto riguarda invece l'orientamento della camera rispetto al nord celeste preferisco ricorrere al metodo della "strisciata stellare" (unica immagine a lunga posa con motore in ascensione retta spento - tasto Trail Analysis in Reduc) o al metodo con immagini multiple (serie di immagini a posa breve, sempre con motore in AR spento, fino a coprire un lasso di tempo di almeno 20 secondi- tasto Synthetic Drift in Reduc). Figura 1.



**Fig 1.** Orientamento della camera di ripresa eseguito con il metodo della “strisciata stellare” in Reduc.

## Risultati

I risultati delle misurazioni sono riportati in tabella 1.

Come accennato in precedenza, in questa tabella sono riportati tutti i dati ottenuti nel 2016 eccezion fatta per quali già pubblicati anteriormente.

Qualche considerazione a commento dei risultati ottenuti. I dati riportati di seguito sono stati calcolati su tutte le osservazioni del 2016, non solo su quelle qui pubblicate.

## Magnitudini

La misura delle magnitudini è stata condotta, nella quasi totalità dei casi, con Astrometrica utilizzando il catalogo UCAC4 come riferimento; per la gran parte si tratta di magnitudini in banda rossa ottenute con un filtro R Cousins con punto medio di lunghezza d’onda a 645 nanometri.

Come accennato ho osservato principalmente stelle di classe spettrale M, solitamente deboli, per cui la media del valore di magnitudine è stata di 11.5 per la primaria e 13.2 per la componente secondaria; il valore minimo che ho misurato è stato quello della coppia LUH 11, la cui componente primaria è però di classe spettrale F0V, mentre il valore massimo l’ho registrato nel caso della componente secondaria della coppia ZHN 28 ed è stato di 19.48. Quest’ultima misurazione sembra un po’ “esagerata” rispetto a quanto riportato nel catalogo WDS (mag. 15.4), bisogna tuttavia tener presente che nel catalogo stesso è presente una sola osservazione e che si tratta, per entrambe le componenti, di due subnane di classe M; di certo questa coppia merita ulteriori osservazioni e studi più approfonditi.

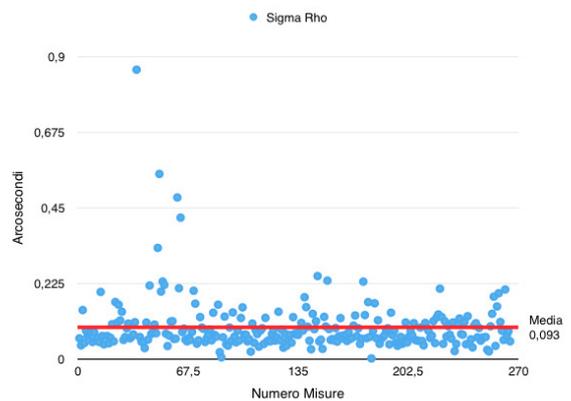
## Separazione

Sebbene la risoluzione teorica della mia strumentazione sia di 0.40 “/pixel, come sia sa, è praticamente impossibile raggiungere questi valori nelle immagini per gli effetti dovuti al seeing; malgrado ciò in serate particolarmente favorevoli, ho potuto agevolmente separare coppie piuttosto ravvicinate, ma soprattutto l’effetto di un buon seeing lo si può apprezzare nella precisione delle misure evidenziata dal valore sigma delle misurazioni. Nella figura 2 si possono leggere graficamente i valori di sigma e la loro media.

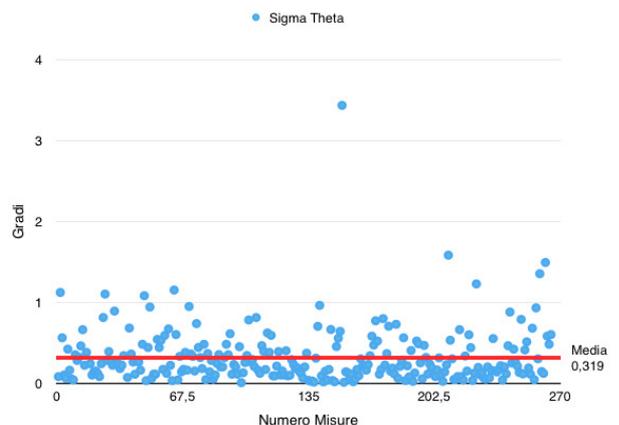
La separazione media misurata è stata di 35.03”, con un valore minimo di 2.26” ed uno massimo di 424.32”.

## Angolo di posizione

La misura dell’angolo di posizione soffre generalmente di un sigma superiore a quello della misura di separazione. Le considerazioni fatte poco sopra riguardo al seeing sono valide anche a questo proposito. Nella figura 3 si possono vedere i risultati ottenuti.



**Fig 2.** Sigma rho.



**Fig 3.** Sigma theta.

## Conclusioni

La soddisfazione, come astronomo amatoriale, di poter contribuire alla conoscenza delle stelle doppie rappresenta la conclusione di più grande importanza a mio modo di sentire.

Questo lavoro riflette inoltre il mio personale progresso nell'attività di misurazione dei sistemi binari visuali. Se questo articolo sarà utile a chi già si interessa di stelle doppie o sarà di stimolo ad intraprendere questa strada a chi ancora non l'ha provata, potrò dire di aver centrato l'obiettivo.

## Bibliografia

G. Sordiglioni et al. Il Bollettino delle Stelle Doppie n. 17 Aprile 2016 pg. 25-30  
G. Locatelli - Il Bollettino delle Stelle Doppie n. 19 Ottobre 2016 pg. 5-11

## Software utilizzati

Nebulosity 4.1- <http://www.stark-labs.com>

PHD Guiding - <http://www.stark-labs.com>

Astrometrica - <http://www.astrometrica.at>

Reduc - Florent Losse

## Siti WEB consultati

Questo studio ha fatto uso del Washington Double Star Catalog mantenuto presso il U.S. Naval Observatory.  
<http://ad.usno.navy.mil/wds/wds.html>

Stelle Doppie - Double Star Database è il database online che ha fornito la maggior parte dei dati sui quali è stato condotto questo studio.  
<http://stelledoppie.goaction.it/index2.php?section=1>

USNO - Catalog of Rectilinear Elements LIN1  
<http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/lin1>

USNO - Sixth Catalog of Orbits of Visual Binary Stars  
<http://www.usno.navy.mil/USNO/astrometry/optical-IR-prod/wds/orb6>

Discoverer	Comp.	WDS	$\theta$	Sigma $\theta$	$\rho$	Sigma $\rho$	Epoch	Mag A	Mag B	Notes
LDS 861	AB	00126+2143	152,81	0,080	28,711	0,061	2016,016	10,5	12,2	1
LDS 3331		01592+0330	52,69	1,120	3,214	0,040	2016,016	10,8	10,9	1
LDS 866		00355+2724	280,89	0,320	8,598	0,062	2016,043	11,6	12,1	1
LDS 3600		04374+1852	186,81	0,460	3,910	0,050	2016,044			1
LDS 6189		05342+1019	189,29	0,660	4,473	0,199	2016,044			1
UC 563		01290+3245	287,54	0,220	20,275	0,068	2016,046	14	14,50	1
STF 225	AB	02246+5959	0,79	0,380	6,835	0,043	2016,046			1
STF 326	AB	02556+2652	220,94		5,549		2016,046	7,3	9,30	1
UC 17		01478+3724	295,78	0,240	14,793	0,068	2016,054	10,7	12,80	1
UC 822	AB	02502+4018	247,64	0,100	54,479	0,046	2016,054	14,7	15,10	1
UC 822	AC	02502+4018	2,21	0,140	46,847	0,063	2016,054	14,7	16,10	1
UC 822	AD	02502+4018	200,69	0,150	21,295	0,103	2016,054	14,7	16,30	1
UC 822	BD	02502+4018	88,92	0,120	42,867	0,052	2016,054	15,10	16,30	1
UC 822	CE	02502+4018	324,28	0,080	42,560	0,169	2016,054	16,10	15,60	1
UC 822	CF	02502+4018	310,33	0,240	43,019	0,107	2016,054	16,10	16,00	1
UC 822	EF	02502+4018	229,81	0,810	10,400	0,161	2016,054	15,6	16,00	1
UC 69		04446+4453	209,40	0,280	22,759	0,140	2016,063	12,8	13,80	1
UC 78		05262+0906	335,04	0,390	17,103	0,056	2016,063	12,3	12,80	1
UC 718		02201+1653	85,06	0,270	9,367	0,065	2016,065	11,1	11,60	1
STF 136	AB	01349+1234	76,99	0,220	15,659	0,091	2016,065			1
UC 797		02455+0137	193,81	0,890	3,678	0,105	2016,065	11,3	12,60	1
UC 64		04071+5756	68,98	0,240	17,925	0,061	2016,065	12,5	13,30	1
LDS 5401		02565+5526	21,24	0,240	16,742	0,066	2016,068	9,5	10,90	1
HAT 2	AB	04038+2611	86,74	0,180	20,915	0,073	2016,068	13,7	13,40	1
UC 67		04371+2043	262,02	0,220	24,844	0,109	2016,071	13,7	14,40	1
LDS 3315		01491+0624	315,99	0,070	46,056	0,065	2016,079	11,8	12,20	1
LDS 6187	AB	05296+1534	298,66	0,680	14,839	0,051	2016,079	9,7	13,60	1
FYM 217	AC	05296+1534	334,94	0,360	27,228	0,049	2016,079	9,7	14,10	1
LDS 5401		02565+5526	21,23	0,260	16,622	0,032	2016,084	9,5	10,80	1
LDS 5543	AB	04216+2029	89,01	0,110	113,645	0,108	2016,085	13	14,20	1
LDS 1201		06007+6809	196,93	0,280	56,106	0,057	2016,085	11,8	12,20	1
LDS 6152		04577+2610	130,95	0,260	63,899	0,218	2016,082	13,4	15,70	1
LDS 6206	AB	07319+3613	352,48	0,160	37,452	0,074	2016,082	9,7	10,80	1
LDS 864		00180+2057	233,08	0,480	9,476	0,079	2016,087	10,5	11,10	1
LDS 5680		06443+1021	55,50	1,080	14,473	0,102	2016,090	15,5	16,10	1
LDS 3725		06589+2843	270,68	0,030	153,168	0,076	2016,090	10,5	11,20	1
LDS 3315		01491+0624	315,72	0,440	45,870	0,330	2016,092	11,84	12,24	1
LDS 5497		04061+1852	7,54	0,940	12,750	0,550	2016,093	17	17,80	1
LDS 6160		05033+2125	241,20	0,060	166,360	0,200	2016,093	9,9	13,32	1
LDS 3742		07295+3911	50,73	0,110	44,740	0,230	2016,093	15,84	14,08	1
LDS 3758		07448+2443	85,79	0,110	100,800	0,220	2016,107	14,38	16,88	1
LDS 905	AB	08317+1924	348,08	0,540	10,125	0,075	2016,117	10,62	12,20	1
STF 1001	AB	07031+5410	62,96	0,440	9,326	0,038	2016,118			1
STF 1042	AB	07159+4209	14,12	0,530	12,053	0,069	2016,118	9,62	11,54	1
STF 518	AB	04153-0739	102,05	0,170	83,744	0,111	2016,131			1
STF 518	BC	04153-0739	330,41	0,590	8,332	0,112	2016,131			1
STF 1341		09227+5036	88,56	0,120	20,597	0,059	2016,131			1
STF 1040		07163+4813	261,10	0,670	7,330	0,060	2016,131	8,5	10,40	1
LDS 1166	AC	04227+1503	290,48	0,220	66,360	0,480	2016,134	5,5	14,52	1

LDS 3715		06423+4746	316,69	0,030	223,700	0,210	2016,134	15,14	14,58	1
LDS 5680		06443+1021	54,38	1,150	14,600	0,420	2016,134	15,72	16,28	1
WOR 14		04200+3630	321,78	0,600	25,540	0,080	2016,144	10,8	13,90	1
ENG 22		05413+5329	71,54	0,040	97,875	0,090	2016,172	6	8,5	1
COU 91		08082+2106	144,56	0,330	10,649	0,057	2016,172	8,2	9,5	2
SLE 66	AB	05197+4113	273,33	0,140	18,785	0,052	2016,180	8,02	10,48	2
CVR 467		07338+1958	233,38	0,170	22,173	0,062	2016,183	13,98	14,20	2
SLE 330		08381+2023	10,57	0,380	16,974	0,056	2016,183	7,42	12,46	2
XMI 24		06504+0410	69,09	0,160	26,116	0,080	2016,213	8,28	11,76	2
POP 212		05249+3718	102,64	0,947	6,410	0,202	2016,213	9,58	13,20	2
GWP 1321	AB	10143+0214	152,11	0,360	19,031	0,164	2016,213	12,14	14,16	2
LDS 905	AB	08317+1924	348,21	0,330	10,032	0,045	2016,216	9,7	11,20	2
SKF 6		08456+2801	214,57	0,150	18,783	0,055	2016,216	11,94	13,32	2
FMR 72		07410+0641	351,98	0,735	7,049	0,124	2016,230	13,88	14,58	2
COU 91		08082+2106	144,61	0,440	10,611	0,093	2016,230	8,1	9,30	2
CVR 512		08513+1013	256,34	0,316	14,646	0,089	2016,230	13,4	14,10	2
SLE 330		08381+2023	10,47	0,180	16,948	0,050	2016,232	7,48	12,40	2
STF 1300	AB	09013+1516	179,26	0,480	4,984	0,061	2016,233	9	9,10	2
UC 1586	AB	07295+3556	134,52	0,043	95,907	0,072	2016,235	10,56	12,50	2
CVR 479		07559+1829	203,83	0,366	18,236	0,087	2016,235	14,24	15,10	2
STF 1321	AB	09144+5241	98,19	0,140	17,007	0,055	2016,235			2
AZC 62		09216+2656	59,82	0,279	29,518	0,137	2016,265	13,64	13,80	2
OSV 4	AB	10151+3931	40,65	0,050	97,006	0,071	2016,265	10,32	12,28	2
DAM 28		10397+3227	316,67	0,100	48,505	0,066	2016,265	11,94	13,18	2
CRB 81		09222+3404	77,02	0,243	13,620	0,161	2016,273	12,19	13,42	2
CVR 532		09267+2230	164,77	0,352	11,919	0,020	2016,274	13,54	14,00	2
SLW 547		10592+5005	264,25	0,200	12,772	0,004	2016,274	14,08	14,78	1
BAL 2352		08510+0255	296,89	0,200	19,411	0,064	2016,276	7,48	11,76	1
UC 1637		08025+3931	199,93	0,313	16,296	0,126	2016,279	13,12	14,02	1
HDS 1348		09231+2218	343,42	0,480	8,315	0,043	2016,279	9	10,60	1
LDS 1241		10261+5029	25,59	0,350	14,395	0,039	2016,284	12,26	12,50	1
LUH 8	AB	09508+0118	277,49	0,610	8,606	0,093	2016,290	11,4	12,10	2
KR 34		09578+5815	65,52	0,110	33,015	0,053	2016,295	6,9	9,66	2
LDS 1241		10261+5029	25,85	0,230	14,377	0,138	2016,295	10,9	11,10	2
LDS 917		11024+1631	281,42	0,200	18,728	0,066	2016,295	9,14	9,24	2
STF 1358		09309+4441	176,32	0,110	23,919	0,049	2016,301			2
STF 1110	AB	07346+3153	54,14	0,450	5,007	0,084	2016,301			2
SLE 467	AB	08100+1701	187,41	0,006	73,353	0,054	2016,303	5,32	10,62	2
SLE 467	AC	08100+1701	199,49	0,128	61,039	0,122	2016,303	5,32	12,42	2
SLE 467	BC	08100+1701	324,35	0,254	18,706	0,153	2016,303	10,62	12,42	2
FMR 96		10470+2437	49,04	0,341	9,824	0,072	2016,304	12	13,30	2
KUI 121		11261+5023	266,52	0,780	4,864	0,072	2016,304	9,68	12,76	2
CRB 78		08491+3005	309,08	0,262	19,227	0,052	2016,317	11,44	13,82	2
CBL 40		09550+4834	303,31	0,291	9,905	0,059	2016,317	11,1	11,64	2
AZC 68		11046+2838	197,16	0,204	19,362	0,021	2016,317	10,52	11,90	2
ES 914		10009+4631	326,80	0,810	5,838	0,105	2016,336	9,92	13,22	2
LOC 6	AC	10093+3536	202,13	0,160	10,649	0,048	2016,336	10,78	12,92	2
UC 2129		11240+3052	80,55	0,120	22,881	0,086	2016,337	13,74	14,26	2
UC 1880		10078+3155	290,01	0,463	11,979	0,074	2016,339	10,5	13,50	2
UC 2089		11094+4759	216,04	0,393	11,946	0,036	2016,339	11,42	14,62	2

CBL 37		09383+4437	127,18	0,168	30,317	0,084	2016,342	11,52	12,56	2
TDS 7947		11361+5104	308,93	0,620	6,101	0,091	2016,342	11,54	15,38	2
ES 914		10009+4631	326,60	0,380	6,126	0,044	2016,345	9,96	13,20	1
UC 2179		11377+2107	4,26	0,590	10,368	0,122	2016,345	14,56	16,42	1
ARG 101		11512+3322	273,77	0,090	46,215	0,052	2016,364	5,74	8,76	1
SEI 531		12205+3109	27,90	0,090	30,534	0,055	2016,364	10,56	12,38	1
CBL 44		10425+3205	327,37	0,210	14,805	0,052	2016,369	10,5	12,30	1
UC 2006		10501+5405	142,55	0,390	7,423	0,074	2016,369	13,06	13,56	1
CVR 614		11289+3206	130,13	0,100	27,892	0,085	2016,375	14,82	16,02	1
UC 2165		11327+1638	353,41	0,150	16,714	0,054	2016,375	10,84	12,06	1
SLW 490		10332+1021	240,71	0,400	22,005	0,140	2016,380	14,38	14,98	1
STT 231	AB	11111+3027	262,39	0,090	34,080	0,055	2016,380	7,08	8,70	1
LDS 4095		11247+3458	353,77	0,097	29,695	0,087	2016,383	13,16	14,14	1
SKF 8		11507+3312	106,31	0,290	7,390	0,033	2016,383	11,14	11,34	1
HJ 506		11388+3910	142,13	0,230	30,892	0,075	2016,386	6,02	13,90	1
CBL 357		11470+2056	261,50	0,180	25,247	0,039	2016,386	14,28	14,36	1
STF 1544		11313+5942	90,68	0,190	12,229	0,055	2016,388	7,1	8,10	1
GWP 1710	AB	11572+1145	54,39	0,150	28,871	0,071	2016,389	9,22	13,54	1
UC 153		10153+4726	52,65	0,063	47,866	0,124	2016,418	11,8	13,26	1
SKF 1850		12346+2447	189,25	0,370	9,543	0,072	2016,435	11,36	11,40	1
BU 1442	AB	14257+2338	74,42	0,034	45,345	0,071	2016,438	8,56	8,80	1
BU 1442	AC	14257+2338	62,39	0,025	75,472	0,081	2016,438	8,56	8,50	1
BU 1442	AD	14257+2338	284,50	0,026	249,984	0,107	2016,438	8,56	12,56	1
STG 6	AE	14257+2338	304,54	0,013	424,316	0,084	2016,438	8,56	9,40	1
BU 1442	CP	14257+2338	181,64	0,308	55,544	0,183	2016,438	8,5	14,42	1
LDS 1383		13197+2822	193,01	0,702	27,200	0,154	2016,441	14,3	14,60	1
CVR 666		12497+0617	322,84	0,961	13,728	0,095	2016,449	14,14	14,86	1
LDS 4391		13392+1209	129,23	0,090	87,315	0,054	2016,462	12,98	14,76	1
LDS 968	AB,C	14426+1929	309,39	0,015	135,221	0,028	2016,462	8,08	9,06	1
BPM 613		14057+1537	339,91	0,147	48,958	0,134	2016,487	14,2	14,54	1
VVO 12		14174+4527	203,87	0,037	59,248	0,088	2016,487	9,22	12,94	1
GIC 119		14277+5347	348,56	0,169	39,851	0,112	2016,490	10,88	14,98	1
CVR 781		15171+2350	218,56	0,662	13,121	0,246	2016,498	13,8	15,68	1
VVO 14		15239+5610	248,04	0,032	67,973	0,052	2016,498	10,68	11,00	1
LDS 983	AB	15575+3434	265,32	0,016	186,807	0,057	2016,514	10,26	10,50	1
SKF 12		16291+0514	334,00	0,452	7,566	0,030	2016,514	11,06	10,98	1
GRV 1209		15214+5312	137,01	0,554	10,857	0,125	2016,520	14,58	14,78	1
CVR 785		15216+0437	333,21	0,639	17,185	0,096	2016,525	13,64	14,12	1
ZHN 28		15003+4740	203,08	3,431	4,243	0,233	2016,531	17,44	19,48	1
LDS 4554	AB	15270+4128	66,85	0,010	224,729	0,089	2016,533	9,32	10,36	1
LDS 977		15354+1743	351,12	0,140	17,567	0,056	2016,534	10,76	13,78	1
DEA 53		15391+4352	294,88	0,130	42,060	0,059	2016,539	7,8	14,50	1
UC 212		15456+4205	253,54	0,049	60,760	0,055	2016,539	13,32	13,76	1
LDS 6309		15531+3445	172,51	0,110	26,668	0,092	2016,539	10,24	11,92	1
WLF 2		15572+0509	200,89	0,017	67,473	0,051	2016,544	12,08	14,30	1
CAB 4		16024+0339	252,54	0,047	86,339	0,067	2016,545	7,9	12,64	1
SLW 1053		15020+6057	341,19	0,169	26,876	0,121	2016,550	15,42	15,52	1
LUH 11		16221+0102	132,24	0,092	42,989	0,069	2016,550	4,86	10	1
SLW 1188		16376+5351	263,31	0,300	15,075	0,060	2016,564	15,08	14,94	1
BPM 665		16370+1213	74,76	0,210	32,959	0,071	2016,566	14,34	15,08	1

LDS 4719		17058+0458	204,89	0,200	28,811	0,053	2016,566	9,3	13,32	1
CVR 848		16535+4848	65,14	0,160	28,047	0,079	2016,566	15,66	15,76	1
CVR 833		16338+5626	131,47	0,229	16,823	0,059	2016,599	14,88	15,70	1
LDS 991		17187+0157	139,39	0,339	12,989	0,062	2016,599	14,48	12,52	1
SKF 762		17179+3533	261,60	0,580	4,380	0,099	2016,610	12,34	14,32	1
LEP 82		17204+2017	288,49	0,470	16,779	0,129	2016,624	8,88	15,70	1
AG 210	AB	17378+2257	189,20	0,770	4,175	0,067	2016,640	9,6	9,60	1
GIC 151		18180+3846	277,40	0,520	9,977	0,091	2016,640	10,82	12,84	1
SLW 1190		16384+3221	68,49	0,110	13,304	0,044	2016,643	15,02	15,30	1
GIC 152		18251+3016	125,33	0,170	26,917	0,060	2016,643	10,64	14,72	1
SLW 1194		16444+4742	223,77	0,797	11,853	0,230	2016,646	14,76	16,54	1
LDS 4721		17059+2606	359,43	0,222	19,081	0,130	2016,646	11	16,82	1
FMR 128		16547+4655	221,74	0,365	9,113	0,061	2016,648	13,62	15,16	1
CRB 120		17156+3547	36,58	0,702	8,742	0,169	2016,649	15,04	16,12	1
LDS 4719		17058+0458	204,87	0,147	28,923	0,065	2016,651	9,56	13,18	1
OSV 5	AB	17199+2629	268,85	0,185	16,917	0,001	2016,651	9,98	11,60	1
UC 3374		17365+0708	34,55	0,114	51,384	0,084	2016,657	13,84	15,28	1
GIC 147		17394+0103	113,92	0,727	7,449	0,165	2016,657	10,1	13,16	1
LDS 999	AB	17397+2746	21,03	0,060	56,439	0,061	2016,659	10,12	11,78	1
SLW 1213		17491+2601	349,22	0,206	16,430	0,115	2016,659	15,64	16,64	1
CVR 211		18009+0050	355,72	0,279	25,752	0,044	2016,668	13,2	16,30	1
ES 2018		18077+3904	235,10	0,560	5,676	0,060	2016,670	9,88	11,06	1
LDS 1017		19072+2053	290,20	0,031	114,178	0,064	2016,670	9,68	9,72	1
LDS 1019		19137+1335	332,59	0,213	17,798	0,070	2016,670	11,66	14,26	1
LDS 6329		18355+4546	56,33	0,078	112,134	0,085	2016,684	8,28	11,96	1
LDS 4799		18465+3958	70,48	0,403	10,294	0,091	2016,684	12,4	16,14	1
FMR 144	AB	19093+3912	116,43	0,022	162,561	0,043	2016,687	10,26	11,50	1
GIC 158		19312+3607	347,37	0,125	45,787	0,137	2016,687	12,98	14,22	1
KAM 3	AB	19464+3201	135,25	0,520	5,609	0,070	2016,687	9,46	11,06	1
SKF 1087		19209+1904	158,08	0,486	16,256	0,084	2016,692	12,12	14,64	1
GIC 159	AB	19539+4425	69,84	0,250	5,905	0,048	2016,692	11,96	12,62	1
GIC 161		19566+5910	253,55	0,054	73,109	0,039	2016,720	8,84	12,54	1
RAP 17		19588+4415	173,69	0,466	6,057	0,043	2016,736	15,06	13,64	1
COU 31		20078+3055	324,53	0,317	11,002	0,065	2016,736	9,12	12,80	1
GIC 162		20094+3309	179,71	0,112	35,220	0,045	2016,736	12,82	14,76	1
LDS 1046		20446+0854	344,44	0,235	15,031	0,051	2016,739	10,1	11,38	1
CVR 901		21259+2017	143,13	0,191	28,750	0,108	2016,739	14,46	14,54	1
CBL 525		20085+6024	355,37	0,112	74,102	0,049	2016,744	15,36	15,92	1
CRI 26		20132+0256	124,10	0,080	32,602	0,066	2016,744	9,18	10,62	1
SEI 921		20091+3657	335,93	0,163	25,694	0,083	2016,758	8,4	12,80	1
ES 1005	AB	21195+5048	145,48	0,312	11,506	0,070	2016,758	10,28	11,68	1
MCT 11		20373+2157	121,01	0,094	51,820	0,106	2016,761	10,02	14,68	1
GIC 154	AB	18563+5432	170,27	0,022	118,770	0,056	2016,780	9,26	10,88	1
FMR 153		19433+5434	103,01	0,138	36,777	0,055	2016,780	12,32	13,54	1
KU 129	AB	20522+2917	102,83	0,227	15,136	0,053	2016,799	8,6	11,88	1
ES 1005	BC	21195+5048	126,37	1,580	2,259	0,093	2016,799			1
ES 262		22369+3741	164,58	0,530	5,124	0,053	2016,807	10,04	12,28	1
WNO 12	AB	00012+1367	203,64	0,300	11,619	0,040	2016,827	9,7	10,30	1
LDS 1053	AB	21161+2951	259,13	0,045	25,988	0,107	2016,829	11,28	12,30	1
UC 4531		21417+2100	213,40	0,047	69,760	0,093	2016,829	13,64	13,70	1

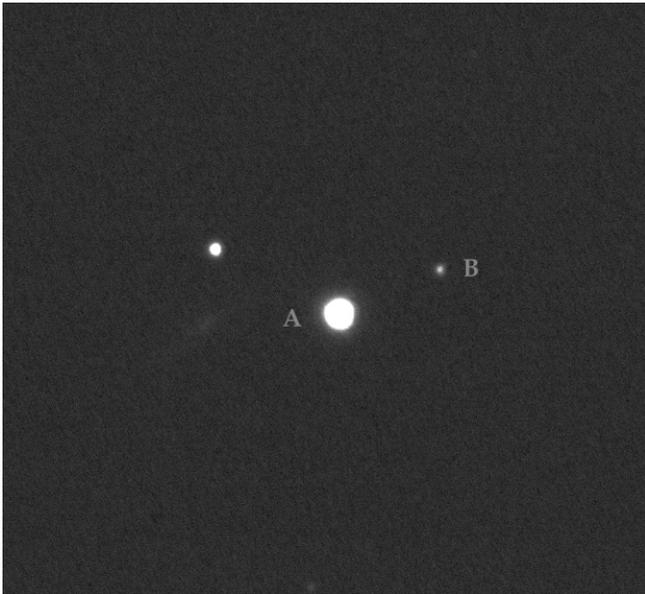
LDS 6358		21440+1705	346,29	0,082	64,127	0,083	2016,829	12,28	13,64	1
UC 4556		21465+0635	338,88	0,660	4,746	0,062	2016,832	11,165	12,15	1
LDS 6008		23086+0128	201,83	0,081	37,015	0,069	2016,832	14,06	14,14	1
GIC 190		23205+3037	163,20	0,038	139,807	0,112	2016,840	9,22	13,72	1
AZC 129		23228+2322	176,64	0,335	12,702	0,047	2016,840	15,44	15,44	1
CVR 947		22321+3102	236,56	0,150	25,294	0,123	2016,851	13,98	15,00	1
WOR 12	AB	22571+2800	150,22	0,597	8,480	0,132	2016,851	8,06	13,26	1
WOR 12	AC	22571+2800	2,04	0,439	14,149	0,209	2016,851	8,06	12,86	1
LDS 1070	AB	23439+3232	189,95	0,033	174,771	0,125	2016,851	9,68	12,78	1
GIC 194		23311+0841	358,95	0,124	30,685	0,044	2016,854	13,26	13,78	1
CVR 996		23331+3008	327,67	1,225	8,878	0,112	2016,854	15,54	16,84	1
SKF 1023		23494+1859	306,16	0,194	24,033	0,066	2016,859	10,48	12,80	1
GIC 1	AB	00090+2738	319,76	0,102	68,743	0,098	2016,859	9,82	12,24	1
LDS 863	AB	00164+1950	58,42	0,130	25,210	0,072	2016,859	10,3	11,90	1
GIC 193	AB	23294+4128	214,11	0,060	17,701	0,060	2016,862	10,26	10,88	1
GIC 20		01119+0455	146,17	0,049	63,513	0,108	2016,862	11,5	12,50	1
HJ 2026	AB	01119+0453	301,61	0,200	10,186	0,023	2016,862	8	11,20	1
KU 133		21497+3415	180,90	0,065	48,926	0,044	2016,867	7,44	8,84	1
SEI 982		20117+3720	63,23	0,159	19,582	0,102	2016,878	11,02	12,00	1
SKF 2028		20154+0843	67,38	0,550	3,859	0,120	2016,878	12	12,40	1
UC 4471		21272+0732	327,07	0,152	11,818	0,074	2016,906	14,8	16,20	1
LDS 4964		22234+3159	348,42	0,138	33,972	0,072	2016,906	11,84	14,24	1
GIC 188		23064+1235	36,29	0,170	37,195	0,109	2016,906	10,16	14,38	1
GIC 17		01029+4702	30,34	0,215	15,133	0,043	2016,906	9,88	11,70	1
LDS 877		01208+2355	279,90	0,038	67,137	0,127	2016,906	12,7	12,86	1
LDS 865		00314+0158	291,42	0,200	11,542	0,046	2016,917	10,9	13,14	1
LDS 5401		02565+5526	20,98	0,114	16,450	0,058	2016,917	8,52	9,86	1
CRB 36		00551+3102	219,23	0,462	12,885	0,034	2016,920	14,56	14,18	1
CVR 390		01315+0433	285,85	0,878	18,157	0,099	2016,920	14,92	15,04	1
LDS 3308		01460+2106	170,60	0,248	27,773	0,106	2016,922	15,34	15,58	1
CBL 11		01579+1614	90,75	0,419	12,272	0,064	2016,922	15,56	15,68	1
GWP 182		01239+0050	191,23	0,255	20,492	0,092	2016,931	14,68	14,92	1
UC 18		01505+1818	44,54	0,210	18,832	0,054	2016,931	9,38	13,60	1
CVR 295		23460+1222	129,55	0,132	42,942	0,063	2016,933	13,22	15,36	1
GWP 105		00564+0548	219,55	0,787	10,220	0,063	2016,933	14,66	15,46	1
GWP 227		01503+1146	88,82	0,113	45,502	0,065	2016,939	14,38	15,00	1
KO 7		03266+3929	226,70	0,410	6,563	0,027	2016,939	13,34	14,00	1
MLB 115	AB	03162+5810	1,71	0,510	5,004	0,022	2016,944			1
STF 73	AB	00550+2338	330,18	2,980	0,946	0,052	2016,947			1
STF 2854		22044+1339	88,99	2,250	1,398	0,047	2016,955			1
BPM 47		02035+1744	250,17	0,188	18,985	0,097	2016,958	14,58	15,18	1
ITF 72		21431+1045	74,92	0,110	33,713	0,134	2016,966	15,84	16,16	1
LDS 5156		00014+2719	301,43	0,678	10,244	0,185	2016,966	15,78	17,72	1
GRV 42		00455+3953	322,55	0,043	66,970	0,038	2016,974	7,8	10,80	1
UC 787		02427+0517	70,61	0,930	11,561	0,156	2016,975	14,8	15,30	1
GWP 356		02424+0247	110,60	0,300	29,725	0,195	2016,977	14,74	16,38	1
CVR 442		03338+3803	14,85	1,351	8,485	0,110	2016,977	17,16	17,54	1
SLW 120		02352+2103	71,42	0,143	30,571	0,084	2016,980	14,82	15,98	1
GWP 40		00197+1951	262,65	0,120	53,103	0,056	2016,980	14,2	14,38	1
CVR 441		03271+1646	148,85	1,490	10,101	0,206	2016,988	14,76	16,66	1

UC 328	00092+3201	172,05	0,580	9,960	0,070	2016,990	15,12	15,22	1
LDS 3379	02236+2502	180,25	0,480	15,752	0,082	2016,999	16,1	16,22	1
CVR 447	04041+1553	309,05	0,600	11,235	0,052	2016,999	15,8	16,48	1

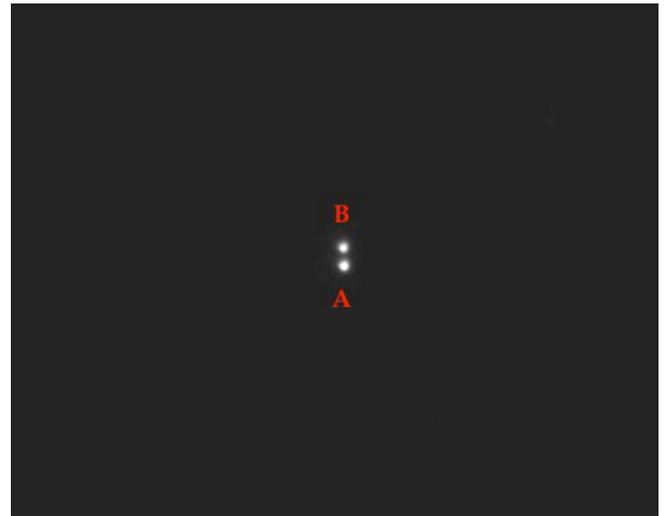
Didascalia note:

1: filtro Rc

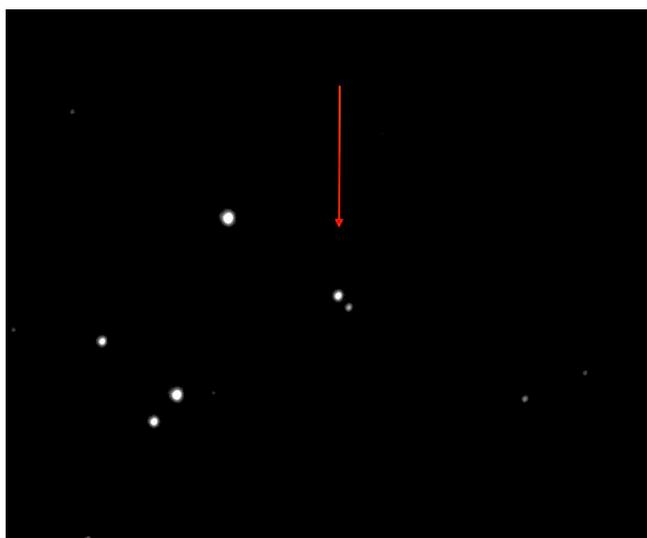
2: filtro IR pass



DEA 53



MLB 115AB



FMR 138

## Misure di 340 stelle doppie visuali

Marcel Fay – BENESSE MAREMNE, France

### Abstract

Questo documento presenta i risultati delle misurazioni di 340 doppie stelle visivi per la campagna 2016 (seconda parte), utilizzando un telescopio riflettore di 11 pollici e una telecamera con sensore CCD. Le misurazioni usano il metodo di astrometria.



### Abstract

This paper present the results of measurements of 340 doubles stars visuals for the campaign 2016 (part second), using the reflector 11 inches telescope and with a sensor, CCD camera. The measurements use the astrometry method.

Questo documento presenta i passi di 340 stelle doppie visuali effettuati nel corso dell'esercizio 2016, 2a parte (dal 16-05-16 al 15-10-16).

Le misure sono state prese con una telecamera CCD montata al fuoco di un telescopio GoTo, installato a BENESSE MAREMNE.

Alcune statistiche sulle doppie misurate durante questa 2° parte della campagna di osservazione: durata della campagna di 46 notti, da maggio a ottobre 2016.

Numero di doppie osservate in funzione di rho.

Valeur	Valeur en %	rho mini / Maxi
4	30,6	$0 < \rho \leq 5$
105	30.9	$5 > \rho \leq 10$
10	32.3	$10 > \rho \leq 20$
21	6.2	$\rho > 20$

Numero di doppie osservate in funzione di differenza di magnitudine.

Valeur	Valeur en %	Delta M	Commentaires
8	2,4	$\leq 0$	Delta négatif, si $m_B > m_A$
120	35,3	$0 > \Delta-M \leq 1$	
71	20.8	$1 \geq \Delta-M < 2$	
120	35.3	$2 \geq \Delta-M < 5$	
15	4.4	$5 \geq \Delta-M < 8$	
6	1.8	$8 \geq \Delta-M < 10$	
0	0	$10 \geq \Delta-M < 13$	

Numero di volte dove ogni coppie è stata osservata e misurata.

Valeurs **	Valeur en %	Nbre de fois noté au WDS	Commentaires
85	25.3	0	All new doubles or triple «FYM»
2	12	1 to 2	2 <sup>nd</sup> obs. since discovery
174	51.2	3 to 10	
30	8.8	11 to 50	
8	2.4	51 to 200	
1	0.3	> 200	

## Strumenti e software

Telescopio SCHMIDT CASSEGRAIN di 283mm di aperture F/D 30 con BARLOW Televue x3. Per i software, come la connessione a distanza, il puntamento e le carte stellari, vedere le mie precedenti pubblicazioni.

## Riferimenti e bibliografia

**Mesure de 210 étoiles doubles visuelles**, page 38 à 50, El Observador de Estrellas Dobles, num 10,

paru le 1-1-2013. ISSN 1989-3582

**Mesure de 830 étoiles doubles visuelles**, pages 47 à 73, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 5,

paru le 1-4-2013. ISSN 2279-9044

**Mesure de 110 étoiles doubles visuelles**, pages 35 à 39, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 6,

Paru le 1-7-2013. ISSN 2279-9044

**Découverte et Mesure de 224 étoiles doubles visuelles**, pages 40 à 49, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 6,

Paru le 1-10-2013. ISSN 2279-9044

**Mesure de 311 étoiles doubles visuelles**, pages 35 à 43, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 9,

Paru le 2-04-2014. ISSN 2279-9044

**Mesure de 289 étoiles doubles visuelles**, page 19 à 36, El Observador de Estrellas Dobles, num 13,

Paru le 4-7-2014. ISSN 1989-3582

**Mesure de 140 étoiles doubles visuelles**, page 14 à 56, El Observador de Estrellas Dobles, num 14,

Paru le 4-1-2015. ISSN 1989-3582

**Mesure de 236 étoiles doubles visuelles**, page 48 à 61, El Observador de Estrellas Dobles, num 15,

Paru le 7-1-2015. ISSN 1989-3582

**Mesure de 325 étoiles doubles visuelles**, page 93 à 110, El Observador de Estrellas Dobles, num 16,

Paru le 7-1-2016. ISSN 1989-3582

**How to make "Double stars" with a large delta mV?** Page 132 à 135, El Observador de Estrellas Dobles, num 16,

Paru le 7-1-2016. ISSN 1989-3582

**Mesure de 280 étoiles doubles visuelles**, page 14 à 27, El Observador de Estrellas Dobles, num 17,

Paru le 7-1-2016. ISSN 1989-3582

Per l'utilizzazione del catalogo DR1 di GAIA:

<https://presse.cnes.fr/fr/le-satellite-gaia-livre-les-resultats-de-sa-premiere-plongee-dans-la-galaxie>

<https://gaia-mission.cnes.fr/fr/GAIA/Fr/index.htm>

<http://sci.esa.int/gaia/>

Ho utilizzato il software WDSTOOL di David CHIRON, per la verifica e il controllo delle nuove doppie, al fine di evitare "doppioni". Questa applicazione è stata scritta per Alicia MEREYA DAZA Castillo, Jorge Gonzalez Lopez, Rosa Rodriguez NAVARRO e RAFFAELLO CABALLERO ROLDAN.

Note per le nuove coppie citate nelle paragrafo "Note".

Le nuove stelle doppie sono o componenti aggiunti ai sistemi esistenti o nuovi sistemi o coppie.

Tutte le doppie, sono elencate in ordine crescente per ascensione retta.

\*\* La colonna «double cité au WDS» è l'ultima o l'unica doppia del sistema.

Id. FYM	Id. WDS	Double cité au WDS **	Comp. In add to	pm RA -1- pm DE -1-	pm RA -2- pm DE -2-	RA / DE J2000 from catalogue UC4 for new pair. Id. GAIA pour composant in add to -ajouté--
FYM 556 AD	00108+5846	ARY 8 AC	D	+7 -4	+10 -2	
FYM 555 AC	00109+6015	STI 14 AB	C	+10 -15		
FYM 555 AD	00109+6015	STI 14 AB	D	+10 -15		
FYM 344 AC	00355+5841	STF 38 AB **	C	-5 -4	+75 -15	
FYM 20 GK	00491+5749	SMR 2 AJ	K	+7 -3		
FYM 558 AC	06066+0431	VBS 12 ab	C	+153 -789		C is GAIA 3318145188608090880
FYM 472 AC	16085-1940	ARA 703	C	-7 -6		
FYM 451 AD	17344+2520	SLV 5 AC	D	+4 -16		D is GAIA 4569934950583579136
FYM 443 AB,C	17390+0240	WSI 88 ab	C	-1 +9		
FYM 443 AB, d	17390+0240	WSI 88 ab	D	-1 +9	+14 +9	
FYM 443 DE	17390+0240	WSI 88 ab	E	-1 +9	+5 +2	
FYM 459 AC	18016+2454	POU 3341 ab	C	-24 -5	+11 -5	
FYM 454	no cat		ab	-26 -73		18h 07m 02,1230s / +34° 40' 16,3500"
FYM 437 AC	18099+4824	STF 2293 **	C	-30 +57		
FYM 455 BC	18164+1832	LDS 1009 AB	C	+24 -26		
FYM 442 AC	18329+0917	WFC 209 ab	C	+3 -1		
FYM 453 AC	18344+0853	WFC 210 ab	C	+13 -19	-5 -5	
FYM 456 AE	18355+1005	BRT 1945 AB	E	+6 -35	-3 -17	
FYM 458 AC	18377+0946	J 523 AB	C	-3 -23		
FYM 458 AD	18377+0946	J 523 AB	D	-3 -23		
FYM 441	no cat		ab	-6 -7	-5 -5	18h 41m 53,2730 / +09° 15' 20,9900
FYM 460 AD	18474+4606	HJ 1348 AB	D	+9 -24	+10 -13	
FYM 463 AC	18502+1131	BU 265	C	+3 +6	NC	C is GAIA 4504272635894818304
FYM 446 CE	18527+3301	WLY 1 CD	E	-14 +62	NC	E is GAIA 2090473867023725184
FYM 464 AC	18556+1813	DAM 128	C	+22 +2	+7 +0	
FYM 465 AC	18561-0914	J 2242	C	-1 -3	NC	C is GAIA 4203575000446962432
FYM 468 AC	18571+2456	HDS 2686	C	-90 -96		
FYM 467 AC	18577+2449	POU 3617	C	+2 -7	+19 -3	
FYM 467 AD	18577+2449	POU 3617	D	+2 -7	-5 -6	
FYM 469 AC	18571+2456	HDS 2708	C	-25 -8		
FYM 483 AC	19087+0115	J 479	C	-17 -37	-56 +24	
FYM 484 AC	19137+1335	LDS 1019 AB	C	+14 -182	-4 +8	
FYM 570 AC	19170+2712	ELS 5	C	+0 -2	NC	C is GAIA 2036373977933690752
FYM 462 AC	19173+2702	BRT 3340	C	+5 +5		
FYM 462 AD	19173+2702	BRT 3340	D	+5 +5	NC	D is GAIA 2036367178996281472
FYM 462 AE	19173+2702	BRT 3340	E	+5 +5		
FYM 462 AF	19173+2702	BRT 3340	F	+5 +5	-47 -12	
FYM 272 AB	no cat		ab	+2 +0	+5 -3	19h 17m 40,9680 / +08° 36' 50,920

FYM 439 AC	19201+3436	POP 32	C	-14 +50		
FYM 440 BC	19202+3441	POP 204	C			
FYM 514 AC	19262+3914	TOB 154 ab	C	-6 -4	0	
FYM 514 BD	19262+3914	TOB 154	D	+4 +1	-8 -15	
FYM 514 BE	19262+3914	TOB 154	E	+4 +1	0	
FYM 485 BD	19340+0807	DAM 163 AC	D	NC	NC	
FYM 485 AD	19340+0807	DAM 163 AC	D	-3 +16	0	
FYM 292 ab	no cat		ab	+30 +6	+77 -17	19h 34m 20,3650 / +08° 25' 36,8600
FYM 521 AE	19428+0823	STF 2562 BD	E	+25 +54	+0 -6	
FYM 515 AC	19479+2956	TDT 1763	C	-2 +7	0	
FYM 493 AD	19502+3027	HJ 1441 AB	D	+3 +2	0	
FYM 311 AD	19558+3019	BRT 272 AB	D	-14 -8	NC	D is GAIA 2030398304037363840
FYM 303 AC	19585+1440	DAM 186 ab		-5 -35	-1 -19	
FYM 498 AC	20062+3551	SEI 869 ab	C	-6 -6	0	
FYM 491 AD	20124+3545	BKO 104 AC	D	+51 -29	-1 -12	
FYM 494 AB	no cat		ab	-8 +14	-13 +13	20h 14m 03,8940 / +09° 07' 07,8500
FYM 494 BC	no cat		Ab	-13 +13	0	20h 14m 03,8940 / +09° 07' 07,8500
FYM 571 AC	20176+3806	ES 2502 ab	C	-4 +1	0	
FYM 496 BC	20238+2251	BRT 2473	C	+0 -2	0	
FYM 445 AC	20264+5638	STF 2687 **	C	+15 +7	0	
FYM 445 BD	20264+5638	STF 2687 **	D	+8 +7	0	
FYM 561 CE	20289+5655	TOB 187 AC	E	+7 -23	0	
FYM 572 AC	20342+5622	HJ 1546	C	+0 -2	0	
FYM 302 AE	20537+2116	J 2327 BC	E	-9 -42	-2 -15	
FYM 302 EF	20537+2116	J 2327 BC	F	-2 -15	0	
FYM 106 BS	21069+3845	TNN 15 BR	S			
FYM 552 AB	no cat		ab	-3 0	0	21h 18m 30,5970 / +43° 59' 15,8200
FYM 552 AC	no cat	FYM 552 AB	ab	-3 0	-14 +13	21h 18m 30,5970 / +43° 59' 15,8200
FYM 545 AE	21197+3518	SLE 386 AD	E	-2 -6	0	
FYM 540 AC	21209+2426	POU 5343 ab	C	-27 +8	-26 +15	
FYM 540 BD	21209+2426	POU 5343	D	0	NC	D is GAIA 1840462691145309312
FYM 569 BC	21225+3509	POP 50	C	-11 +41	0	
FYM 528 CG	21229+0649	BU 1504 CD	G	-10 -8	0	
FYM 528 CF	21229+0649	BU 1504 CD	F	-10 -8	0	
FYM 520 BE	21492+5031	STF 2832 AB	E	+8 +1	0	
FYM 489 BD	22052+5502	STI 2612 AC	D	-5 -3	+24 -24	
FYM 328	no cat		ab	0	+8 +9	22h 13m 39,1470 / +73° 22' 53,6100
FYM 541 CE	22207+2457	STF 2895 CD	E	-1 -9	NC	E is GAIA 1878970745151671424
FYM 317 AE	22435+4602	STT 477 CD	E	+181 -7	0	

FYM 317 AF	22435+4602	STT 477 CD	F	+181 -7	0	
FYM 317 DG	22435+4602	STT 477 CD	G	+41 +0	+22 +2	
FYM 309 AC	23127+6317	MLR 71 ab	C	+112 +40	-2 +6	
FYM 378 ab	no cat		ab	+5 +2	0	23h 33m 25,7690 / +43° 18' 06,7400
FYM 424	No cat		ab			
FYM 550 AB	no cat		ab	-31 +2	+4 -7	23h 57m 05,6310 / +56° 52' 59,9300
FYM 550 AC	no cat	FYM 550 AB	C	-31 +2	0	23h 57m 05,6310 / +56° 52' 59,9300

Id. WDS	Id. Double	Mag. A	Mag. B	Delta_M	Rho(")	Theta(°)	Epoch	N. Obs.
00016+6107	STI 1253	11,90	13,70	1,80	7,00	150,00	2016,787	8
00039+6041	PTT 19	9,53	15,31	5,78	14,50	12,80	2016,787	5
00049+4540	BU 997	7,64	9,39	1,75	3,80	337,00	2016,765	93
00058+2855	HEI 831	12,49	14,00	1,51	1,90	222,00	2016,743	2
00066+2901	BU 1338 CD	11,40	11,50	0,10	2,90	210,10	2016,765	11
00078+5434	STI 1279	12,20	13,10	0,90	6,70	172,00	2016,765	5
00082+5913	MLB 36	9,80	12,10	2,30	7,00	358,00	2015,753	11
00082+5933	STI 8 AB	12,22	12,44	0,22	9,50	33,70	2015,753	8
00082+5933	STI 8 AC	12,22	14,24	2,02	13,90	355,80	2015,753	7
00082+5933	STI 8 BC	12,44	14,24	1,80	8,60	311,70	2015,753	6
00082+5933	STI 8 BD	12,44	13,59	1,15	8,90	161,00	2015,753	6
00088+5439	STI 1283	10,87	11,40	0,53	12,90	125,00	2016,765	3
00089+2916	GRV 9	11,70	12,60	0,90	17,80	36,40	2016,765	4
00101+5847	STI 1287	9,64	12,10	2,46	14,30	310,50	2015,753	13
00108+5846	FYM 556 AD	8,90	14,50	0,00	14,70	92,00	2016,754	
00109+6015	STI 14	14,00	14,00	0,00	11,10	86,40	2016,754	4
00109+6015	FYM 555 AD	14,00	14,49	0,49	4,60	8,20	2015,753	4
00109+6015	FYM 555 AC	14,00	15,24	1,24	6,90	240,00	2015,753	
00111+6007	STI 15	13,20	13,20	0,00	3,30	24,20	2016,754	5
00262+6102	STI 58	9,60	13,10	3,50	12,20	5,00	2016,776	6
00269+6104	TDS 1465	11,88	12,51	0,63	1,70	121,80	2016,776	1
00270+6116	STI 62	11,94	14,10	2,16	11,00	283,70	2016,787	6
00325+6737	MLB 326	11,60	12,00	0,40	2,50	126,80	2015,844	3
00337+6247	STI 97	8,41	10,55	2,14	13,20	6,60	2016,787	11
00355+5841	FYM 344 AC	8,66	15,28	6,62	29,10	271,00	2015,827	
00365+5831	SMR 24 AB,D	8,79	12,00	4,76	21,00	133,00	2016,828	3
00387+5832	STI 1404	12,65	12,71	0,06	15,50	150,00	2016,664	8
00396+6104	HJ 1043 AB	11,60	12,70	1,10	12,10	176,00	2016,825	5
00396+6104	BKO 7 AC	11,60	13,00	1,40	6,30	104,00	2016,825	3
00403+2403	STF 47 AB **	7,25	8,82	1,57	16,70	205,50	2016,787	60
00428+5631	STI 1417	10,61	12,70	2,09	7,00	276,80	2016,664	5
00450+5515	STI 1424	12,30	13,30	1,00	7,40	343,60	2016,825	5
00470+6021	MLB 41	10,89	12,65	1,76	10,70	155,80	2016,825	5
00491+5749	FYM 20 GK	9,50	15,68	6,18	15,90	152,70	2016,825	
00568+5724	ES 406 AB	10,67	11,17	0,50	3,70	146,50	2014,762	11
01004+3228	ES 317	9,20	9,40	0,20	7,00	194,00	2016,798	13
01060+2456	BRT 122	10,70	11,10	0,40	4,10	98,00	2015,874	11
01063+2233	HDS 140	8,77	11,27	0,36	17,70	118,70	2015,874	7
01117+2243	COU 147	7,61	11,80	4,70	3,00	276,60	2015,874	3
01373+1315	HEI 307	11,05	11,74	0,69	2,20	354,00	2016,825	5
02135+5926	STI 351	11,15	13,70	2,55	9,00	169,80	2015,951	2
03440+3822	STF 434 AB**	7,80	8,28	0,48	33,50	82,75	2015,953	52
04359+2352	POU 462 AB,C	14,00	13,00	-1,00	11,80	276,40	2015,847	4
05077+4342	J 1249	10,00	10,00	0,00	2,20	20,00	2015,877	6
05272+4722	TDS 3194	11,36	11,96	0,60	4,50	231,80	2015,74	1
05538+0623	J 1116	10,53	10,73	0,20	1,90	270,00	2016,76	10
05573+0434	BAL 2646	12,00	12,10	0,10	11,30	118,00	2016,76	3
06066+0431	VBS 12	10,92	14,86	3,94	12,40	135,40	2015,753	4
06066+0431	FYM 558 AC	10,92	11,71	0,79	17,40	233,20	2015,753	

10581+0634	GIC 94	15,90	16,70	0,80	8,71	177,70	2015,277	6
15217-2040	BVD 114	10,62	11,39	0,77	21,50	119,00	2016,497	9
15271-2044	DON 734	8,74	12,80	4,06	5,00	103,00	2016,497	4
15272+6452	HU 1162 AC	10,25	11,59	1,34	12,20	32,00	2016,339	7
15475-2114	HJ 4807	8,17	12,50	4,33	12,40	9,00	2016,402	9
15585-2124	JKS 8 AB	9,10	12,60	3,50	19,00	338,30	2016,497	3
15587-2125	DON 770	10,41	14,10	3,69	2,20	251,00	2016,497	2
16063-1947	B 1799	9,32	13,50	4,18	1,60	175,00	2016,497	3
16085-1940	FYM 472 AC	10,74	11,69	0,95	6,70	165,30	2016,497	
16085-1940	ARA 703	10,74	11,41	0,67	14,50	122,00	2016,402	4
16107-1947	J 2665 AB	11,80	13,30	1,50	6,60	312,00	2016,402	2
16107-1947	J 2665 AC	11,80	12,23	0,43	17,80	82,60	2016,497	4
16120-1928	MTL 2 CD	6,60	7,23	0,63	2,00	54,80	2016,497	101
16120-1928	H 5 6 AC	4,35	6,60	2,25	40,80	337,80	2016,497	81
17344+2520	HJ 1300 BC	11,23	12,00	0,77	6,20	192,50	2015,466	8
17344+2520	HJ 1300 AB	10,38	11,23	0,85	12,20	263,00	2015,466	11
17344+2520	FYM 451 AD	10,38	14,31	3,93	3,10	174,00	2016,505	
17344+2520	SLV 5 AC	10,38	12,00	1,62	15,60	242,00	2016,505	11
17390+0240	FYM 443 AB,C	7,90	16,43	8,53	19,60	53,00	2016,486	
17390+0240	FYM 443 AB,D	7,90	12,47	4,57	30,50	54,20	2016,486	
17390+0240	FYM 443 DE	12,47	12,51	0,04	8,30	323,60	2016,486	
17418+0249	BAL 1942	11,10	11,40	0,30	4,95	188,60	2016,486	3
17453+0244	HEI 798	11,30	11,50	0,20	1,80	83,00	2016,486	2
18016+2454	FYM 459 AC	12,70	13,40	0,70	15,58	199,00	2016,514	
18049+4808	STT 343	7,63	10,51	2,88	3,00	73,50	2015,53	21
18070+3440	ES 2286	10,51	14,00	3,49	5,20	176,50	2016,566	2
no cat	FYM 454	12,27	13,14	0,87	12,70	53,00	2016,505	
18082+2327	POU 3351	12,05	13,90	1,85	10,30	160,00	2016,505	11
18099+4824	FYM 437 AC	8,08	15,31	7,23	28,60	157,40	2016,484	
18121+2455	POU 3360	11,90	13,10	1,20	6,00	295,80	2015,493	4
18126-1804	ARA 461	10,93	11,80	0,57	11,35	315,40	2015,532	4
18164+1832	FYM 455 BC	11,53	15,25	3,72	7,00	165,00	2016,505	
18164+1832	LDS 1009	11,23	11,38	0,15	27,00	251,00	2016,505	4
18269+2551	BRT 182	13,00	13,07	0,07	4,50	345,90	2015,493	4
18329+0917	FYM 442 AC	9,86	15,85	5,99	22,40	138,00	2016,486	
18329+0917	WFC 209	9,86	10,90	1,04	7,00	1,00	2016,505	8
18344+0853	FYM 453 AC	10,10	14,08	4,70	19,60	148,60	2016,505	
18355+0927	J 2136 AB	10,50	10,50	0,00	3,00	158,00	2015,559	4
18355+0927	J 2136 AC	10,50	13,00	2,50	9,70	252,00	2016,505	1
18355+0927	J 2136 BC	10,50	13,00	2,50	12,00	264,20	2016,505	2
18355+1005	BRT 1945 AC	11,00	11,92	0,92	8,30	106,30	2016,514	10
18355+1005	FYM 456 AE	11,00	14,83	3,30	23,00	230,00	2016,514	
18355+1005	BRT 1945 AB	11,00	11,28	0,28	5,85	358,00	2016,514	8
18355+1005	J 2137 CD	11,92	15,00	3,08	11,50	145,10	2016,514	2
18362+2437	POU 3437	12,50	13,30	0,80	5,00	286,00	2016,505	10
18365+1009	BRT 1304	11,00	11,50	0,50	5,50	235,20	2016,514	8
18374+2437	POU 3442	11,31	14,60	3,29	9,90	121,60	2016,505	6
18377+0946	FYM 458 AC	10,90	10,02	-0,88	6,00	150,80	2016,514	
18377+0946	FYM 458 AD	10,90	10,90	0,46	10,00	120,00	2016,514	21
18377+0946	J 523	10,90	10,90	0,00	4,10	24,30	2016,514	21

18401+2442	STF 2364	8,09	10,32	2,23	10,60	174,20	2016,598	31
18411+0841	J 526	10,55	10,89	0,34	2,10	239,60	2016,505	13
18416-0723	J 2917	10,90	13,00	2,10	10,50	111,00	2016,522	6
18418+0818	J 1214	11,80	11,80	0,00	4,00	160,20	2016,514	
no cat	FYM 441	11,55	12,78	1,23	10,85	301,20	2016,486	
18422+0916	CVE 12	12,80	13,70	0,90	3,30	347,00	2016,514	1
18422+0917	BRT 2179	10,90	11,20	0,30	5,50	251,00	2016,514	8
18424-0727	J 2523	9,60	9,80	0,20	3,10	127,60	2016,522	4
18447+4550	HJ 1346 AC	10,36	11,24	0,88	28,00	217,00	2016,497	15
18447+4550	ES 22 AB	10,36	13,50	3,14	2,00	125,00	2016,497	4
18448+4458	WEB 7	9,55	10,35	0,80	11,30	49,00	2016,473	11
18450+4422	ES 1424	8,36	13,00	4,64	7,80	89,70	2016,473	4
18451+4608	STF 2395 AB	7,89	10,49	2,60	8,50	309,70	2016,497	17
18474+4606	FYM 460 AD	10,38	11,75	1,37	31,40	332,50	2016,514	
18474+4606	HJ 1348 BC	11,66	12,60	0,94	17,65	311,40	2016,514	3
18489+1615	STF 2400 AB	8,08	11,10	3,02	11,10	162,30	2016,497	39
18502+1131	FYM 463 AC	7,37	9,24	-0,18	10,10	226,00	2016,522	
18509+4259	BRT 1922	11,29	11,85	0,56	3,40	295,00	2016,473	7
18519+5948	STI 865	11,61	12,10	0,49	3,30	176,00	2016,402	5
18520+5951	STI 866	11,90	12,70	0,80	3,75	272,80	2016,402	3
18521+4323	ES 1427	10,76	14,00	3,24	4,00	114,00	2016,473	2
18524+5938	STI 867	9,80	12,90	3,10	6,20	219,00	2016,402	4
18527+3301	FYM 446 CE	11,39	12,00	3,90	2,75	267,60	2016,486	
18527+3301	WLY 1 CD	11,39	15,00	3,61	5,80	131,40	2016,486	1
18527+3301	BAR 46 AB	12,50	12,60	0,10	1,80	121,00	2016,522	2
18536+3303	HL 9001 AB	13,10	15,00	1,90	5,00	265,00	2016,402	7
18536+3752	ES 2027	9,92	13,80	3,88	3,75	139,60	2016,522	2
18547-0912	J 2240	11,07	11,10	0,03	4,50	236,00	2016,522	2
18547+2239	BU 646 BC	11,10	11,10	0,00	9,15	317,00	2016,522	5
18552+1817	J 2931	10,00	14,00	4,00	5,60	144,60	2016,522	3
18556+1813	FYM 464 AC	12,80	15,74	2,94	17,60	113,70	2016,522	
18556+1813	DAM 128	12,80	16,00	3,20	4,80	338,70	2016,522	2
18561-0914	J 2242	10,96	14,50	3,54	5,00	128,50	2016,522	2
18561-0914	FYM 465 AC	10,96	14,50	3,54	11,30	287,20	2016,522	
18566-0911	J 2243	9,91	12,58	2,67	8,90	308,60	2016,522	4
18568+3446	POP 41	12,60	13,00	0,40	6,10	353,00	2016,522	6
18571+2456	FYM 468 AC	10,14	15,91	5,77	16,90	116,60	2016,535	
18571+2456	HDS 2686	10,14	13,11	2,97	7,60	282,70	2016,535	5
18575-0912	J 2244	9,80	13,00	3,20	6,90	58,20	2016,522	5
18577+2449	FYM 467 AC	11,90	14,77	2,87	17,50	126,00	2016,535	
18577+2449	FYM 467 AD	11,90	14,99	4,56	21,00	270,00	2016,535	
18577+2449	POU 3617	11,90	14,00	2,10	4,90	241,30	2016,535	6
19050+2114	HDS 2708	8,22	11,79	3,57	5,95	2,90	2016,535	6
19071+2235	STF 2457 **	7,46	9,52	2,06	10,28	200,50	2016,535	53
18571+2456	FYM 469 AC	8,20	15,64	0,93	21,50	230,50	2016,535	
19060+2105	J 2943 BC	12,70	14,70	2,00	4,40	111,00	2016,535	3
19069+2210	STF 2455 AB	7,42	9,44	2,02	9,60	26,90	2016,535	230
19074+3230	STF 2461 AB	5,26	9,10	3,84	3,30	283,80	2016,522	67
19087+0115	FYM 483 AC	11,15	14,60	3,45	14,50	320,60	2016,557	
19087+0115	J 479	12,56	12,84	0,28	4,20	23,70	2016,557	8

19089+3724	ES 2111 AB	10,50	11,50	1,00	5,20	171,00	2016,535	6
19089+3724	ES 2111 BC	11,50	12,50	1,00	4,30	232,00	2016,535	5
19089+2240	HJ 2855	11,18	13,26	2,08	12,20	133,20	2016,535	3
19090+0121	RST 5460	7,56	14,00	6,44	4,60	198,50	2016,557	3
19094+0127	RST 5461	10,09	15,70	5,61	6,30	289,50	2016,557	3
19113+2705	AG 373	10,40	11,10	0,70	2,90	327,80	2016,522	6
19116+1135	J 1302	9,80	11,50	1,70	3,00	161,00	2016,563	4
19117+2712	J 1206	13,40	13,50	0,10	2,80	333,00	2016,522	6
19118+3721	ALI 617	11,59	12,60	1,01	13,00	78,50	2016,535	5
19127+1333	VKI 32	10,46	13,00	2,54	6,15	343,80	2016,557	2
19127+1324	HEI 399	10,59	11,90	1,31	1,00	282,30	2016,557	2
19133+2719	MLB 694	10,00	10,20	0,20	4,05	124,60	2016,522	6
19137+1335	FYM 484 AC	12,68	14,81	2,13	17,40	70,00	2016,557	
19137+1335	LDS 1019	12,68	14,00	1,32	18,00	332,20	2016,557	7
19155+2721	BRT 3339	10,70	12,40	1,70	3,80	46,00	2016,522	6
19161+2730	HLM 21	12,30	12,50	0,20	11,80	106,20	2016,522	4
19170+2712	FYM 570 AC	10,80	15,00	4,20	6,10	189,00	2016,522	
19170+2712	ELS 5	10,80	11,00	0,20	10,10	114,40	2016,522	8
19173+2702	BRT 3340	11,90	12,70	0,80	4,90	61,20	2016,522	7
19173+2702	FYM 462 AC	11,90	13,38	1,48	18,30	120,00	2016,522	
19173+2702	FYM 462 AD	11,90	12,70	0,80	3,50	135,30	2016,522	
19173+2702	FYM 462 AE	11,90	15,61	3,71	14,00	209,10	2016,522	
19173+2702	FYM 462 AF	11,90	14,13	2,23	21,80	316,40	2016,522	
no ca	FYM 272 AB	8,97	13,29	4,32	17,80	107,80	2015,572	
19177+0847	HJ 5509	9,80	10,23	0,43	6,90	104,40	2016,669	15
19197+3404	ES 2293	10,09	12,30	2,21	7,15	103,30	2016,484	4
19197+4422	STF 2507 AB	8,72	10,88	2,08	25,20	158,05	2016,538	19
19197+4422	STF 2507 BC	10,88	9,60	-1,28	6,50	106,20	2016,535	25
19200+3358	ES 2294	10,81	13,90	3,09	1,90	57,20	2016,484	2
19201+3436	FYM 439 AC	11,40	14,37	2,97	12,40	183,00	2016,484	
19201+3436	POP 32	11,40	12,21	0,81	3,80	163,80	2016,484	10
19202+3441	FYM 440 BC	10,85	14,40	3,55	9,00	259,40	2016,484	
19202+3441	POP 204	11,27	11,46	0,19	8,40	182,00	2002	7
19206+0639	HO 576 AB	8,22	11,90	3,68	3,75	179,30	2016,601	13
19208+3427	ES 352	9,16	12,40	3,24	4,70	134,90	2016,484	8
19227+0629	J 2172 AB	11,29	15,00	3,71	6,30	89,80	2016,601	1
19227+0629	J 2172 AC	11,29	16,00	4,71	12,00	266,20	2016,601	1
19236+0627	GRV 255	11,30	12,60	1,30	13,90	133,10	2016,601	4
19260+3911	MLB 866 AB	11,88	14,00	2,12	5,30	276,30	2016,601	4
19260+3911	MLB 866 AC	11,88	14,02	2,14	17,20	89,40	2016,601	4
19262+3914	FYM 514 AC	10,89	14,31	3,42	19,40	114,20	2016,601	
19262+3914	FYM 514 BD	11,39	14,04	2,65	10,40	12,10	2016,601	
19262+3914	FYM 514 BE	11,19	15,27	4,08	13,80	185,20	2016,601	
19262+3914	TOB 154	11,19	11,38	0,19	3,50	116,70	2016,601	9
19265+3905	MLB 939 AB	12,70	14,70	2,00	5,60	91,10	2016,601	3
19281+1619	J 771 AC	9,90	13,00	3,10	8,60	269,00	2016,669	4
19299+6300	ES 1847	10,83	12,00	1,17	3,65	226,22	2016,535	6
19340+0807	FYM 485 BD	11,20	15,84	4,64	9,20	226,00	2016,557	
19340+0807	FYM 485 AD	10,95	15,84	4,64	13,00	211,60	2016,557	
19340+0807	DAM 163 AC	11,20	15,60	4,40	5,00	277,20	2016,563	2

19340+0807	J 487 AB	11,20	13,50	2,30	4,60	180,00	2016,563	6
19343+6250	ES 1848	9,38	11,10	1,72	6,60	316,00	2016,535	4
no cat	FYM 292 ab	14,24	14,84	0,60	3,77	219,20	2015,649	
19367+3052	BRT 267 AB	11,10	12,10	1,00	4,90	343,70	2016,535	8
19367+3052	ES 2424 AD	11,10	13,80	2,70	22,70	278,20	2016,535	2
19373+2426	POU 3965 AB	11,41	12,98	1,57	13,10	96,20	2016,601	
19373+2426	BKO 426 AC	11,41	13,00	1,59	124,00	302,00	2016,601	3
19383+2848	SLE 652	12,10	12,10	0,00	11,70	241,70	2016,729	3
19428+0823	FYM 521 AE	8,62	14,34	5,72	26,50	52,30	2016,637	
19479+2956	TDT 1763	11,14	12,49	1,35	2,10	87,00	2016,601	2
19479+2956	FYM 515 AC	11,24	14,90	3,66	13,80	165,30	2016,601	
19485+1958	J 1865	10,05	10,93	0,88	6,10	22,60	2016,601	12
19490+1955	J 2284	10,50	11,36	0,20	5,80	62,50	2016,563	6
19501+3017	TDT 1787	11,25	11,38	0,13	1,90	260,00	2016,601	2
19502+3027	FYM 493 AD	9,88	14,54	4,66	16,00	72,20	2016,566	
19502+3027	HJ 1441 AB	9,88	11,90	2,02	14,90	37,20	2016,566	6
19544+3001	AG 393	8,47	10,06	1,59	2,80	97,60	2016,566	10
19556+0826	MLL 9	11,07	11,50	0,43	3,30	32,30	2016,574	5
19558+3019	FYM 311 AD	12,49	15,27	2,78	5,90	140,50	2015,688	
19585+1440	FYM 303 AC	12,60	12,49	-0,11	17,30	312,60	2015,674	
19590+3539	SEI 759 AB	11,30	11,30	0,00	6,60	249,50	2016,563	6
19599+1444	DAM 187 CD	15,40	14,50	-0,90	12,00	276,00	2016,574	2
19599+1444	DAM 187 BC	12,50	15,40	2,90	10,65	305,40	2016,574	2
19599+1444	HJ 1459 AB	12,00	12,50	0,50	9,20	293,70	2016,574	8
20062+3551	FYM 498 AC	11,50	14,07	2,57	9,00	341,00	2016,574	
20062+3551	SEI 869	11,50	11,70	0,20	5,10	50,00	2016,574	6
20124+3545	FYM 491 AD	11,82	14,59	2,77	17,40	138,60	2016,566	
20124+3545	BKO 104 AB	11,90	11,80	-0,10	9,50	72,00	2016,557	3
20124+3545	BKO 104 AC	11,90	13,80	1,90	9,30	285,80	2016,557	3
no cat	FYM 494 AB	12,59	12,66	0,07	11,80	252,00	2016,607	
no cat	FYM 494 BC	12,66	15,45	2,79	8,80	247,40	2016,568	
20141+0914	J 1878	11,16	12,53	0,00	8,90	100,90	2016,566	7
20159+1822	J 2602	11,50	11,50	0,00	3,00	351,20	2016,566	3
20176+3806	FYM 571 AC	10,95	14,65	3,70	10,25	50,00	2016,574	
20176+3806	ES 2502	10,95	11,40	0,45	5,20	323,00	2016,574	6
20206+3917	BKO 567 AB	13,00	13,00	0,00	5,70	284,00	2016,574	3
20206+3917	BKO 567 AC	13,00	14,00	1,00	5,50	99,40	2016,574	3
20238+2251	FYM 496 BC	10,77	15,60	4,83	12,90	212,80	2016,574	
20238+2251	BRT 2473	10,60	11,50	0,90	6,00	228,00	2016,574	5
20241+2453	POU 4448	13,00	13,00	0,00	18,00	231,80	2016,574	5
20243+2445	POU 4455	11,93	13,10	1,17	6,60	299,00	2016,574	5
20264+5638	STF 2687 **	6,37	8,31	1,94	26,00	117,00	2015,605	43
20264+5638	FYM 445 AC	6,37	15,17	8,80	22,60	26,60	2016,473	
20264+5638	FYM 445 BD	6,37	15,01	8,64	6,90	206,80	2016,473	
20265+5619	BU 433 AC **	8,95	9,90	0,95	29,20	241,00	2015,605	7
20265+5619	BU 433 AB	8,95	11,20	2,25	7,70	205,30	2016,601	9
20274+1457	BRT 1343	11,00	11,00	0,00	4,50	335,10	2015,688	6
20282+3821	TDT 2304	10,47	12,49	2,02	5,30	197,00	2016,729	1
20289+5655	FYM 561 CE	9,73	12,16	2,43	8,00	293,80	2016,776	
20300+5621	STI 2537	11,83	12,80	0,97	15,40	357,70	2016,601	3

20306+2158	BRT 2478	9,90	10,00	0,10	3,50	297,70	2016,574	9
20342+5622	FYM 572 AC	10,38	14,37	3,99	19,50	50,70	2016,754	
20342+5622	HJ 1546	10,38	11,64	1,26	17,50	245,30	2016,754	8
20374-0254	TOR 27	10,30	10,80	0,50	2,70	233,00	2016,574	3
20375-0303	J 1775 BD	12,20	12,60	0,40	19,60	240,00	2016,574	7
20375-0303	BRT 505 AC	12,00	12,40	0,40	9,00	36,00	2016,574	5
20375-0303	J 1775 AB	12,00	12,20	0,20	4,14	353,00	2016,574	7
20375-0303	J 1775 AD	11,25	12,66	1,41	18,20	250,40	2016,574	7
20378+3824	SEI 1195	10,00	11,00	1,00	9,10	319,00	2016,601	3
20395+4002	BRT 2269	10,50	10,60	0,10	5,00	200,00	2016,601	5
20432+4458	BKO 159	11,90	13,00	1,10	13,30	36,90	2016,601	2
20537+2116	FYM 302 AE	8,00	13,68	5,68	32,90	9,50	2015,674	
20537+2116	FYM 302 EF	13,68	16,01	2,33	4,40	284,40	2015,674	
20574+2010	HO 640	8,44	12,90	4,46	12,50	257,20	2016,601	6
20579+2009	BRT 2486	9,60	11,10	1,50	2,60	163,00	2016,601	2
21069+3845	FYM 106 BS	6,05	14,60	8,55	22,80	239,70	2016,639	
23573+4548	BVD 160 AC	12,40	14,40	2,00	6,08	90,30	2015,748	2
21164-0003	LYS 42 AB	10,86	13,40	2,54	6,25	189,50	2016,806	2
21166+4357	BRT 1147	12,30	12,51	0,21	2,35	359,50	2016,743	3
21180+0010	BUP 228 BC	9,53	11,20	1,67	12,30	117,80	2016,787	3
21182+3035	HO 154 AB	8,14	11,54	3,40	2,90	207,40	2016,68	15
21182+3035	POP 228 AC	8,13	13,60	5,47	8,86	138,20	2016,743	3
no cat	FYM 552 AB	11,53	14,16	2,63	7,65	254,00	2016,743	
no cat	FYM 552 AC	11,53	11,48	-0,05	16,20	358,50	2016,743	
21190+3945	STT 434 AB	6,67	9,93	3,26	24,00	121,10	2016,637	34
21196+3948	SEI 1504 AC	11,18	11,18	0,00	22,50	246,35	2016,637	7
21196+3948	SEI 1503 AB	11,18	12,30	1,12	9,70	277,70	2016,637	6
21197+3518	SLE 386 AB	11,37	13,50	2,13	11,80	113,00	2016,694	4
21197+3518	SLE 386 AC	11,37	13,00	1,63	15,00	299,00	2016,694	
21197+3518	FYM 545 AE	11,37	14,30	4,85	16,50	80,00	2016,694	
21207+3226	POP 201	12,50	13,00	0,50	7,20	202,00	2016,68	4
21208+3227	STT 437 AB	7,15	7,52	0,37	4,80	18,30	2016,68	
21210+2428	POU 5345	13,40	14,00	0,60	4,90	263,20	2016,68	2
21209+2426	FYM 540 AC	13,10	14,53	1,43	12,40	340,00	2016,68	
21209+2426	FYM 540 BD	13,10	15,57	2,47	1,80	139,00	2016,68	
21209+2426	POU 5343	13,10	14,50	1,40	6,60	139,00	2016,68	4
21222+1114	J 2605	11,55	13,30	1,75	1,70	241,20	2016,694	3
21223+1111	BRT 1355	11,50	12,50	1,00	4,00	193,00	2016,669	10
21225+3509	FYM 569 BC	12,33	15,50	3,17	8,30	324,00	2016,806	
21225+3509	POP 50	11,80	13,20	1,40	7,20	30,50	2016,806	4
21229+0649	BU 1504 CD	12,60	13,20	1,00	5,10	9,20	2016,664	7
21229+0649	FYM 528 CG	12,60	15,30	2,70	8,70	64,00	2016,664	
21229+0649	FYM 528 CF	12,60	15,47	2,87	10,60	105,00	2016,664	
21229+0644	ALD 76	11,40	11,40	0,00	2,60	64,00	2016,664	5
21236+1030	BRT 1356	9,84	11,70	1,86	5,50	64,30	2016,68	8
21332+3015	ES 379	10,12	11,60	1,48	9,00	300,00	2015,649	6
21421+0104	CHE 309	10,13	12,80	2,67	27,20	156,50	2016,664	1
21487+5035	ES 1105 AB	9,58	13,30	3,72	7,80	298,00	2016,637	3
21487+5035	ES 1105 AC	9,58	13,80	4,22	9,90	96,00	2016,637	3
21492+5031	FYM 520 BE	7,77	14,71	6,94	18,00	173,30	2016,557	

21511+5040	ES 827	11,60	11,90	0,30	3,90	241,20	2016,637	4
21511+6401	STF 2842	8,26	10,75	2,49	2,60	98,40	2016,806	17
22000+0525	HEI 824	10,64	11,60	0,96	2,65	159,00	2015,77	4
22046+4650	TDT 3326	12,10	12,14	0,04	1,70	46,00	2016,675	1
22052+5502	FYM 489 BD	13,80	14,46	0,66	17,00	159,20	2016,557	
22052+5502	STI 2612 BC	13,80	13,80	0,00	6,90	32,10	2016,557	5
22084+6105	ES 1923 BC	11,73	13,90	2,17	3,80	233,00	2016,724	4
22207+2457	STF 2895 AB	8,49	9,95	1,46	14,00	48,00	2016,669	84
22207+2457	STF 2895 CD	11,47	11,50		11,60	76,00	2016,669	14
22207+2457	FYM 541 CE	11,47	14,46	4,60	4,50	291,20	2016,669	
22240+5741	SMH 1	10,70	12,30	1,60	4,30	328,50	2015,753	3
22359+3938	A 1469 DI	9,08	13,30	1,92	10,10	227,00	2012	10
22423+1116	J 181	10,50	12,10	1,60	8,45	263,20	2016,675	23
22427+3254	CHE 385 AC	9,39	11,80	2,41	13,50	221,20	2016,729	6
22428+1100	STF 2933	10,30	11,50	1,20	3,90	216,00	2016,675	13
22435+4602	FYM 317 AE	7,43	15,56	8,13	15,20	49,80	2015,833	
22435+4602	FYM 317 AF	7,43	15,05	7,62	12,30	154,60	2015,833	
22435+4602	FYM 317 DG	12,70	14,34	1,64	17,30	85,80	2015,729	
22447+1014	BAR 17 AB	11,53	13,50	1,97	1,85	286,60	2016,675	2
22555+5551	STI 2905 AB	13,30	13,90	0,60	4,65	294,20	2016,729	8
23007+1206	BRT 1362	12,00	12,10	0,10	4,70	144,80	2015,729	9
23126+4645	ES 1290 AB	10,50	11,60	1,10	3,10	69,60	2016,806	7
23126+4645	ES 1290 AC	10,50	12,50	2,00	13,90	284,00	2016,806	5
23127+6317	FYM 309 AC	10,00	14,43	4,43	17,90	184,70	2015,68	
23127+6317	MLR 71	9,71	10,00	0,60	1,30	131,50	2015,855	5
23135+6240	HJ 1860 AB	9,11	10,60	1,49	7,33	336,90	2016,675	9
23135+6240	HJ 1860 AC	9,11	13,10	3,99	19,05	213,30	2016,675	5
23163+1324	BRT 1366	11,60	11,80	0,20	3,60	181,52	2015,34	7
23188+5551	STI 2970	12,30	12,80	-0,03	9,60	327,70	2015,737	6
23206+3120	HJ 984	10,18	11,70	1,52	16,00	905,00	2016,675	
23206+3621	POP 68 AC	11,48	15,00	3,52	7,80	170,40	2016,806	2
23217+3623	POP 67	10,30	11,70	1,40	3,10	311,00	2016,806	6
23300+5833	HJ 1886 CH	7,23	13,00	5,77	26,40	338,00	2008	8
no cat	FYM 378	12,24	14,54	2,30	5,10	353,00	2016,729	
23560+6312	STI 1237	12,33	12,50	-0,03	14,80	253,70	2016,721	5
no cat	FYM 424	12,95	13,25	0,30	5,30	43,10	2016,73	
no cat	FYM 550 AB	12,10	12,05	-0,05	2,00	74,00	2016,729	
no cat	FYM 550 AC	12,10	14,60	2,50	3,00	196,00	2016,729	
no cat	FYM 548	11,85	13,03	1,18	6,60	326,20	2016,743	
23589+6317	MLB 239	10,70	11,20	0,50	2,90	196,00	2016,721	10
23599+6113	STI 1247	10,65	12,01	1,36	11,60	268,80	2016,721	6

## Note

Id. WDS	Id. Double	Notes / Comments	N. Obs.	LAST_DBL
00016+6107	STI 1253	A is UCAC4-756-000 278 ** B is UCAC4-756-000 280	8	
00039+6041	PTT 19	A is UCAC4-754-000 748 ** B is UCAC4-754-000 751	5	
00049+4540	BU 997	A is UCAC4-679-000 455 / HIP 404 ** B is UCAC4-679-000 454	93	
00058+2855	HEI 831	A is UCAC4-595-000 305 ** Calculate by Interferometrie	2	
00066+2901	BU 1338 CD	C is UCAC4-595-000 343 ** D is UCAC4-595-000 342	11	
00078+5434	STI 1279	A is UCAC4-723-001 421 ** B is UCAC4-723-001 423	5	
00082+5913	MLB 36	A is UCAC4-747-001 131 ** B is UCAC4-747-001 130	11	
00082+5933	STI 8 AB	A is UCAC4-748-001 448 ** B is UCAC4-748-001 450	8	
00082+5933	STI 8 AC	A is UCAC4-748-001 448 ** C is UCAC4-748-001 447	7	
00082+5933	STI 8 BC	B is UCAC4-748-001 450 ** C is UCAC4-748-001 447	6	
00082+5933	STI 8 BD	B is UCAC4-748-001 450 ** D is UCAC4-748-001 453	6	
00088+5439	STI 1283	A is UCAC4-724-001 777 ** B is UCAC4-724-001 785	3	
00089+2916	GRV 9	A is UCAC4-597-000 380 ** B is UCAC4-597-000 381	4	
00101+5847	STI 1287	A is UCAC4-744-001 436 ** B is UCAC4-744-001 431	13	
00108+5846	FYM 556 AD	A is TYC 3664-1059-1 / UCAC4-744-001 495 * mV 8.90 ** D is UCAC4-744-001 505 * mV 14.50		ARY 8 AC
00109+6015	STI 14	A is UCAC4-752-002 375 ** B is UCAC4-752-002 381	4	
00109+6015	FYM 555 AD	A is UICAC4-752-002 375 ** D is UCAC4-752-002 377 * mV 14.49	4	STI 14 ab
00109+6015	FYM 555 AC	A is UCAC4-752-002 375 * mV 12.69 ** C is UCAC4-752-002 372 * mV 15.24		STI 14 AB
00111+6007	STI 15	A is UCAC4-751-002 065 ** B is UCAC4-751-002 070 * Resul identique with Surface et CA	5	
00262+6102	STI 58	K5III	6	
00269+6104	TDS 1465	A is UCAC4-756-004 800 * Average betwen. Option CA et Interferométrie software * nd observation	1	
00270+6116	STI 62	A is UCAC4-757-004 699 ** B is UCAC4-757-004 695	6	
00325+6737	MLB 326	A is UCAC4-789-001 106 ** B is UCAC4-789-001 107 ** Caution : inversion mV A / mV B	3	
00337+6247	STI 97	A is HIP 2656 / UCAC4-764-007 449 * G5 ** B is HIP 2657 / UCAC4-764-007 450	11	
00355+5841	FYM 344 AC	A is HIP 2778 * C is UC4-744-004 899 * mV 15.28 * b-v 0.65 * note delta with REDUC is 5.90		STF 38 **
00365+5831	SMR 24 AB,D	A is UCAC4-743-005 381 * K2 ** D is UCAC4-743-005 390	3	BU 1096 AB,C
00387+5832	STI 1404	A is UCAC4-743-005 835 ** B is UCAC4-743-005 838	8	
00396+6104	HJ 1043 AB	A is UCAC4-756-007 242 ** B is UCAC4-756-007 244	5	
00396+6104	BKO 7 AC	A is UCAC4-756-007 242 ** C is A is UCAC4-756-007 247 * mV 15.21	3	
00403+2403	STF 47 AB **	A4III	60	
00428+5631	STI 1417	A is TYC 3663-02392-1 / UCAC4-733-007 761	5	
00450+5515	STI 1424	A is UCAC4-727-006 572 ** B is UCAC4-727-006 570 * 2 noches	5	
00470+6021	MLB 41	A is UCUC4-752-008 884 ** B is UCUC4-752-008 886	5	
00491+5749	FYM 20 GK	G is TYC 3663-1096-1 / UCAC4-739-008 490 * mV 9,50 ** K is UCAC4-739-008 492 * mV 15*68		SMR 2 AJ
00568+5724	ES 406 AB	A is UCAC4-737-010 178 ** B is UCAC4-737-010 180	11	
01004+3228	ES 317	A is UCAC4-613-003 031 ** B is UCAC4-613-003 030	13	
01060+2456	BRT 122	A is UCAC4-575-002 434 ** B is UCAC4-575-002 436 * 2 nigh	11	
01063+2233	HDS 140	A is UCAC4-563-002 301 ** B is UCAC4-563-002 302 * mV 10.74 * 2 nd measurement	7	
01117+2243	COU 147	Fm	3	
01373+1315	HEI 307	A is UCAC4-517-002 587 ** CA et Interférometrie so results Note Idem	5	
02135+5926	STI 351	A is UCAC4-748-021 798 ** B is UCAC4-748-021 799 * mV 12.67	2	
03440+3822	STF 434 AB**	A is HIP 17424 / UCAC4-642-015 764 ** B is HIP 17428 / UCAC4-642-015 770	52	
04359+2352	POU 462 AB,C	A is V1324 Tau / UC4-570-011 495 * M1,5 ** C is UC4-570-011 491 * mV 12.79	4	
05077+4342	J 1249	A is UCAC4-669-034 117 * B9	6	
05272+4722	TDS 3194	A is UCAC4-687-038 177 ** photographed during the eclipse of 2015-09-28 * 2nd measurement	1	
05538+0623	J 1116	A is UCAC4-483-015 086 ** B is UCAC4-483-015 085 * Caution : inversion mV A / mV B	10	
05573+0434	BAL 2646	A is UCAC4-473-014 241 ** B is UCAC4-473-014 246	3	
06066+0431	VBS 12	A is HIP 28940 / UCAC4-473-015 344 * pm +153 -789 ** B is UCAC4-473-015 346	4	
06066+0431	FYM 558 AC	A is HIP 28940 / UCAC4-473-015 344 ** C is GAIA 3318145188608090880 * mV ?		VBS 12 ab

10581+0634	GIC 94	A is UCAC4-483-051919 * B is UCAC4-483-051920 * mV14,21 * pm -295 -65 * b-v 1,65	6	
15217-2040	BVD 114	A is UCAC4-347-072 628 ** B is UCAC4-347-072 635	9	
15271-2044	DON 734	A is HIP 75623 / UCAC4-347-073 126 * F7/8 V	4	
15272+6452	HU 1162 AC	A is UCAC4-775-033 407 ** C is UCAC4-775-033 410	7	
15475-2114	HJ 4807	A is HIP 77360 / UCAC4-344-076 261 ** B is UCAC4-344-076 262	9	
15585-2124	JKS 8 AB	A is HIP 78233 / UCAC4-343-079 386 * B is UCAC4-344-077 331 * mV 12.58	3	
15587-2125	DON 770	A is UCAC4-343-079 398 **	2	
16063-1947	B 1799	A is UCAC4-352-075 782	3	
16085-1940	FYM 472 AC	A is TYC 6209-1534-1 / UCAC4-352-077 114 ** C is UCAC4-352-077 119 * mV 11.69		ARA 703
16085-1940	ARA 703	A is TYC 6209-1534-1 / UCAC4-352-077 114 ** B is UCAC4-352-077 121 * mV 11.41	4	
16107-1947	J 2665 AB	A is UCAC4-352-077 457 ** B is UCAC4-352-077 455	2	
16107-1947	J 2665 AC	A is UCAC4-352-077 457 ** C is UCAC4-352-077 461	4	
16120-1928	MTL 2 CD	C is UCAC4-353-079 070	101	
16120-1928	H 5 6 AC	A is HIP 79374 / B2IV	81	
17344+2520	HJ 1300 BC	B is UCAC4-577-057 844 * mV 10.70 ** C is UCAC4-577-057 843 * mV 11.50	8	
17344+2520	HJ 1300 AB	A is ADS 10637 / UCAC4-577-057 846 ** B is UCAC4-577-057 844 * mV 10.70	11	
17344+2520	FYM 451 AD	A is ADS 10637 / UCAC4-577-057 846 ** D is GAIA 4569934950583579136 * mV14.31 (See note Gaia)		SLV 5 AC
17344+2520	SLV 5 AC	A is ADS 10637 / UCAC4-577-057 846 ** C is UCAC4-577-057 843 * mV 11.50	11	
17390+0240	FYM 443 AB,C	A is HIP 86374 / UCAC4-464-065 027 * mV 8.85 ** C is UCAC4-464-065 030 + mV		WSI 88
17390+0240	FYM 443 AB,D	A is HIP 86374 / UCAC4-464-065 027 * mV 8.85 * G0 ** D is UCAC4-464-065 035 * mV 12.47		WSI 88
17390+0240	FYM 443 DE	D is UCAC4-464-065 035 * mV 12.47 ** E is UCAC4-464-065 032 * mV 12.51		WSI 88
17418+0249	BAL 1942	A is UCAC4-465-066 112 ** B is UCAC4-465-066 110	3	
17453+0244	HEI 798	A is UCAC4-464-066 216	2	
18016+2454	FYM 459 AC	A is UCAC4-575-061 197 * mV 13.00 ** C is UCAC4-575-061 200 * mV 13.40		POU 3341 ab
18049+4808	STT 343	A is HIP 88555 / UCAC4-691-059 197 * mV 7.60 ** B is UCAC4-691-059 199 * mV 10.51	21	
18070+3440	ES 2286	A is UCAC4-624-056 185 ** B is ?	2	
no cat	FYM 454	A is UCAC4-624-056 198 * mV 12.27 ** B is UCAC4-624-056 202 * mV 13.14		
18082+2327	POU 3351	A is UCAC4-568-064 457 ** B is UCAC4-568-064 458	11	
18099+4824	FYM 437 AC	A is HIP 88999 / UCAC4-693-060 941 ** C is UCAC4-692-058 430 * mV 15.31		STF 2293 **
18121+2455	POU 3360	A is UCAC4-575-062 611 ** B is UCAC4-575-062 609 * 2 noches * Caution	4	
18126-1804	ARA 461	A is TYC 6268-1553-1 / UCAC4-360-135442 * B is UCAC4-360-135434 * mV 11,29 * 2 noches	4	
18164+1832	FYM 455 BC	B is UCAC4-543-071 834 * mV11.53 ** C is UCAC4-543-071 835 * mV 15,25		LDS 1009 AB
18164+1832	LDS 1009	A is TYC 1572-189-1 / UCAC4-543-071 843 * mV 11.37 ** B is UCAC4-543-071 834 * mV11.53	4	
18269+2551	BRT 182	A is UCAC4-580-063 469 ** B is UCAC4-580-063 468	4	
18329+0917	FYM 442 AC	A is TYC 1024-232-1 / UCAC4-797-086 138 * mV 9.60 ** C is UCAC4-797-086 142 * mV 15.85		WFC 209
18329+0917	WFC 209	A is TYC 1024-232-1 / UCAC4-797-086 138 * mV 9.60 ** B is UCAC4-797-086 136 * mV 9.60	8	
18344+0853	FYM 453 AC	A is TYC 1024-1721-1 / UCAC4-495-088 539 * mV 9.64 ** C is UCAC4-495-088 542 * mV 14,08		WFC 210
18355+0927	J 2136 AB	A is UCAC4-498-090 358 * mV 12.30 ** B is UCAC4-498-090 361 * mV 12.17	4	
18355+0927	J 2136 AC	A is UCAC4-498-090 358 * mV 12.30 ** C is UCAC4-498-090 353 * mV 13.74	1	
18355+0927	J 2136 BC	B is UCAC4-498-090 361 * mV 12.17 ** C is UCAC4-498-090 353 * mV13.74	2	
18355+1005	BRT 1945 AC	A is UCAC4-501-086 884 ** C is UCAC4-501-086 892 * mV 12.15	10	
18355+1005	FYM 456 AE	A is UCAC4-501-086 884 * mV 11.23 ** E is UCAC4-501-086 870 * mV 14.83 * pm -3 -17		BRT 1945 AB
18355+1005	BRT 1945 AB	A is UCAC4-501-086 884 ** B is UCAC4-501-086 883 * mV 11.23	8	
18355+1005	J 2137 CD	C is UCAC4-501-086 892 * mV 12.15 ** D is C is UCAC4-501-086 897 * mV 14.05	2	BRT 1945
18362+2437	POU 3437	A is UCAC4-574-066 506	10	
18365+1009	BRT 1304	A is TYC 1063-2248-1 ** B is TYC 1063-2248-2	8	
18374+2437	POU 3442	A is UCAC4-574-066 765 ** B is UCAC4-574-066 766	6	
18377+0946	FYM 458 AC	A is TYC 1028-26-1 / UCAC4-499-088 481 ** C is UCAC4-499-088 488* mV 10.02		J 523 AB
18377+0946	FYM 458 AD	A is TYC 1028-26-1 / UCAC4-499-088 481 ** D is UCAC4-499-088 494 * mV 15.07	21	J 523 AB
18377+0946	J 523	A is TYC 1028-26-1 / UCAC4-499-088 481 ** B is UCAC4-499-088 484 * mV 10.28	21	

18401+2442	STF 2364	A is HIP 91539 / UCAC4-574-067 370 ** B is UCAC4-574-067 371	31
18411+0841	J 526	A is UCAC4-494-091 934 ** B is UCAC4-494-091 931	13
18416-0723	J 2917	A is UCAC4-413-086 367 * B is UCAC4-413-086 375	6
18418+0818	J 1214	A is UCAC4-492-093 037 ** B is UCAC4-492-093 039	
no cat	FYM 441	A is TYC 1025-462-1 / UCAC4-497-091 283 * mV 11.55 ** B is UCAC4-497-091 275 * mV 12.78	
18422+0916	CVE 12	A is UCAC4-497-091 450 * mV 12.84 ** B is GAIA 44795422828943014	1
18422+0917	BRT 2179	A is UCAC4-497-091 463 ** B is UCAC4-497-091 461 * mV 11.15 * pm -22 -41 * b-v 1.22	8
18424-0727	J 2523	A is UCAC4-413-086 988 ** B is UCAC4-413-086 993 * Option soft REDUC "Surface et Interférométrie"	4
18447+4550	HJ 1346 AC	A is UCAC4-680-064 598 * C is A is UCAC4-680-064 595	15
18447+4550	ES 22 AB	A is UCAC4-680-064 598 **	4
18448+4458	WEB 7	A is UCAC4-675-067 168 ** B is UCAC4-675-067 170	11
18450+4422	ES 1424	A is HIP 91990 / UCAC4-670-066 594 ** B is UCAC4-670-066 595	4
18451+4608	STF 2395 AB	A is HIP91996 / UCAC4-681-064 497 ** B is UCAC4-681-064 495	17
18474+4606	FYM 460 AD	A is TYC 3540-849-1 / UCAC4-681-064 715 ** D is UCAC4-681-064 713 * mV 11.75	HJ 1348 AB
18474+4606	HJ 1348 BC	A is TYC 3540-297-1 / UCAC4-681-064 705 ** C is UCAC4-681-064 703 * mV 12.32	3
18489+1615	STF 2400 AB	A is HIP 92317 / UCAC4-532-079 693 ** B is UCAC4-532-079 694	39
18502+1131	FYM 463 AC	A is HIP 92434 / UCAC4-508-091 937 ** C is GAIA 4504272635894818304 * mG 20.06 ?	BU 265
18509+4259	BRT 1922	A is UCAC4-665-070 178 ** B is UCAC4-665-070 176	7
18519+5948	STI 865	A is UCACA-750-055 547 ** B is UCACA-750-055 546	5
18520+5951	STI 866	A is UCAC4-750-055 551	3
18521+4323	ES 1427	A is UCAC4-667-069 308	2
18524+5938	STI 867	A is UCAC4-749-055 277 ** B is UCAC4-749-055 275	4
18527+3301	FYM 446 CE	C is UCAC4-616-065 718 * mV 11.39 ** E is GAIA 2090473867023725184 from file l_337_gaia.xml	WLY 1 CD
18527+3301	WLY 1 CD	C is TYC 2642-172-1 / UCAC4-616-065 718 * mV 11.39 ** D is UCAC4-616-065 71 / GAIA 20904973390197	1
18527+3301	BAR 46 AB	A is UCAC4-616-065 741 ** B is GAIA 2090497334722457216 * mV 13.45 * calculate by Interférométrie Op	2
18536+3303	HL 9001 AB	A is UCAC4-616-065 945 ** B is UCAC4-616-065 941	7
18536+3752	ES 2027	A is UCAC4-640-062 002	2
18547-0912	J 2240	A is UCAC4-405-097 608 ** B is ?	2
18547+2239	BU 646 BC	B is UCAC4-564-074 827 ** C is UCAC4-564-074 825	5
18552+1817	J 2931	A is UCAC4-542-082 273 ** B is UCAC4-542-082 276 * NOTA with REDUC delta mV is 1.00 ans not 4 ...	3
18556+1813	FYM 464 AC	A is UCAC4-542-082 408 ** C is UCAC4-542-082 418 * mV 15.74	DAM 128
18556+1813	DAM 128	A is UCAC4-542-082 408 ** B is GAIA 4517442478779649664	2
18561-0914	J 2242	A is TYC 5706-885-1 / UCAC4-404-097 791 **	2
18561-0914	FYM 465 AC	A is UCAC4-404-097 791 ** C is GAIA 4203575000446962432 * mG 17.974 -- from IC/337_gaia.xml -- remember !!!	J 2242
18566-0911	J 2243	A is UCAC4-405-099 858 ** B is UCAC4-405-099 852	4
18568+3446	POP 41	A is UCAC4-624-062 657 ** B is UCAC4-624-062 655	6
18571+2456	FYM 468 AC	A is UCAC4-575-072 755 * mV 10.03 ** C is UCAC4-575-072 759 * mV 15.91	HDS 2686
18571+2456	HDS 2686	A is HIP 93030 / UCAC4-575-072 755 * B8IVpMnHg ** B is UCAC4-575-072 752	5
18575-0912	J 2244	A is UCAC4-405-100 695 ** B is UCAC4-405-100 703	5
18577+2449	FYM 467 AC	A is UCAC4-575-072 965 ** C is UCAC4-575-072 971 * mV 14.77	POU 3617
18577+2449	FYM 467 AD	A is UCAC4-575-072 965 * mV 11.90 ** D is UCAC4-575-072 955 * mV 14.99	POU 3617
18577+2449	POU 3617	A is UCAC4-575-072 965 ** B is UCAC4-575-072 964 * mV 13.09	6
19050+2114	HDS 2708	A is HIP 93721 / UCAC4_557-072 700 ** B is UCAC4_557-072 699 * mV 11.79	6
19071+2235	STF 2457 **	A is HIP 93885 / UCAC4-563-082 053 ** B is HIP 93881 / UCAC4-563-082 051 ** new data from GAIA with r	53
18571+2456	FYM 469 AC	A is HIP 93721 / UCAC4-557-082 700 * mV 8.20 * C is UCAC4-557-082 694 * mV 15.64	HDS 2708
19060+2105	J 2943 BC	B is UCAC4-556-084 532 ** C is UCAC4-556-084 535	3
19069+2210	STF 2455 AB	A is HIP 93859 / UCAC4-560-0833 874 ** B is UCAC4-560-0833 876	230
19074+3230	STF 2461 AB	A is HIP 93 917 / UCAC4-613-071 471 * F0V * B is ?	67
19087+0115	FYM 483 AC	A is UCAC4-457-083 402 * mV 11.15 ** C is UCAC4-457-083 392 * mV 14.60	J 479
19087+0115	J 479	A is UCAC4-467-083 402 ** B is UCAC4-467-083 404	8

19089+3724	ES 2111 AB	A is UCAC4-637-064 725 * K3III ** B is UCAC4-637-064 726	6	
19089+3724	ES 2111 BC	B is UCAC4-637-064 726 ** C is UCAC4-637-064 723 * mV 14.27	5	
19089+2240	HJ 2855	A is UCAC4-563-082 602 ** B is UCAC4-563-082 605	3	
19090+0121	RST 5460	A is HIP 94070 / UCAC4-457-083 650	3	
19094+0127	RST 5461	A is UCAC4-458-088 146	3	
19113+2705	AG 373	A is UCAC4-586-075 886 ** B is UCAC4-586-075 887	6	
19116+1135	J 1302	A is UCAC4-508-103 588	4	
19117+2712	J 1206	A is UCAC4-587-074 428	6	
19118+3721	ALI 617	A is UCAC4-637-065 270 ** B is UCAC4-637-065 277	5	
19127+1333	VKI 32	A is UCAC4-518-096 213 * M5	2	
19127+1324	HEI 399	A is UCAC4-518-096 231	2	
19133+2719	MLB 694	A is UCAC4-587-075 118 ** B is UCAC4-587-075 121	6	
19137+1335	FYM 484 AC	A is UCAC4-519-094 996 ** C is A is UCAC4-519-095 006 * mV 14.81		LDS 1019 AB
19137+1335	LDS 1019	A is UCAC4-519-094 996 * sdM2+DAn ** B is UCAC4-519-094 995	7	
19155+2721	BRT 3339	A is UCAC4-587-076 279 ** B is UCAC4-587-076 280	6	
19161+2730	HLM 21	A is UCAC4-588-078 493 ** B is UCAC4-588-078 500	4	
19170+2712	FYM 570 AC	A is UCAC4-587-077 107 ** C is GAIA 2036373977933690752 * mV 15.00 * Delta mV exact with REDUC		ELS 5
19170+2712	ELS 5	A is UCAC4-587-077 107 ** B is UCAC4-587-077 114	8	
19173+2702	BRT 3340	A is TYC 2132-1047-1 / UCAC4-586-078 945 * mV12.09 ** B is UCAC4-586-078 948 * mV 11.54	7	BRT 3340 AB
19173+2702	FYM 462 AC	A is TYC 2132-1047-1 / UCAC4-586-078 945 * mV12.09 * A3 ** C is UCAC4-586-078 955 * mV 13.38		BRT 3340
19173+2702	FYM 462 AD	A is TYC 2132-1047-1 / UCAC4-586-078 945 ** D is GAIA 2036367178996281472		BRT 3340
19173+2702	FYM 462 AE	A is UCAC4-586-078 945 ** E is UCAC4-586-078 941 * mV 15.61		BRT 3340
19173+2702	FYM 462 AF	A is UCAC4-586-078 945 ** F is UCAC4-586-078 936 * mV 14.13		BRT 3340
no ca	FYM 272 AB	A is HIP 94824 / Var, type EB / 1450 Eql * B is UCAC4-494-100 006 * mV 13,29		
19177+0847	HJ 5509	A is UCAC4-494-100 037 ** B is UCAC4-494-100 044	15	
19197+3404	ES 2293	A is UCAC4-621-072 264 ** B is UCAC4-621-072 269	4	
19197+4422	STF 2507 AB	A is UCAC4-672-070 790 * F8 ** B is UCAC4-672-070 792	19	
19197+4422	STF 2507 BC	B is UCAC4-672-070 792 ** C is UCAC4-672-070 795	25	
19200+3358	ES 2294	A is UCAC4-620-071 500	2	
19201+3436	FYM 439 AC	TYC 2661-163-1 / UCAC4-624-068 618 ** C is UCAC4-624-068 615 * mV 14.37		POP 32
19201+3436	POP 32	A is TYC 2661-163-1 / UCAC4-624-068 618 ** B is UCAC4-624-068 620 * mV 10,74	10	
19202+3441	FYM 440 BC	B is TYC 2661-2671-2 / UCAC4-624-068 662 * mV 10,85 ** C is UCAC4-624-068 656 * mV 14.4		POP 204
19202+3441	POP 204	A TYC 2661-2671-1 / UCAC4-624-068 663 ** B is UCAC4-624-068 662 * mV 10.85	7	
19206+0639	HO 576 AB	A is UCAC4-484-095 134	13	
19208+3427	ES 352	A is UCAC4-623-071 397 ** B is UCAC4-623-071 399	8	
19227+0629	J 2172 AB	A is UCAC4-483-100 628 ** B is UCAC4-483-100 634 * mV 10.60 * nd measurement	1	
19227+0629	J 2172 AC	A is UCAC4-483-100 628 ** C is UCAC4-483-100 619 * mV 12.90	1	
19236+0627	GRV 255	A is UCAC4-483-101 223 ** B is UCAC4-483-101 227	4	
19260+3911	MLB 866 AB	A is UCAC4-646-069 827 * K0 ** B is A is UCAC4-646-069 826	4	
19260+3911	MLB 866 AC	A is UCAC4-646-069 827 ** C is UCAC4-646-069 835	4	
19262+3914	FYM 514 AC	A is UCAC4-647-068 573 * mV 10.89 ** C is UCAC4-647-068 581 * mV 14.31		TOB 154 ab
19262+3914	FYM 514 BD	B is UCAC4-647-068 587 * mV 11.39 ** D is UCAC4-647-068 588 * mV 14.04 * pm -8 -15		TOB 154
19262+3914	FYM 514 BE	B is UCAC4-647-068 587 * mV 11.39 ** E is UCAC4-647-068 586 * mV 15.27		TOB 154
19262+3914	TOB 154	A is UCAC4-647-068 573 * pm -6 -4 ** B is UCAC4-647-068 587 * mV 11.39 *	9	
19265+3905	MLB 939 AB	A is UCAC4-646-069 943	3	
19281+1619	J 771 AC	A is UCAC4-532-095 002 ** C is UCAC4-532-094 994	4	
19299+6300	ES 1847	A is UCAC4-765-053 627 * B is A is UCAC4-765-053 626	6	
19340+0807	FYM 485 BD	D is UCAC4-491-115 210 * mV15.84 ** D is UCAC4-491-115 210 / GAIA 4296048115930640768		DAM 163 AC
19340+0807	FYM 485 AD	A is UCAC4-491-115 217 * mV 10.95 ** D is UCAC4-491-115 210 * mV 15.84 * GAIA 4296048115930640768		J 487 AB
19340+0807	DAM 163 AC	A is UCAC4-491-115 217 * G5V ** C is GAIA 4296048184657920000 // 4296048115938443392	2	
19340+0807	J 487 AB	A is UCAC4-491-115 217 ** B is GAIA 4296048115938443392 * mV 12.77 *	6	

19343+6250	ES 1848	A is ADS 12 650A / UCAC4-765-053 859 * K0 ** B is UCAC4-765-053 858	4	
no cat	FYM 292 ab	A is UCAC4-493-114 454 * mV 14.24 * B is UCAC4-493-114 449 * mV 14.84		
19367+3052	BRT 267 AB	A is UCAC4-605-083 975 * mV10.65 * F0 * B is UCAC4-605-083 974 * mV 10.88 * Caution mVB < mVA * ε	8	
19367+3052	ES 2424 AD	A is UCAC4-605-083 975 * F0 ** D is UCAC4-605-083 952	2	
19373+2426	POU 3965 AB	A is UCAC4-573-094 488 ** B is UCAC4-573-094 503		
19373+2426	BKO 426 AC	A is UCAC4-573-094 488 ** C is UCAC4-573-094 484	3	
19383+2848	SLE 652	A is UCAC4-595-088 294 ** B is UCAC4-595-088 287	3	
19428+0823	FYM 521 AE	A is HIP 96979 / UCAC4-492-117 394 * mV8.62 * E is UCAC4-492-117 401 * mV 14.34		STF 2562 BD
19479+2956	TDT 1763	A is UCAC4-600-097 031 ** B is GAIA 2031917382429801216 * mV 13.37	2	
19479+2956	FYM 515 AC	A is UCAC4-600-097 031 * mV 11.24 ** C is UCAC4-600-097 035 * mV 14.90		TDT 1763
19485+1958	J 1865	A is UCAC4-550-103 982 * B8 ** B is UCAC4-550-103 985	12	
19490+1955	J 2284	A is UCAC4-550-104 403 ** B is UCAC4-550-104 412 * 2 noches	6	
19501+3017	TDT 1787	A is UCAC4-602-095 124 ** B is ? * 2 noches	2	
19502+3027	FYM 493 AD	A is UCAC4-603-097 395 * mV 9.88 ** D is UCAC4-603-097 408 * mV 14.54 * Delta mV exact with REDUC software		HJ 1441 AB
19502+3027	HJ 1441 AB	A is UCAC4-603-097 395 ** B is UCAC4-603-097 403	6	
19544+3001	AG 393	A is ADS 450 / HIP 97 949 * IC = 0,84	10	
19556+0826	MLL 9	A is UCAC4-493-125 355 ** B is UCAC4-493-125 359	5	
19558+3019	FYM 311 AD	A is UCAC4-602-098 278 ** D is GAIA 2030398304037363840 Source		BRT 272 AB
19585+1440	FYM 303 AC	A is UCAC4-524-120 701 * C is UCAC4-524-120 690 * mV 12.49		DAM 186 ab
19590+3539	SEI 759 AB	A is UCAC4-629-086 731 ** B is UCAC4-629-086 725	6	
19599+1444	DAM 187 CD	C is UCAC4-524-121 434 ** D is UCAC4-524-121 424	2	
19599+1444	DAM 187 BC	B is UCAC4-524-121 440 * mV 11.73 ** C is UCAC4-524-121 434 * mV 14.55	2	
19599+1444	HJ 1459 AB	A is UCAC4-524-121 451 ** B is UCAC4-524-121 440 * mV 11.73 * b-v 1.38	8	
20062+3551	FYM 498 AC	A is UCAC4-630-092 074 * mV 11.77 ** C is UCAC4-630-092 071 * mV 14,07		SEI 869 ab
20062+3551	SEI 869	A is UCAC4-630-092 074 * mV11.77 ** B is UCAC4-630-092 076 * mV 12.25	6	
20124+3545	FYM 491 AD	A is UCAC4-629-093 235 * mV 11.82 ** D is UCAC4-629-093 253 * mV 14,59 * pm -1 -12		BKO 104 AC
20124+3545	BKO 104 AB	A is UCAC4-629-093 235 ** B is UCAC4-629-093 249	3	
20124+3545	BKO 104 AC	A is UCAC4-629-093 235 * mV 11.82 ** C is UCAC4-629-093 232 * mV 13.76	3	
no cat	FYM 494 AB	A is UCAC4-496-129 495 * mV 12.59 * pm -8 +14 ** B is UCAC4-496-129 491 * mV 12.66 * pm -13 +13		
no cat	FYM 494 BC	B is UCAC4-496-129 491 * mV 12.66 * b-v 0.89 ** C is UCAC4-496-129 488 * mV 15.45		FYM 494 AB
20141+0914	J 1878	A is UCAC4-497-126 327 ** B is UCAC4-497-126 330	7	
20159+1822	J 2602	A is UCAC4-542-122 730 ** B is UCAC4-542-122 729	3	
20176+3806	FYM 571 AC	A is UCAC4-641-093 101 * mV 11.84 ** C is UCAC4-641-093 105 * mV 14.65		ES 2502 ab
20176+3806	ES 2502	A is UCAC4-641-0093 101 * mV 11.40 **	6	
20206+3917	BKO 567 AB	A is UCAC4-647-087 692 ** B is UCAC4-647-087 691	3	
20206+3917	BKO 567 AC	A is UCAC4-647-087 692 ** C is UCAC4-647-087 694 * mV 15.33	3	
20238+2251	FYM 496 BC	B is UCAC4-565-111 608 * mV 10.77 ** C is UCAC4-565-111 607 * mV 15.60		BRT 2473
20238+2251	BRT 2473	A is UCAC4-565-111 609 * mV11.02 ** B is UCAC4-565-111 608 * mV 10.77	5	
20241+2453	POU 4448	A is UCAC4-575-109 592 ** B is UCAC4-575-109 584	5	
20243+2445	POU 4455	A is UCAC4-574-106 929 ** B is UCAC4-574-106 922	5	
20264+5638	STF 2687 **	A is HIP 100808 / UCAC4-734-068 289 * B9V ** B is HIP 100812 / UCAC4-734-068 299 ** Note	43	
20264+5638	FYM 445 AC	A is HIP 100808 / UCAC4-734-068 289 * C is UCAC4-734-068 295 * mV 15.17		STF 2687 **
20264+5638	FYM 445 BD	A is HIP 100812 / UCAC4-734-068 299 ** D is UCAC4-734-068 298 * mV 15.01		STF 2687 **
20265+5619	BU 433 AC **	A is TYC 3945-1712-1 / UCAC4-732-067 813 ** C is UCAC4-732-067 806	7	
20265+5619	BU 433 AB	A is UCAC4-732-067 813 ** B is UCAC4-732-067 811	9	
20274+1457	BRT 1343	A is UC4-525-132 566 * mV 11.19 ** B is UC4-525-132 569 * mV 11.70	6	
20282+3821	TDT 2304	A is UCAC4-642-093 336 * mV 10.62 ** B is UCAC4-642-093 334 * mV 13.91	1	
20289+5655	FYM 561 CE	C is TYC 3958-1546-1 / UCAC4-735-069 288 * mV11.34 ** E is UCAC4-735-069 284 * mV 12.16		TOB 187 AC
20300+5621	STI 2537	A is UCAC4-732-068 201 ** B is UCAC4-732-068 202 * 2 noches	3	

20306+2158	BRT 2478	A is UCAZC4-560-121 190 ** B is UCAZC4-560-121 188	9	
20342+5622	FYM 572 AC	A is UCAC4-732-068 771 * mV 10.35 ** C is UCAC4-732-068 778 * mV 14.37		HJ 1546
20342+5622	HJ 1546	A is UCAC4-732-068 771 ** B is UCAC4-732-068 765	8	
20374-0254	TOR 27	A is UCAC4-436-111 316 ** B is UCAC4-436-111 314	3	
20375-0303	J 1775 BD	** D is UCAC4-435-112 291 * mV 12.66	7	
20375-0303	BRT 505 AC	A is UCAC4-435-112 294 ** C is UCAC4-435-112 296 * mV 11.28	5	
20375-0303	J 1775 AB	A is UCAC4-435-112 294 ** B is UCAC4-435-112 296	7	
20375-0303	J 1775 AD	A is UCAC4-435-112 294 ** D is A is UCAC4-435-112 291 *	7	
20378+3824	SEI 1195	A is UCAC4-642-094 374 ** B is UCAC4-642-094 373 * pm -19 -12	3	
20395+4002	BRT 2269	A is UCAC4-651-092 541 ** B is UCAC4-651-092 540 ** may be error data 1892 ? is'n 190° ?	5	
20432+4458	BKO 159	A is UCAC4-675-089 002 ** B is UCAC4-675-089 005	2	
20537+2116	FYM 302 AE	A is HIP 103123 * E is UCAC4-577-123 986 * mV 13.68		J 2327 BC
20537+2116	FYM 302 EF	E is UCAC4-577-123 986 * mV 13.68 * F is UCAC4-577-123 983 * mV 16.01		J 2327 BC
20574+2010	HO 640	A is UCAC4-551-130 223 ** B is UCAC4-551-130 222	6	
20579+2009	BRT 2486	A is UCAC4-551-130 363 * see note Idem	2	
21069+3845	FYM 106 BS	B is HIP 104217 * K7V * b-v 1.31 ** S is UCAC4-644-101 659 * mV 14.60 * pm -23 -9		TNN 15 BR
23573+4548	BVD 160 AC	A is UCAC4-680-134 086 ** C is UCAC4-680-134 084 * Option CA et Surface so results	2	
21164-0003	LYS 42 AB	A is UCAC4-450-132 037 ** B is UCAC4-450-132 036	2	
21166+4357	BRT 1147	A is TYC 3181-749-1 * mV12,24 *	3	
21180+0010	BUP 228 BC	B is UCAC4-451-127 145 ** C is UCAC4-451-127 146	3	
21182+3035	HO 154 AB	A is HIP 105162 / UCAC4-603-128 224	15	
21182+3035	POP 228 AC	A is HIP 105162 / UCAC4-603-128 224 ** C is UCAC4-603-128 223	3	
no cat	FYM 552 AB	A is UCAC4-670-095 729 * mV 11.53 ** B is UCAC4-670-095 724 * mV 14.16		
no cat	FYM 552 AC	A is UCAC4-670-095 729 * mV 11.53 ** C is UCAC4-670-095 728 * mV 11.48		FYM 552 AB
21190+3945	STT 434 AB	A is HIP 105237 / UCAC4-649-098 671 ** B is UCAC4-649-098 679	34	
21196+3948	SEI 1504 AC	A is UCAC4-650-098 849	7	
21196+3948	SEI 1503 AB	A is UCAC4-650-098 849 * F2III	6	
21197+3518	SLE 386 AB	A is UCAC4-627-113 236 * mV 11.07 ** B is UCAC4-627-113 242 * mV 12.79	4	
21197+3518	SLE 386 AC	A is UCAC4-627-113 236 ** C is UCAC4-627-113 231		
21197+3518	FYM 545 AE	A is UCAC4-627-113 236 * mV 11.07 ** E is UCAC4-627-113 246 * mV 14.30		SLE 386 AD
21207+3226	POP 201	A is UCAC4-613-121 803 ** Bis UCAC4-613-121 801	4	
21208+3227	STT 437 AB	A is HIP 105 390 /TYC 2707-2440-1 * IC = 0,802 *** B is TYC 2707-2440-2		
21210+2428	POU 5345	A is UCAC4-573-124 872 ** B is UCAC4-573 124 871 / GAIA 1840464473558242048 mV 14.20	2	
21209+2426	FYM 540 AC	A is UCAC4-573-124 902 * mV 12.95 ** C is UCAC4-573-124 901 * mV 14.53		POU 5343 ab
21209+2426	FYM 540 BD	B is UCAC4-573-124 905 * mV 13.47 ** D is GAIA 1840462691145309312 * mV 15.57		POU 5343
21209+2426	POU 5343	A is UCAC4-573-124 902 * mV 12.95 ** B is UCAC4-573-124 905 * mV 13.47	4	
21222+1114	J 2605	A is UCAC4-507-139 134	3	
21223+1111	BRT 1355	A is UCAC4-506-140 362 ** B is UCAC4-506-140 361	10	
21225+3509	FYM 569 BC	B is UCAC4-626-114 792 * mV 12.33 ** C is UCAC4-626-114 788 * mV 15.50		POP 50
21225+3509	POP 50	A is UCAC4-626-114 789 ** B is UCAC4-626-114 792 * mV 12.33	4	
21229+0649	BU 1504 CD	C is UCAC4-485-130 722 * mV 12.59 ** D is UCAC4-485-130 723 * mV 12.27	7	
21229+0649	FYM 528 CG	C is UCAC4-485-130 722 * mV 12.59 ** G is UCAC4-485-130 725 * mV 15,30		BU 1504 CD
21229+0649	FYM 528 CF	C is UCAC4-485-130 722 * mV 12.59 ** F is UCAC4-485-130 726 * mV 15.47		BU 1504 CD
21229+0644	ALD 76	A is UCAC4-484-129 012 ** B is UCAC4-484-129 013	5	
21236+1030	BRT 1356	A is UCAC4-503-142 237 ** B is UCAC4-503-142 238	8	
21332+3015	ES 379	A is UCAC4-602-127 826 * mV 10.00 * pm +5 -6 ** B is UCAC4-602-127 826 * mV 10.59 * pm +4 -7 * so prc	6	
21421+0104	CHE 309	A is UCAC4-456-119 710 ** B is UCAC4-456-119 709 * Caution inversion mVA / mVB	1	
21487+5035	ES 1105 AB	A is UCAC4-703-093 671 ** B is A is UCAC4-703-093 667 * 2 noches	3	
21487+5035	ES 1105 AC	A is UCAC4-703-093 671 ** C is UCAC4-703-093 678	3	
21492+5031	FYM 520 BE	B is UCAC4-703-093 790 * mV 8.32 ** E is UCAC4-703-093 793 * mV 14.71 * Delta mV exact whit REDUC software		STF 2832 AB

21511+5040	ES 827	A is UCAC4-704-090 296 ** B is UCAC4-704-090 293	4
21511+6401	STF 2842	A is HIP 107862 / UCAC4-771-054 852 ** B is UCAC4-771-054 853 b-v -0.07	17
22000+0525	HEI 824	A is TYC 564-1523-1 / UCAC4-478-134 394 * B is UCAC4-478-134 393 * mV10.28 * 3 noches	4
22046+4650	TDT 3326	A is UCAC4-685-113 893 * Average value calculated with CA options and Surface "REDUC" software	1
22052+5502	FYM 489 BD	B is UCAC4-726-081 245 * mV 13.46 ** D is UCAC4-726-081 251 * mV14.46	STI 2612 AC
22052+5502	STI 2612 BC	A is UCAC4-726-081 245 * mV13.46 ** B is UCAC4-726-081 244 * mV 12.94 * 2 noches	5
22084+6105	ES 1923 BC	C is UCAC4-756-069 861 * mV 11.73 ** C is UCAC4-756-069 860 * mV 12.43	4
22207+2457	STF 2895 AB	A is HIP 110326 / UCAC4-575-131 734 * B is UCAC4-575-131 738	84
22207+2457	STF 2895 CD	C is UCAC4-575-131 743 ** D is UCAC4-575-131 744 * mV 11.72	14
22207+2457	FYM 541 CE	C is UCAC4-575-131 743 * mV 11.47 ** E is GAIA 1878970745151671424 * mV 14.45 * from vo_star_l_337_gaia.xml	STF 2895 CD
22240+5741	SMH 1	A is UCAC4-739-080 831 ** B is UCAC4-739-080 829	3
22359+3938	A 1469 DI	A is UCAC4-649-111 059 * A0 ** I is UCAC4-649-111 057	10
22423+1116	J 181	A is UCAC4-507-144 082 ** B is UCAC4-507-144 081	23
22427+3254	CHE 385 AC	A is UCAC4-615-131 241 ** C is UCAC4-615-131 239	6
22428+1100	STF 2933	A is UCAC4-506-145 505 ** B is UCAC4-506-145 670	13
22435+4602	FYM 317 AE	A is TYC 3621-1603-1 * E is UCAC4-681-126 056 * mV 15.56 * 2 noches	STT 477 CD
22435+4602	FYM 317 AF	A is TYC 3621-1603-1 * F is UCAC4-681-126 054 * mV 15.05	STT 477 CD
22435+4602	FYM 317 DG	D is UCAC4-681-126 039 * mV 12,28 * G is UCAC4-681-126 044 * mV 14,34	STT 477 CD
22447+1014	BAR 17 AB	A is UCAC4-502-143 103 * G5	2
22555+5551	STI 2905 AB	A is UCAC4-730-093 284 ** B may be UCAC4-730-093 283 ?	8
23007+1206	BRT 1362	A is UCAC4-511-142 658 * mV 11.38 * b-v 0.82 ** B ?? * 2 noches	9
23126+4645	ES 1290 AB	A is UCAC4-684-126 601 * B is A is UCAC4-684-126 603 ** ré-édité erreur on OED num 17, 20, 2016	7
23126+4645	ES 1290 AC	A is UCAC4-684-126 601 * C is UCAC4-684-126 595	5
23127+6317	FYM 309 AC	A is UCAC4-767-069 296 / TYC 4283-504-1 * B is UCAC4-767-069 297 * mV 14.43 * 2 noches	MLR 71 ab
23127+6317	MLR 71	A is TYC 4283-504-1 / UCAC4-767-069 296 * G5	5
23135+6240	HJ 1860 AB	A is UCAC4-764-070 977 ** B is A is UCAC4-764-070 976	9
23135+6240	HJ 1860 AC	A is UCAC4-764-070 977 ** C is UCAC4-764-070 974	5
23163+1324	BRT 1366	A is UCAC4-517-141 243 * G1V+G2V ** B is UCAC4-517-141 242	7
23188+5551	STI 2970	A is TYC 4002-146-1 / UCAC4-730-098 769 * B is ?? * 2 noches *	6
23206+3120	HJ 984	A is UCAC4-607-133 257	
23206+3621	POP 68 AC	A is UCAC4-632-130 034 ** C is UCAC4-632-130 035	2
23217+3623	POP 67	A is UCAC4-632-132 107	6
23300+5833	HJ 1886 CH	C is UCAC4-743-089 678 ** H is UCAC4-743-089 674	8
no cat	FYM 378	A is UCAC4-677-116 583 * mV 12.24 ** B is UCAC4-677-116 582 * mV 14,54	
23560+6312	STI 1237	A is UCAC4-767-073 760 ** B is UCAC4-767-073 755	5
no cat	FYM 424	A is UCAC4-736-107 047 * mV 12.95 ** B is UCAC4-736-107 049 * mV 13.25	
no cat	FYM 550 AB	A is UCAC4-735-105 752 * mV 12.10 ** B is UCAC4-735-105 755 * mV 12.5	
no cat	FYM 550 AC	A is UCAC4-735-105 752 * mV 12.10 ** C is UCAC4-735-105 753 * mV 14.60	FYM 550 AB
no cat	FYM 548	A is UCAC4-735-105 777 * mV 11.85 * b-v 1.27 pm +12 -5 ** B is UCAC4-735-105 775 * mV 13.03 * 2 noches	
23589+6317	MLB 239	A is UCAC4-767-074 279 ** B is UCAC4-767-074 277 * mV 11.16	10
23599+6113	STI 1247	A is UCAC4-757-080 748 ** B is UCAC4-757-080 740	6

# Proposta osservativa inverno 2017

Gianluca Sordiglioni

inzet@yahoo.com

Su BolSD n.16 pagg. 34-39 proponevo la misurazione di alcune doppie nell'intorno di Sigma Orionis, misure successivamente pubblicate da diversi autori sul successivo n.17 pagg. 25-30.

Ripropongo nuovamente l'invito alla misurazione come sorta di "sfida", per il solo piacere di fare delle misurazioni al limite e per contribuire fattivamente alla astronomia di frontiera.

Conscio del fatto che l'ignoto non è per tutti, propongo l'oramai consueta selezione di doppie che sono state osservate poche volte, di natura fisica o sospetta tale, che non vengono misurate da almeno dieci anni, separazione maggiore di 3", primaria minore di 9 mag, secondaria minore di 11 mag e una differenza di magnitudo inferiore a 3. Trentatré doppie in costellazioni invernali.

La lista è presente sul sito StelleDoppie alla seguente URL:

[http://stelledoppie.goaction.it/index2.php?azione=vedi\\_lista\\_doppie&idlista=386&section=4](http://stelledoppie.goaction.it/index2.php?azione=vedi_lista_doppie&idlista=386&section=4)

cst	SAO	coord	discov#	epoch	obs	pa	sep	M1	M2	d_mag
Ori		06 04 53 -02 43 02	STF 839 AB	2004	25	289	4,9	9,72	10,07	0,35
Ori	133033	06 15 41 -00 01 44	SKF1297 AB	2001	6	294	60	8,94	10,63	1,69
Ori		06 21 26 +17 06 06	VNI 5	2005	7	335	9,3	9,8	10,6	0,8
Mon		06 40 38 +09 47 16	ABH 50 AD	2004	13	137	103,7	8,49	8,99	0,5
Mon		06 45 38 +02 19 20	BAL1717	2004	9	10	8,9	9,68	9,97	0,29
Mon		06 47 16 +10 54 59	STF 965 AB	1999	15	345	5,2	8,92	10,5	1,58
Mon		06 58 07 -09 52 10	GWP 855	2000	4	336	9,6	8,5	10,2	1,7
Mon		07 01 37 +06 24 29	LEP 27	1999	1	36	3,8	9,99	10,65	0,66
Mon		07 02 21 -05 08 26	WFC 49	2004	8	201	8,9	9,72	9,96	0,24
Mon		07 04 55 -05 46 28	STF1015	2004	19	199	4,9	9,41	9,4	0,01
Tau	111835	04 27 51 +10 01 15	STF 549 AB	2006	20	157	25,7	8,24	10,02	1,78
Tau		05 22 10 +20 07 35	J 144	2006	25	167	5,9	9,78	10,35	0,57
Per	23469	02 36 53 +55 54 55	ARY 72	2006	11	101	69	7,65	9,33	1,68
Per		02 46 60 +47 05 03	AG 50	2003	14	4	11,9	9,61	10,15	0,54
Per	56623	03 40 50 +39 07 02	STF 426 AB	2006	23	343	19,8	8,68	9,39	0,71
Per	24573	04 22 27 +51 48 33	AG 310 AB	2004	14	25	21,3	9,88	10,16	0,28
Per	39496	04 23 05 +49 34 13	STF 524	2003	16	58	6,9	9,01	9,83	0,82
Gem	96194	06 51 22 +18 40 00	STF 976 AB	2004	17	118	35,6	9,13	10,25	1,12
Gem		06 57 01 +20 51 48	J 1979	2001	3	51	6,8	9,9	10,3	0,4

<b>Gem</b>	96977	07 31 21 +16 18 39	STF1106	2006	26	34	10,7	9,4	9,47	0,07
<b>Gem</b>		07 35 60 +34 19 41	KU 30	2001	14	110	3,2	9,35	10,32	0,97
<b>Gem</b>	79566	07 38 27 +28 19 02	ARY 40 AB	2003	12	113	68,1	9,07	9,19	0,12
<b>Tau</b>		05 38 39 +20 02 06	BRT2327 AB	2002	12	24	4,5	9,79	10,95	1,16
<b>Tau</b>		05 40 03 +22 32 06	AG 99	2004	11	143	7,9	9,62	10,17	0,55
<b>Tau</b>	77610	05 49 54 +22 58 48	ARN 91 AC	2006	12	132	112,1	8,37	8,99	0,62
<b>CMi</b>		08 10 24 +00 19 42	BAL1133	2000	6	315	6,6	9,42	10,7	1,28
<b>LMi</b>	43264	10 16 38 +41 16 33	SHY 552	2002	4	6	107,4	7,4	8,78	1,38
<b>Cnc</b>	60819	08 26 58 +32 13 32	HJL 93 AB	2001	11	193	107,3	8,43	9,25	0,82
<b>Cnc</b>	98094	08 45 21 +18 52 31	HJL1052 AB	2001	10	326	64,7	8,48	9,66	1,18
<b>Cnc</b>		08 52 53 +19 56 50	TDS6160	2004	7	324	9,4	9,83	10,12	0,29
<b>Cnc</b>	98229	08 55 15 +16 12 42	BPM 553 AB	2002	7	307	68,8	8,11	10,2	2,09
<b>Aur</b>	41031	06 20 34 +47 07 13	STF 884	2004	20	272	8,9	8,68	8,94	0,26
<b>Aur</b>	59344	06 40 17 +39 19 48	AG 117	2002	10	118	8,8	9,61	10	0,39

---

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*

**Marcel fay;** *France* |p.51

Mesure de 340 Étoiles Doubles Visuelles

# Mesure de 340 Étoiles Doubles Visuelles

Marcel Fay – BENESSE MAREMNE, France

email: fay.marcel@orange.fr

## Abstract

Ce document présente les mesures de 340 étoiles doubles visuelles prises durant l'année 2016, 2<sup>e</sup> partie (du 16-05-1 au 15-10-16).

Ces mesures ont été effectuées avec une caméra CCD montée au foyer d'un télescope GoTo, installé à BENESSE MAREMNE.



## Abstract

This paper presents the results of measurements of 340 double stars visual for the campaign 2016 (part second), using the reflector 11 inches telescope and with a sensor, CCD camera.

The measurements use the astrometry method.

### Quelques statistiques sur les doubles mesurées pendant cette 2<sup>e</sup> partie de campagne d'observation

Durée de cette campagne: 46 nuits du mois de mai à octobre 2016.

Nombre de doubles\*\* observées en fonction de  $\rho$ .

Valeur	Valeur en %	$\rho$ mini / Maxi
4	30,6	$0 < \rho \leq 5$
105	30,9	$5 > \rho \leq 10$
10	32,3	$10 > \rho \leq 20$
21	6,2	$\rho > 20$

Nombre de doubles observés en fonction de la différence de magnitude.

Valeur	Valeur en %	Delta M	Commentaires
8	2,4	$\leq 0$	Delta négatif, si $m_B > m_A$
120	35,3	$0 > \Delta-M \leq 1$	
71	20,8	$1 \geq \Delta-M < 2$	
120	35,3	$2 \geq \Delta-M < 5$	
15	4,4	$5 \geq \Delta-M < 8$	
6	1,8	$8 \geq \Delta-M < 10$	
0	0	$10 \geq \Delta-M < 13$	

Nombre de fois ou chaque double a déjà été observé:

Valeurs **	Valeur en %	Nbre de fois noté au WDS	Commentaires
85	25.3	0	All new doubles or triple «FYM»
2	12	1 to 2	2 <sup>nd</sup> obs. since discovery
174	51.2	3 to 10	
30	8.8	11 to 50	
8	2.4	51 to 200	
1	0.3	> 200	

**Notes:** Le listing des mesures est trié par ordre croissant des Ascensions droites.

Celui-ci comprend 3 tableaux.

Les champs de données sont (dans l'ordre de G. À D)

Identité de la Double avec ses composants:

Id. WDS : la magnitude du composant A, puis de B, notée mA et mB :

La différence de magnitude dans le vert, notée Delta M :

La séparation en seconde d'arc, notée : Rho(")

La position angulaire en degré, notée : Thêta(°) :

La date d'observation en année BESSELIENNE, notée: Epoch.

Le listing des «Commentaires / Notes» qui comprend lui aussi 1 tableau, reprend les deux premiers champs du «listing mesures».

Pour ma énième campagne de mesures, j'ai pris comme référence du composant principal, celle répertoriée dans le catalogue UCAC4, si celle-ci n'était ni une Tycho2, une HIPPARCOS, ou une étoile non trouvée dans les bases de données de SIMBAD.

Pour faire ce travail, j'ai téléchargé le catalogue UCAC4 dans le logiciel SKYCHART, depuis le site de l'USNO.

## INSTRUMENTS et LOGICIELS

### INSTRUMENTS :

**Un Télescope :** de type SCHMIDT CASSEGRAIN de 283 mm d'ouverture. F/D 30 avec BARLOW Televue x3.

Autres détails voir mes publications antérieures.

### LOGICIELS :

**Connexion à distance:** Voir mes publications antérieures

**Les Cartes du ciel:** voir mes publications antérieures

## Pour le pointage et de suivi du télescope et Pour les prises de vues:

Voir mes publications antérieures

Note 1: souvent, quelques pixels plus ou moins bien regroupés suffisent à faire un «Centroïde» reproductible, donc fiable pour effectuer les fameux calculs de Rho et de Thêta f(Date Obs.).

Note 2: Logiciel imaginé et créé par M. Florent LOSSE. *Lui-même, dupliciste confirmé.*

Note 3: Via une fonction ASCOM compatible intégré au logiciel

Note 4: sert notamment à ajuster les temps de pose, en fonction du type spectral, et ou de la différence de magnitude apparente des deux composants.

Note 5: cette Version 5.5 assure la compatibilité entre les différents drivers et systèmes installés pour mener à bien ces prises de vues.

Note 6: Dans le logiciel Ciel.exe(Skychart), on retrouve des caractéristiques issues, d'autres catalogues d'étoiles dont:

Hipparcos (Hip ...), Henry Draper (HD...), Tycho2 (TYC...), BSC(HR...), LTT, Gliese (Gl ),

GLESES-JAHREISS (Gj...) et pour les doubles, j'ai créé un logiciel, modestement baptisé WDS.exe,

avec comme catalogue principale le WDS ... et tous ses catalogues associés, tous téléchargées depuis le site Web de l'USNO.

## REFERENCES / BIBLIOGRAPHIE

### Voir les autres Publications de l'auteur :

**Mesure de 210 étoiles doubles visuelles**, page 38 à 50, El Observador de Estrellas Dobles, num 10,

paru le 1-1-2013. ISSN 1989-3582

**Mesure de 830 étoiles doubles visuelles**, pages 47 à 73, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 5,

paru le 1-4-2013. ISSN 2279-9044

**Mesure de 110 étoiles doubles visuelles**, pages 35 à 39, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 6,

Paru le 1-7-2013. ISSN 2279-9044

**Découverte et Mesure de 224 étoiles doubles visuelles**, pages 40 à 49, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 6,

Paru le 1-10-2013. ISSN 2279-9044

**Mesure de 311 étoiles doubles visuelles**, pages 35 à 43, IL Bollettino Delle Estelle Doppie, num 9,

Paru le 2-04-2014. ISSN 2279-9044

**Mesure de 289 étoiles doubles visuelles**, page 19 à 36, El Observador de Estrellas Dobles, num 13,

Paru le 4-7-2014. ISSN 1989-3582

**Mesure de 140 étoiles doubles visuelles**, page 14 à 56,  
El Observador de Estrellas Dobles, num 14,

Paru le 4-1-2015. ISSN 1989-3582

**Mesure de 236 étoiles doubles visuelles**, page 48 à 61,  
El Observador de Estrellas Dobles, num 15,

Paru le 7-1-2015. ISSN 1989-3582

**Mesure de 325 étoiles doubles visuelles**, page 93 à 110,  
El Observador de Estrellas Dobles, num 16,

Paru le 7-1-2016. ISSN 1989-3582 **How to make  
"Double stars" with a large delta mV?** Page 132 à 135,  
El Observador de Estrellas Dobles, num 16,

Paru le 7-1-2016. ISSN 1989-3582

**Mesure de 280 étoiles doubles visuelles**, page 14 à 27,  
El Observador de Estrellas Dobles, num 17,

Paru le 7-1-2016. ISSN 1989-3582

Plus d'informations sur l'utilisation du catalogue DR1 de  
GAIA, suivre les liens ci-dessous:

<https://presse.cnes.fr/fr/le-satellite-gaia-livre-les-resultats-de-sa-premiere-plongee-dans-la-galaxie>

<https://gaia-mission.cnes.fr/fr/GAIA/Fr/index.htm>  
<http://sci.esa.int/gaia/>

Utilisation du logiciel WDSTOOL de David CHIRON,  
pour vérification et contrôle des nouvelles doubles, afin  
d'éviter les «Doublons».

Cette application a été écrite par Alicia MEREYA DAZA  
Castillo, Jorge Gonzalez Lopez, Rosa Rodriguez  
NAVARRO et RAFFAELLO CABALLERO ROLDAN. Il  
me sert à vérifier l'existence de nouveau couple, en plus  
du site de l'USNO.

Les bases de données de ce logiciel sont tenues à jour en  
permanence...

Dernier téléchargement du WDS de l'USNO en septembre  
2016.

Ces logiciels servent à vérifier, si de nouvelles doubles  
n'ont pas été ajoutées dans le WDS, depuis mes mesures  
précédentes.

fay.marcel@orange.fr ou fay\_marcel@yahoo.com

Les éditeurs

<https://elobservadordeestrellasdobles.wordpress.com/>

<https://sites.google.com/site/ilbollettinodellestelledoppie/archivio---archive>

## Auto BIOGRAPHIE de l'auteur

Ingénieur autodidacte : Formation au Conservatoire  
Nationale des Arts et Métiers de PARIS. (1960-1968)

Certifié en: Math Générales. 1ère année : Résistance des  
Matériaux : Electricité (courant faible) :

Thermodynamique / mécanique des fluides et Plasturgie  
(mon job. Principal pendant ma carrière professionnelle)

Stage aux USA (National Swimming Pool Institute) –  
Chlorinator computerized for ...--

Passionné d'Astronomie depuis toujours, mais à regarder  
dans un télescope pour la Première fois en 1992.

[C'était au club de la « Société d' ASTRONOMIE Côte  
Basque ».](#)

Notes complémentaires relatives aux nouveaux couples  
«FYM» citées dans la page des «Notas»,

Les nouvelles étoiles doubles sont : soit des composantes  
ajoutées à des systèmes existants ou de nouvelles paires  
ou systems.

Citées par ordre croissant des Ascensions Droites.

\*\* La colonne «double cité au WDS» est la dernière ou  
l'unique double de ce système.

Id. WDS	Id. Double	Mag. A	Mag. B	Delta_M	Rho(")	Theta(°)	Epoch	N. Obs.
00016+6107	STI 1253	11,90	13,70	1,80	7,00	150,00	2016,787	8
00039+6041	PTT 19	9,53	15,31	5,78	14,50	12,80	2016,787	5
00049+4540	BU 997	7,64	9,39	1,75	3,80	337,00	2016,765	93
00058+2855	HEI 831	12,49	14,00	1,51	1,90	222,00	2016,743	2
00066+2901	BU 1338 CD	11,40	11,50	0,10	2,90	210,10	2016,765	11
00078+5434	STI 1279	12,20	13,10	0,90	6,70	172,00	2016,765	5
00082+5913	MLB 36	9,80	12,10	2,30	7,00	358,00	2015,753	11
00082+5933	STI 8 AB	12,22	12,44	0,22	9,50	33,70	2015,753	8
00082+5933	STI 8 AC	12,22	14,24	2,02	13,90	355,80	2015,753	7
00082+5933	STI 8 BC	12,44	14,24	1,80	8,60	311,70	2015,753	6
00082+5933	STI 8 BD	12,44	13,59	1,15	8,90	161,00	2015,753	6
00088+5439	STI 1283	10,87	11,40	0,53	12,90	125,00	2016,765	3
00089+2916	GRV 9	11,70	12,60	0,90	17,80	36,40	2016,765	4
00101+5847	STI 1287	9,64	12,10	2,46	14,30	310,50	2015,753	13
00108+5846	FYM 556 AD	8,90	14,50	0,00	14,70	92,00	2016,754	
00109+6015	STI 14	14,00	14,00	0,00	11,10	86,40	2016,754	4
00109+6015	FYM 555 AD	14,00	14,49	0,49	4,60	8,20	2015,753	4
00109+6015	FYM 555 AC	14,00	15,24	1,24	6,90	240,00	2015,753	
00111+6007	STI 15	13,20	13,20	0,00	3,30	24,20	2016,754	5
00262+6102	STI 58	9,60	13,10	3,50	12,20	5,00	2016,776	6
00269+6104	TDS 1465	11,88	12,51	0,63	1,70	121,80	2016,776	1
00270+6116	STI 62	11,94	14,10	2,16	11,00	283,70	2016,787	6
00325+6737	MLB 326	11,60	12,00	0,40	2,50	126,80	2015,844	3
00337+6247	STI 97	8,41	10,55	2,14	13,20	6,60	2016,787	11
00355+5841	FYM 344 AC	8,66	15,28	6,62	29,10	271,00	2015,827	
00365+5831	SMR 24 AB,D	8,79	12,00	4,76	21,00	133,00	2016,828	3
00387+5832	STI 1404	12,65	12,71	0,06	15,50	150,00	2016,664	8
00396+6104	HJ 1043 AB	11,60	12,70	1,10	12,10	176,00	2016,825	5
00396+6104	BKO 7 AC	11,60	13,00	1,40	6,30	104,00	2016,825	3
00403+2403	STF 47 AB **	7,25	8,82	1,57	16,70	205,50	2016,787	60
00428+5631	STI 1417	10,61	12,70	2,09	7,00	276,80	2016,664	5
00450+5515	STI 1424	12,30	13,30	1,00	7,40	343,60	2016,825	5
00470+6021	MLB 41	10,89	12,65	1,76	10,70	155,80	2016,825	5
00491+5749	FYM 20 GK	9,50	15,68	6,18	15,90	152,70	2016,825	
00568+5724	ES 406 AB	10,67	11,17	0,50	3,70	146,50	2014,762	11
01004+3228	ES 317	9,20	9,40	0,20	7,00	194,00	2016,798	13
01060+2456	BRT 122	10,70	11,10	0,40	4,10	98,00	2015,874	11
01063+2233	HDS 140	8,77	11,27	0,36	17,70	118,70	2015,874	7
01117+2243	COU 147	7,61	11,80	4,70	3,00	276,60	2015,874	3
01373+1315	HEI 307	11,05	11,74	0,69	2,20	354,00	2016,825	5
02135+5926	STI 351	11,15	13,70	2,55	9,00	169,80	2015,951	2
03440+3822	STF 434 AB**	7,80	8,28	0,48	33,50	82,75	2015,953	52
04359+2352	POU 462 AB,C	14,00	13,00	-1,00	11,80	276,40	2015,847	4
05077+4342	J 1249	10,00	10,00	0,00	2,20	20,00	2015,877	6
05272+4722	TDS 3194	11,36	11,96	0,60	4,50	231,80	2015,74	1
05538+0623	J 1116	10,53	10,73	0,20	1,90	270,00	2016,76	10
05573+0434	BAL 2646	12,00	12,10	0,10	11,30	118,00	2016,76	3
06066+0431	VBS 12	10,92	14,86	3,94	12,40	135,40	2015,753	4
06066+0431	FYM 558 AC	10,92	11,71	0,79	17,40	233,20	2015,753	

10581+0634	GIC 94	15,90	16,70	0,80	8,71	177,70	2015,277	6
15217-2040	BVD 114	10,62	11,39	0,77	21,50	119,00	2016,497	9
15271-2044	DON 734	8,74	12,80	4,06	5,00	103,00	2016,497	4
15272+6452	HU 1162 AC	10,25	11,59	1,34	12,20	32,00	2016,339	7
15475-2114	HJ 4807	8,17	12,50	4,33	12,40	9,00	2016,402	9
15585-2124	JKS 8 AB	9,10	12,60	3,50	19,00	338,30	2016,497	3
15587-2125	DON 770	10,41	14,10	3,69	2,20	251,00	2016,497	2
16063-1947	B 1799	9,32	13,50	4,18	1,60	175,00	2016,497	3
16085-1940	FYM 472 AC	10,74	11,69	0,95	6,70	165,30	2016,497	
16085-1940	ARA 703	10,74	11,41	0,67	14,50	122,00	2016,402	4
16107-1947	J 2665 AB	11,80	13,30	1,50	6,60	312,00	2016,402	2
16107-1947	J 2665 AC	11,80	12,23	0,43	17,80	82,60	2016,497	4
16120-1928	MTL 2 CD	6,60	7,23	0,63	2,00	54,80	2016,497	101
16120-1928	H 5 6 AC	4,35	6,60	2,25	40,80	337,80	2016,497	81
17344+2520	HJ 1300 BC	11,23	12,00	0,77	6,20	192,50	2015,466	8
17344+2520	HJ 1300 AB	10,38	11,23	0,85	12,20	263,00	2015,466	11
17344+2520	FYM 451 AD	10,38	14,31	3,93	3,10	174,00	2016,505	
17344+2520	SLV 5 AC	10,38	12,00	1,62	15,60	242,00	2016,505	11
17390+0240	FYM 443 AB,C	7,90	16,43	8,53	19,60	53,00	2016,486	
17390+0240	FYM 443 AB,D	7,90	12,47	4,57	30,50	54,20	2016,486	
17390+0240	FYM 443 DE	12,47	12,51	0,04	8,30	323,60	2016,486	
17418+0249	BAL 1942	11,10	11,40	0,30	4,95	188,60	2016,486	3
17453+0244	HEI 798	11,30	11,50	0,20	1,80	83,00	2016,486	2
18016+2454	FYM 459 AC	12,70	13,40	0,70	15,58	199,00	2016,514	
18049+4808	STT 343	7,63	10,51	2,88	3,00	73,50	2015,53	21
18070+3440	ES 2286	10,51	14,00	3,49	5,20	176,50	2016,566	2
no cat	FYM 454	12,27	13,14	0,87	12,70	53,00	2016,505	
18082+2327	POU 3351	12,05	13,90	1,85	10,30	160,00	2016,505	11
18099+4824	FYM 437 AC	8,08	15,31	7,23	28,60	157,40	2016,484	
18121+2455	POU 3360	11,90	13,10	1,20	6,00	295,80	2015,493	4
18126-1804	ARA 461	10,93	11,80	0,57	11,35	315,40	2015,532	4
18164+1832	FYM 455 BC	11,53	15,25	3,72	7,00	165,00	2016,505	
18164+1832	LDS 1009	11,23	11,38	0,15	27,00	251,00	2016,505	4
18269+2551	BRT 182	13,00	13,07	0,07	4,50	345,90	2015,493	4
18329+0917	FYM 442 AC	9,86	15,85	5,99	22,40	138,00	2016,486	
18329+0917	WFC 209	9,86	10,90	1,04	7,00	1,00	2016,505	8
18344+0853	FYM 453 AC	10,10	14,08	4,70	19,60	148,60	2016,505	
18355+0927	J 2136 AB	10,50	10,50	0,00	3,00	158,00	2015,559	4
18355+0927	J 2136 AC	10,50	13,00	2,50	9,70	252,00	2016,505	1
18355+0927	J 2136 BC	10,50	13,00	2,50	12,00	264,20	2016,505	2
18355+1005	BRT 1945 AC	11,00	11,92	0,92	8,30	106,30	2016,514	10
18355+1005	FYM 456 AE	11,00	14,83	3,30	23,00	230,00	2016,514	
18355+1005	BRT 1945 AB	11,00	11,28	0,28	5,85	358,00	2016,514	8
18355+1005	J 2137 CD	11,92	15,00	3,08	11,50	145,10	2016,514	2
18362+2437	POU 3437	12,50	13,30	0,80	5,00	286,00	2016,505	10
18365+1009	BRT 1304	11,00	11,50	0,50	5,50	235,20	2016,514	8
18374+2437	POU 3442	11,31	14,60	3,29	9,90	121,60	2016,505	6
18377+0946	FYM 458 AC	10,90	10,02	-0,88	6,00	150,80	2016,514	
18377+0946	FYM 458 AD	10,90	10,90	0,46	10,00	120,00	2016,514	21
18377+0946	J 523	10,90	10,90	0,00	4,10	24,30	2016,514	21

18401+2442	STF 2364	8,09	10,32	2,23	10,60	174,20	2016,598	31
18411+0841	J 526	10,55	10,89	0,34	2,10	239,60	2016,505	13
18416-0723	J 2917	10,90	13,00	2,10	10,50	111,00	2016,522	6
18418+0818	J 1214	11,80	11,80	0,00	4,00	160,20	2016,514	
no cat	FYM 441	11,55	12,78	1,23	10,85	301,20	2016,486	
18422+0916	CVE 12	12,80	13,70	0,90	3,30	347,00	2016,514	1
18422+0917	BRT 2179	10,90	11,20	0,30	5,50	251,00	2016,514	8
18424-0727	J 2523	9,60	9,80	0,20	3,10	127,60	2016,522	4
18447+4550	HJ 1346 AC	10,36	11,24	0,88	28,00	217,00	2016,497	15
18447+4550	ES 22 AB	10,36	13,50	3,14	2,00	125,00	2016,497	4
18448+4458	WEB 7	9,55	10,35	0,80	11,30	49,00	2016,473	11
18450+4422	ES 1424	8,36	13,00	4,64	7,80	89,70	2016,473	4
18451+4608	STF 2395 AB	7,89	10,49	2,60	8,50	309,70	2016,497	17
18474+4606	FYM 460 AD	10,38	11,75	1,37	31,40	332,50	2016,514	
18474+4606	HJ 1348 BC	11,66	12,60	0,94	17,65	311,40	2016,514	3
18489+1615	STF 2400 AB	8,08	11,10	3,02	11,10	162,30	2016,497	39
18502+1131	FYM 463 AC	7,37	9,24	-0,18	10,10	226,00	2016,522	
18509+4259	BRT 1922	11,29	11,85	0,56	3,40	295,00	2016,473	7
18519+5948	STI 865	11,61	12,10	0,49	3,30	176,00	2016,402	5
18520+5951	STI 866	11,90	12,70	0,80	3,75	272,80	2016,402	3
18521+4323	ES 1427	10,76	14,00	3,24	4,00	114,00	2016,473	2
18524+5938	STI 867	9,80	12,90	3,10	6,20	219,00	2016,402	4
18527+3301	FYM 446 CE	11,39	12,00	3,90	2,75	267,60	2016,486	
18527+3301	WLY 1 CD	11,39	15,00	3,61	5,80	131,40	2016,486	1
18527+3301	BAR 46 AB	12,50	12,60	0,10	1,80	121,00	2016,522	2
18536+3303	HL 9001 AB	13,10	15,00	1,90	5,00	265,00	2016,402	7
18536+3752	ES 2027	9,92	13,80	3,88	3,75	139,60	2016,522	2
18547-0912	J 2240	11,07	11,10	0,03	4,50	236,00	2016,522	2
18547+2239	BU 646 BC	11,10	11,10	0,00	9,15	317,00	2016,522	5
18552+1817	J 2931	10,00	14,00	4,00	5,60	144,60	2016,522	3
18556+1813	FYM 464 AC	12,80	15,74	2,94	17,60	113,70	2016,522	
18556+1813	DAM 128	12,80	16,00	3,20	4,80	338,70	2016,522	2
18561-0914	J 2242	10,96	14,50	3,54	5,00	128,50	2016,522	2
18561-0914	FYM 465 AC	10,96	14,50	3,54	11,30	287,20	2016,522	
18566-0911	J 2243	9,91	12,58	2,67	8,90	308,60	2016,522	4
18568+3446	POP 41	12,60	13,00	0,40	6,10	353,00	2016,522	6
18571+2456	FYM 468 AC	10,14	15,91	5,77	16,90	116,60	2016,535	
18571+2456	HDS 2686	10,14	13,11	2,97	7,60	282,70	2016,535	5
18575-0912	J 2244	9,80	13,00	3,20	6,90	58,20	2016,522	5
18577+2449	FYM 467 AC	11,90	14,77	2,87	17,50	126,00	2016,535	
18577+2449	FYM 467 AD	11,90	14,99	4,56	21,00	270,00	2016,535	
18577+2449	POU 3617	11,90	14,00	2,10	4,90	241,30	2016,535	6
19050+2114	HDS 2708	8,22	11,79	3,57	5,95	2,90	2016,535	6
19071+2235	STF 2457 **	7,46	9,52	2,06	10,28	200,50	2016,535	53
18571+2456	FYM 469 AC	8,20	15,64	0,93	21,50	230,50	2016,535	
19060+2105	J 2943 BC	12,70	14,70	2,00	4,40	111,00	2016,535	3
19069+2210	STF 2455 AB	7,42	9,44	2,02	9,60	26,90	2016,535	230
19074+3230	STF 2461 AB	5,26	9,10	3,84	3,30	283,80	2016,522	67
19087+0115	FYM 483 AC	11,15	14,60	3,45	14,50	320,60	2016,557	
19087+0115	J 479	12,56	12,84	0,28	4,20	23,70	2016,557	8

19089+3724	ES 2111 AB	10,50	11,50	1,00	5,20	171,00	2016,535	6
19089+3724	ES 2111 BC	11,50	12,50	1,00	4,30	232,00	2016,535	5
19089+2240	HJ 2855	11,18	13,26	2,08	12,20	133,20	2016,535	3
19090+0121	RST 5460	7,56	14,00	6,44	4,60	198,50	2016,557	3
19094+0127	RST 5461	10,09	15,70	5,61	6,30	289,50	2016,557	3
19113+2705	AG 373	10,40	11,10	0,70	2,90	327,80	2016,522	6
19116+1135	J 1302	9,80	11,50	1,70	3,00	161,00	2016,563	4
19117+2712	J 1206	13,40	13,50	0,10	2,80	333,00	2016,522	6
19118+3721	ALI 617	11,59	12,60	1,01	13,00	78,50	2016,535	5
19127+1333	VKI 32	10,46	13,00	2,54	6,15	343,80	2016,557	2
19127+1324	HEI 399	10,59	11,90	1,31	1,00	282,30	2016,557	2
19133+2719	MLB 694	10,00	10,20	0,20	4,05	124,60	2016,522	6
19137+1335	FYM 484 AC	12,68	14,81	2,13	17,40	70,00	2016,557	
19137+1335	LDS 1019	12,68	14,00	1,32	18,00	332,20	2016,557	7
19155+2721	BRT 3339	10,70	12,40	1,70	3,80	46,00	2016,522	6
19161+2730	HLM 21	12,30	12,50	0,20	11,80	106,20	2016,522	4
19170+2712	FYM 570 AC	10,80	15,00	4,20	6,10	189,00	2016,522	
19170+2712	ELS 5	10,80	11,00	0,20	10,10	114,40	2016,522	8
19173+2702	BRT 3340	11,90	12,70	0,80	4,90	61,20	2016,522	7
19173+2702	FYM 462 AC	11,90	13,38	1,48	18,30	120,00	2016,522	
19173+2702	FYM 462 AD	11,90	12,70	0,80	3,50	135,30	2016,522	
19173+2702	FYM 462 AE	11,90	15,61	3,71	14,00	209,10	2016,522	
19173+2702	FYM 462 AF	11,90	14,13	2,23	21,80	316,40	2016,522	
no ca	FYM 272 AB	8,97	13,29	4,32	17,80	107,80	2015,572	
19177+0847	HJ 5509	9,80	10,23	0,43	6,90	104,40	2016,669	15
19197+3404	ES 2293	10,09	12,30	2,21	7,15	103,30	2016,484	4
19197+4422	STF 2507 AB	8,72	10,88	2,08	25,20	158,05	2016,538	19
19197+4422	STF 2507 BC	10,88	9,60	-1,28	6,50	106,20	2016,535	25
19200+3358	ES 2294	10,81	13,90	3,09	1,90	57,20	2016,484	2
19201+3436	FYM 439 AC	11,40	14,37	2,97	12,40	183,00	2016,484	
19201+3436	POP 32	11,40	12,21	0,81	3,80	163,80	2016,484	10
19202+3441	FYM 440 BC	10,85	14,40	3,55	9,00	259,40	2016,484	
19202+3441	POP 204	11,27	11,46	0,19	8,40	182,00	2002	7
19206+0639	HO 576 AB	8,22	11,90	3,68	3,75	179,30	2016,601	13
19208+3427	ES 352	9,16	12,40	3,24	4,70	134,90	2016,484	8
19227+0629	J 2172 AB	11,29	15,00	3,71	6,30	89,80	2016,601	1
19227+0629	J 2172 AC	11,29	16,00	4,71	12,00	266,20	2016,601	1
19236+0627	GRV 255	11,30	12,60	1,30	13,90	133,10	2016,601	4
19260+3911	MLB 866 AB	11,88	14,00	2,12	5,30	276,30	2016,601	4
19260+3911	MLB 866 AC	11,88	14,02	2,14	17,20	89,40	2016,601	4
19262+3914	FYM 514 AC	10,89	14,31	3,42	19,40	114,20	2016,601	
19262+3914	FYM 514 BD	11,39	14,04	2,65	10,40	12,10	2016,601	
19262+3914	FYM 514 BE	11,19	15,27	4,08	13,80	185,20	2016,601	
19262+3914	TOB 154	11,19	11,38	0,19	3,50	116,70	2016,601	9
19265+3905	MLB 939 AB	12,70	14,70	2,00	5,60	91,10	2016,601	3
19281+1619	J 771 AC	9,90	13,00	3,10	8,60	269,00	2016,669	4
19299+6300	ES 1847	10,83	12,00	1,17	3,65	226,22	2016,535	6
19340+0807	FYM 485 BD	11,20	15,84	4,64	9,20	226,00	2016,557	
19340+0807	FYM 485 AD	10,95	15,84	4,64	13,00	211,60	2016,557	
19340+0807	DAM 163 AC	11,20	15,60	4,40	5,00	277,20	2016,563	2

19340+0807	J 487 AB	11,20	13,50	2,30	4,60	180,00	2016,563	6
19343+6250	ES 1848	9,38	11,10	1,72	6,60	316,00	2016,535	4
no cat	FYM 292 ab	14,24	14,84	0,60	3,77	219,20	2015,649	
19367+3052	BRT 267 AB	11,10	12,10	1,00	4,90	343,70	2016,535	8
19367+3052	ES 2424 AD	11,10	13,80	2,70	22,70	278,20	2016,535	2
19373+2426	POU 3965 AB	11,41	12,98	1,57	13,10	96,20	2016,601	
19373+2426	BKO 426 AC	11,41	13,00	1,59	124,00	302,00	2016,601	3
19383+2848	SLE 652	12,10	12,10	0,00	11,70	241,70	2016,729	3
19428+0823	FYM 521 AE	8,62	14,34	5,72	26,50	52,30	2016,637	
19479+2956	TDT 1763	11,14	12,49	1,35	2,10	87,00	2016,601	2
19479+2956	FYM 515 AC	11,24	14,90	3,66	13,80	165,30	2016,601	
19485+1958	J 1865	10,05	10,93	0,88	6,10	22,60	2016,601	12
19490+1955	J 2284	10,50	11,36	0,20	5,80	62,50	2016,563	6
19501+3017	TDT 1787	11,25	11,38	0,13	1,90	260,00	2016,601	2
19502+3027	FYM 493 AD	9,88	14,54	4,66	16,00	72,20	2016,566	
19502+3027	HJ 1441 AB	9,88	11,90	2,02	14,90	37,20	2016,566	6
19544+3001	AG 393	8,47	10,06	1,59	2,80	97,60	2016,566	10
19556+0826	MLL 9	11,07	11,50	0,43	3,30	32,30	2016,574	5
19558+3019	FYM 311 AD	12,49	15,27	2,78	5,90	140,50	2015,688	
19585+1440	FYM 303 AC	12,60	12,49	-0,11	17,30	312,60	2015,674	
19590+3539	SEI 759 AB	11,30	11,30	0,00	6,60	249,50	2016,563	6
19599+1444	DAM 187 CD	15,40	14,50	-0,90	12,00	276,00	2016,574	2
19599+1444	DAM 187 BC	12,50	15,40	2,90	10,65	305,40	2016,574	2
19599+1444	HJ 1459 AB	12,00	12,50	0,50	9,20	293,70	2016,574	8
20062+3551	FYM 498 AC	11,50	14,07	2,57	9,00	341,00	2016,574	
20062+3551	SEI 869	11,50	11,70	0,20	5,10	50,00	2016,574	6
20124+3545	FYM 491 AD	11,82	14,59	2,77	17,40	138,60	2016,566	
20124+3545	BKO 104 AB	11,90	11,80	-0,10	9,50	72,00	2016,557	3
20124+3545	BKO 104 AC	11,90	13,80	1,90	9,30	285,80	2016,557	3
no cat	FYM 494 AB	12,59	12,66	0,07	11,80	252,00	2016,607	
no cat	FYM 494 BC	12,66	15,45	2,79	8,80	247,40	2016,568	
20141+0914	J 1878	11,16	12,53	0,00	8,90	100,90	2016,566	7
20159+1822	J 2602	11,50	11,50	0,00	3,00	351,20	2016,566	3
20176+3806	FYM 571 AC	10,95	14,65	3,70	10,25	50,00	2016,574	
20176+3806	ES 2502	10,95	11,40	0,45	5,20	323,00	2016,574	6
20206+3917	BKO 567 AB	13,00	13,00	0,00	5,70	284,00	2016,574	3
20206+3917	BKO 567 AC	13,00	14,00	1,00	5,50	99,40	2016,574	3
20238+2251	FYM 496 BC	10,77	15,60	4,83	12,90	212,80	2016,574	
20238+2251	BRT 2473	10,60	11,50	0,90	6,00	228,00	2016,574	5
20241+2453	POU 4448	13,00	13,00	0,00	18,00	231,80	2016,574	5
20243+2445	POU 4455	11,93	13,10	1,17	6,60	299,00	2016,574	5
20264+5638	STF 2687 **	6,37	8,31	1,94	26,00	117,00	2015,605	43
20264+5638	FYM 445 AC	6,37	15,17	8,80	22,60	26,60	2016,473	
20264+5638	FYM 445 BD	6,37	15,01	8,64	6,90	206,80	2016,473	
20265+5619	BU 433 AC **	8,95	9,90	0,95	29,20	241,00	2015,605	7
20265+5619	BU 433 AB	8,95	11,20	2,25	7,70	205,30	2016,601	9
20274+1457	BRT 1343	11,00	11,00	0,00	4,50	335,10	2015,688	6
20282+3821	TDT 2304	10,47	12,49	2,02	5,30	197,00	2016,729	1
20289+5655	FYM 561 CE	9,73	12,16	2,43	8,00	293,80	2016,776	
20300+5621	STI 2537	11,83	12,80	0,97	15,40	357,70	2016,601	3

20306+2158	BRT 2478	9,90	10,00	0,10	3,50	297,70	2016,574	9
20342+5622	FYM 572 AC	10,38	14,37	3,99	19,50	50,70	2016,754	
20342+5622	HJ 1546	10,38	11,64	1,26	17,50	245,30	2016,754	8
20374-0254	TOR 27	10,30	10,80	0,50	2,70	233,00	2016,574	3
20375-0303	J 1775 BD	12,20	12,60	0,40	19,60	240,00	2016,574	7
20375-0303	BRT 505 AC	12,00	12,40	0,40	9,00	36,00	2016,574	5
20375-0303	J 1775 AB	12,00	12,20	0,20	4,14	353,00	2016,574	7
20375-0303	J 1775 AD	11,25	12,66	1,41	18,20	250,40	2016,574	7
20378+3824	SEI 1195	10,00	11,00	1,00	9,10	319,00	2016,601	3
20395+4002	BRT 2269	10,50	10,60	0,10	5,00	200,00	2016,601	5
20432+4458	BKO 159	11,90	13,00	1,10	13,30	36,90	2016,601	2
20537+2116	FYM 302 AE	8,00	13,68	5,68	32,90	9,50	2015,674	
20537+2116	FYM 302 EF	13,68	16,01	2,33	4,40	284,40	2015,674	
20574+2010	HO 640	8,44	12,90	4,46	12,50	257,20	2016,601	6
20579+2009	BRT 2486	9,60	11,10	1,50	2,60	163,00	2016,601	2
21069+3845	FYM 106 BS	6,05	14,60	8,55	22,80	239,70	2016,639	
23573+4548	BVD 160 AC	12,40	14,40	2,00	6,08	90,30	2015,748	2
21164-0003	LYS 42 AB	10,86	13,40	2,54	6,25	189,50	2016,806	2
21166+4357	BRT 1147	12,30	12,51	0,21	2,35	359,50	2016,743	3
21180+0010	BUP 228 BC	9,53	11,20	1,67	12,30	117,80	2016,787	3
21182+3035	HO 154 AB	8,14	11,54	3,40	2,90	207,40	2016,68	15
21182+3035	POP 228 AC	8,13	13,60	5,47	8,86	138,20	2016,743	3
no cat	FYM 552 AB	11,53	14,16	2,63	7,65	254,00	2016,743	
no cat	FYM 552 AC	11,53	11,48	-0,05	16,20	358,50	2016,743	
21190+3945	STT 434 AB	6,67	9,93	3,26	24,00	121,10	2016,637	34
21196+3948	SEI 1504 AC	11,18	11,18	0,00	22,50	246,35	2016,637	7
21196+3948	SEI 1503 AB	11,18	12,30	1,12	9,70	277,70	2016,637	6
21197+3518	SLE 386 AB	11,37	13,50	2,13	11,80	113,00	2016,694	4
21197+3518	SLE 386 AC	11,37	13,00	1,63	15,00	299,00	2016,694	
21197+3518	FYM 545 AE	11,37	14,30	4,85	16,50	80,00	2016,694	
21207+3226	POP 201	12,50	13,00	0,50	7,20	202,00	2016,68	4
21208+3227	STT 437 AB	7,15	7,52	0,37	4,80	18,30	2016,68	
21210+2428	POU 5345	13,40	14,00	0,60	4,90	263,20	2016,68	2
21209+2426	FYM 540 AC	13,10	14,53	1,43	12,40	340,00	2016,68	
21209+2426	FYM 540 BD	13,10	15,57	2,47	1,80	139,00	2016,68	
21209+2426	POU 5343	13,10	14,50	1,40	6,60	139,00	2016,68	4
21222+1114	J 2605	11,55	13,30	1,75	1,70	241,20	2016,694	3
21223+1111	BRT 1355	11,50	12,50	1,00	4,00	193,00	2016,669	10
21225+3509	FYM 569 BC	12,33	15,50	3,17	8,30	324,00	2016,806	
21225+3509	POP 50	11,80	13,20	1,40	7,20	30,50	2016,806	4
21229+0649	BU 1504 CD	12,60	13,20	1,00	5,10	9,20	2016,664	7
21229+0649	FYM 528 CG	12,60	15,30	2,70	8,70	64,00	2016,664	
21229+0649	FYM 528 CF	12,60	15,47	2,87	10,60	105,00	2016,664	
21229+0644	ALD 76	11,40	11,40	0,00	2,60	64,00	2016,664	5
21236+1030	BRT 1356	9,84	11,70	1,86	5,50	64,30	2016,68	8
21332+3015	ES 379	10,12	11,60	1,48	9,00	300,00	2015,649	6
21421+0104	CHE 309	10,13	12,80	2,67	27,20	156,50	2016,664	1
21487+5035	ES 1105 AB	9,58	13,30	3,72	7,80	298,00	2016,637	3
21487+5035	ES 1105 AC	9,58	13,80	4,22	9,90	96,00	2016,637	3
21492+5031	FYM 520 BE	7,77	14,71	6,94	18,00	173,30	2016,557	

21511+5040	ES 827	11,60	11,90	0,30	3,90	241,20	2016,637	4
21511+6401	STF 2842	8,26	10,75	2,49	2,60	98,40	2016,806	17
22000+0525	HEI 824	10,64	11,60	0,96	2,65	159,00	2015,77	4
22046+4650	TDT 3326	12,10	12,14	0,04	1,70	46,00	2016,675	1
22052+5502	FYM 489 BD	13,80	14,46	0,66	17,00	159,20	2016,557	
22052+5502	STI 2612 BC	13,80	13,80	0,00	6,90	32,10	2016,557	5
22084+6105	ES 1923 BC	11,73	13,90	2,17	3,80	233,00	2016,724	4
22207+2457	STF 2895 AB	8,49	9,95	1,46	14,00	48,00	2016,669	84
22207+2457	STF 2895 CD	11,47	11,50		11,60	76,00	2016,669	14
22207+2457	FYM 541 CE	11,47	14,46	4,60	4,50	291,20	2016,669	
22240+5741	SMH 1	10,70	12,30	1,60	4,30	328,50	2015,753	3
22359+3938	A 1469 DI	9,08	13,30	1,92	10,10	227,00	2012	10
22423+1116	J 181	10,50	12,10	1,60	8,45	263,20	2016,675	23
22427+3254	CHE 385 AC	9,39	11,80	2,41	13,50	221,20	2016,729	6
22428+1100	STF 2933	10,30	11,50	1,20	3,90	216,00	2016,675	13
22435+4602	FYM 317 AE	7,43	15,56	8,13	15,20	49,80	2015,833	
22435+4602	FYM 317 AF	7,43	15,05	7,62	12,30	154,60	2015,833	
22435+4602	FYM 317 DG	12,70	14,34	1,64	17,30	85,80	2015,729	
22447+1014	BAR 17 AB	11,53	13,50	1,97	1,85	286,60	2016,675	2
22555+5551	STI 2905 AB	13,30	13,90	0,60	4,65	294,20	2016,729	8
23007+1206	BRT 1362	12,00	12,10	0,10	4,70	144,80	2015,729	9
23126+4645	ES 1290 AB	10,50	11,60	1,10	3,10	69,60	2016,806	7
23126+4645	ES 1290 AC	10,50	12,50	2,00	13,90	284,00	2016,806	5
23127+6317	FYM 309 AC	10,00	14,43	4,43	17,90	184,70	2015,68	
23127+6317	MLR 71	9,71	10,00	0,60	1,30	131,50	2015,855	5
23135+6240	HJ 1860 AB	9,11	10,60	1,49	7,33	336,90	2016,675	9
23135+6240	HJ 1860 AC	9,11	13,10	3,99	19,05	213,30	2016,675	5
23163+1324	BRT 1366	11,60	11,80	0,20	3,60	181,52	2015,34	7
23188+5551	STI 2970	12,30	12,80	-0,03	9,60	327,70	2015,737	6
23206+3120	HJ 984	10,18	11,70	1,52	16,00	905,00	2016,675	
23206+3621	POP 68 AC	11,48	15,00	3,52	7,80	170,40	2016,806	2
23217+3623	POP 67	10,30	11,70	1,40	3,10	311,00	2016,806	6
23300+5833	HJ 1886 CH	7,23	13,00	5,77	26,40	338,00	2008	8
no cat	FYM 378	12,24	14,54	2,30	5,10	353,00	2016,729	
23560+6312	STI 1237	12,33	12,50	-0,03	14,80	253,70	2016,721	5
no cat	FYM 424	12,95	13,25	0,30	5,30	43,10	2016,73	
no cat	FYM 550 AB	12,10	12,05	-0,05	2,00	74,00	2016,729	
no cat	FYM 550 AC	12,10	14,60	2,50	3,00	196,00	2016,729	
no cat	FYM 548	11,85	13,03	1,18	6,60	326,20	2016,743	
23589+6317	MLB 239	10,70	11,20	0,50	2,90	196,00	2016,721	10
23599+6113	STI 1247	10,65	12,01	1,36	11,60	268,80	2016,721	6

## Note

Id. WDS	Id. Double	Notes / Comments	N. Obs.	LAST_DBL
00016+6107	STI 1253	A is UCAC4-756-000 278 ** B is UCAC4-756-000 280	8	
00039+6041	PTT 19	A is UCAC4-754-000 748 ** B is UCAC4-754-000 751	5	
00049+4540	BU 997	A is UCAC4-679-000 455 / HIP 404 ** B is UCAC4-679-000 454	93	
00058+2855	HEI 831	A is UCAC4-595-000 305 ** Calculate by Interferometrie	2	
00066+2901	BU 1338 CD	C is UCAC4-595-000 343 ** D is UCAC4-595-000 342	11	
00078+5434	STI 1279	A is UCAC4-723-001 421 ** B is UCAC4-723-001 423	5	
00082+5913	MLB 36	A is UCAC4-747-001 131 ** B is UCAC4-747-001 130	11	
00082+5933	STI 8 AB	A is UCAC4-748-001 448 ** B is UCAC4-748-001 450	8	
00082+5933	STI 8 AC	A is UCAC4-748-001 448 ** C is UCAC4-748-001 447	7	
00082+5933	STI 8 BC	B is UCAC4-748-001 450 ** C is UCAC4-748-001 447	6	
00082+5933	STI 8 BD	B is UCAC4-748-001 450 ** D is UCAC4-748-001 453	6	
00088+5439	STI 1283	A is UCAC4-724-001 777 ** B is UCAC4-724-001 785	3	
00089+2916	GRV 9	A is UCAC4-597-000 380 ** B is UCAC4-597-000 381	4	
00101+5847	STI 1287	A is UCAC4-744-001 436 ** B is UCAC4-744-001 431	13	
00108+5846	FYM 556 AD	A is TYC 3664-1059-1 / UCAC4-744-001 495 * mV 8.90 ** D is UCAC4-744-001 505 * mV 14.50		ARY 8 AC
00109+6015	STI 14	A is UCAC4-752-002 375 ** B is UCAC4-752-002 381	4	
00109+6015	FYM 555 AD	A is UCAC4-752-002 375 ** D is UCAC4-752-002 377 * mV 14.49	4	STI 14 ab
00109+6015	FYM 555 AC	A is UCAC4-752-002 375 * mV 12.69 ** C is UCAC4-752-002 372 * mV 15.24		STI 14 AB
00111+6007	STI 15	A is UCAC4-751-002 065 ** B is UCAC4-751-002 070 * Resul identique with Surface et CA	5	
00262+6102	STI 58	K5III	6	
00269+6104	TDS 1465	A is UCAC4-756-004 800 * Average betwen. Option CA et Interferométrie software * nd observation	1	
00270+6116	STI 62	A is UCAC4-757-004 699 ** B is UCAC4-757-004 695	6	
00325+6737	MLB 326	A is UCAC4-789-001 106 ** B is UCAC4-789-001 107 ** Caution : inversion mV A / mV B	3	
00337+6247	STI 97	A is HIP 2656 / UCAC4-764-007 449 * G5 ** B is HIP 2657 / UCAC4-764-007 450	11	
00355+5841	FYM 344 AC	A is HIP 2778 * C is UC4-744-004 899 * mV 15.28 * b-v 0.65 * note delta with REDUC is 5.90		STF 38 **
00365+5831	SMR 24 AB,D	A is UCAC4-743-005 381 * K2 ** D is UCAC4-743-005 390	3	BU 1096 AB,C
00387+5832	STI 1404	A is UCAC4-743-005 835 ** B is UCAC4-743-005 838	8	
00396+6104	HJ 1043 AB	A is UCAC4-756-007 242 ** B is UCAC4-756-007 244	5	
00396+6104	BKO 7 AC	A is UCAC4-756-007 242 ** C is A is UCAC4-756-007 247 * mV 15.21	3	
00403+2403	STF 47 AB **	A4III	60	
00428+5631	STI 1417	A is TYC 3663-02392-1 / UCAC4-733-007 761	5	
00450+5515	STI 1424	A is UCAC4-727-006 572 ** B is UCAC4-727-006 570 * 2 noches	5	
00470+6021	MLB 41	A is UCUC4-752-008 884 ** B is UCUC4-752-008 886	5	
00491+5749	FYM 20 GK	G is TYC 3663-1096-1 / UCAC4-739-008 490 * mV 9,50 ** K is UCAC4-739-008 492 * mV 15*68		SMR 2 AJ
00568+5724	ES 406 AB	A is UCAC4-737-010 178 ** B is UCAC4-737-010 180	11	
01004+3228	ES 317	A is UCAC4-613-003 031 ** B is UCAC4-613-003 030	13	
01060+2456	BRT 122	A is UCAC4-575-002 434 ** B is UCAC4-575-002 436 * 2 nigh	11	
01063+2233	HDS 140	A is UCAC4-563-002 301 ** B is UCAC4-563-002 302 * mV 10.74 * 2 nd measurement	7	
01117+2243	COU 147	Fm	3	
01373+1315	HEI 307	A is UCAC4-517-002 587 ** CA et Interférometrie so results Note Idem	5	
02135+5926	STI 351	A is UCAC4-748-021 798 ** B is UCAC4-748-021 799 * mV 12.67	2	
03440+3822	STF 434 AB**	A is HIP 17424 / UCAC4-642-015 764 ** B is HIP 17428 / UCAC4-642-015 770	52	
04359+2352	POU 462 AB,C	A is V1324 Tau / UC4-570-011 495 * M1,5 ** C is UC4-570-011 491 * mV 12.79	4	
05077+4342	J 1249	A is UCAC4-669-034 117 * B9	6	
05272+4722	TDS 3194	A is UCAC4-687-038 177 ** photographed during the eclipse of 2015-09-28 * 2nd measurement	1	
05538+0623	J 1116	A is UCAC4-483-015 086 ** B is UCAC4-483-015 085 * Caution : inversion mV A / mV B	10	
05573+0434	BAL 2646	A is UCAC4-473-014 241 ** B is UCAC4-473-014 246	3	
06066+0431	VBS 12	A is HIP 28940 / UCAC4-473-015 344 * pm +153 -789 ** B is UCAC4-473-015 346	4	
06066+0431	FYM 558 AC	A is HIP 28940 / UCAC4-473-015 344 ** C is GAIA 3318145188608090880 * mV ?		VBS 12 ab

10581+0634	GIC 94	A is UCAC4-483-051919 * B is UCAC4-483-051920 * mV14,21 * pm -295 -65 * b-v 1,65	6	
15217-2040	BVD 114	A is UCAC4-347-072 628 ** B is UCAC4-347-072 635	9	
15271-2044	DON 734	A is HIP 75623 / UCAC4-347-073 126 * F7/8 V	4	
15272+6452	HU 1162 AC	A is UCAC4-775-033 407 ** C is UCAC4-775-033 410	7	
15475-2114	HJ 4807	A is HIP 77360 / UCAC4-344-076 261 ** B is UCAC4-344-076 262	9	
15585-2124	JKS 8 AB	A is HIP 78233 / UCAC4-343-079 386 * B is UCAC4-344-077 331 * mV 12.58	3	
15587-2125	DON 770	A is UCAC4-343-079 398 **	2	
16063-1947	B 1799	A is UCAC4-352-075 782	3	
16085-1940	FYM 472 AC	A is TYC 6209-1534-1 / UCAC4-352-077 114 ** C is UCAC4-352-077 119 * mV 11.69		ARA 703
16085-1940	ARA 703	A is TYC 6209-1534-1 / UCAC4-352-077 114 ** B is UCAC4-352-077 121 * mV 11.41	4	
16107-1947	J 2665 AB	A is UCAC4-352-077 457 ** B is UCAC4-352-077 455	2	
16107-1947	J 2665 AC	A is UCAC4-352-077 457 ** C is UCAC4-352-077 461	4	
16120-1928	MTL 2 CD	C is UCAC4-353-079 070	101	
16120-1928	H 5 6 AC	A is HIP 79374 / B2IV	81	
17344+2520	HJ 1300 BC	B is UCAC4-577-057 844 * mV 10.70 ** C is UCAC4-577-057 843 * mV 11.50	8	
17344+2520	HJ 1300 AB	A is ADS 10637 / UCAC4-577-057 846 ** B is UCAC4-577-057 844 * mV 10.70	11	
17344+2520	FYM 451 AD	A is ADS 10637 / UCAC4-577-057 846 ** D is GAIA 4569934950583579136 * mV14.31 (See note Gaia)		SLV 5 AC
17344+2520	SLV 5 AC	A is ADS 10637 / UCAC4-577-057 846 ** C is UCAC4-577-057 843 * mV 11.50	11	
17390+0240	FYM 443 AB,C	A is HIP 86374 / UCAC4-464-065 027 * mV 8.85 ** C is UCAC4-464-065 030 + mV		WSI 88
17390+0240	FYM 443 AB,D	A is HIP 86374 / UCAC4-464-065 027 * mV 8.85 * G0 ** D is UCAC4-464-065 035 * mV 12.47		WSI 88
17390+0240	FYM 443 DE	D is UCAC4-464-065 035 * mV 12.47 ** E is UCAC4-464-065 032 * mV 12.51		WSI 88
17418+0249	BAL 1942	A is UCAC4-465-066 112 ** B is UCAC4-465-066 110	3	
17453+0244	HEI 798	A is UCAC4-464-066 216	2	
18016+2454	FYM 459 AC	A is UCAC4-575-061 197 * mV 13.00 ** C is UCAC4-575-061 200 * mV 13.40		POU 3341 ab
18049+4808	STT 343	A is HIP 88555 / UCAC4-691-059 197 * mV 7.60 ** B is UCAC4-691-059 199 * mV 10.51	21	
18070+3440	ES 2286	A is UCAC4-624-056 185 ** B is ?	2	
no cat	FYM 454	A is UCAC4-624-056 198 * mV 12.27 ** B is UCAC4-624-056 202 * mV 13.14		
18082+2327	POU 3351	A is UCAC4-568-064 457 ** B is UCAC4-568-064 458	11	
18099+4824	FYM 437 AC	A is HIP 88999 / UCAC4-693-060 941 ** C is UCAC4-692-058 430 * mV 15.31		STF 2293 **
18121+2455	POU 3360	A is UCAC4-575-062 611 ** B is UCAC4-575-062 609 * 2 noches * Caution	4	
18126-1804	ARA 461	A is TYC 6268-1553-1 / UCAC4-360-135442 * B is UCAC4-360-135434 * mV 11,29 * 2 noches	4	
18164+1832	FYM 455 BC	B is UCAC4-543-071 834 * mV11.53 ** C is UCAC4-543-071 835 * mV 15,25		LDS 1009 AB
18164+1832	LDS 1009	A is TYC 1572-189-1 / UCAC4-543-071 843 * mV 11.37 ** B is UCAC4-543-071 834 * mV11.53	4	
18269+2551	BRT 182	A is UCAC4-580-063 469 ** B is UCAC4-580-063 468	4	
18329+0917	FYM 442 AC	A is TYC 1024-232-1 / UCAC4-797-086 138 * mV 9.60 ** C is UCAC4-797-086 142 * mV 15.85		WFC 209
18329+0917	WFC 209	A is TYC 1024-232-1 / UCAC4-797-086 138 * mV 9.60 ** B is UCAC4-797-086 136 * mV 9.60	8	
18344+0853	FYM 453 AC	A is TYC 1024-1721-1 / UCAC4-495-088 539 * mV 9.64 ** C is UCAC4-495-088 542 * mV 14,08		WFC 210
18355+0927	J 2136 AB	A is UCAC4-498-090 358 * mV 12.30 ** B is UCAC4-498-090 361 * mV 12.17	4	
18355+0927	J 2136 AC	A is UCAC4-498-090 358 * mV 12.30 ** C is UCAC4-498-090 353 * mV 13.74	1	
18355+0927	J 2136 BC	B is UCAC4-498-090 361 * mV 12.17 ** C is UCAC4-498-090 353 * mV13.74	2	
18355+1005	BRT 1945 AC	A is UCAC4-501-086 884 ** C is UCAC4-501-086 892 * mV 12.15	10	
18355+1005	FYM 456 AE	A is UCAC4-501-086 884 * mV 11.23 ** E is UCAC4-501-086 870 * mV 14.83 * pm -3 -17		BRT 1945 AB
18355+1005	BRT 1945 AB	A is UCAC4-501-086 884 ** B is UCAC4-501-086 883 * mV 11.23	8	
18355+1005	J 2137 CD	C is UCAC4-501-086 892 * mV 12.15 ** D is C is UCAC4-501-086 897 * mV 14.05	2	BRT 1945
18362+2437	POU 3437	A is UCAC4-574-066 506	10	
18365+1009	BRT 1304	A is TYC 1063-2248-1 ** B is TYC 1063-2248-2	8	
18374+2437	POU 3442	A is UCAC4-574-066 765 ** B is UCAC4-574-066 766	6	
18377+0946	FYM 458 AC	A is TYC 1028-26-1 / UCAC4-499-088 481 ** C is UCAC4-499-088 488* mV 10.02		J 523 AB
18377+0946	FYM 458 AD	A is TYC 1028-26-1 / UCAC4-499-088 481 ** D is UCAC4-499-088 494 * mV 15.07	21	J 523 AB
18377+0946	J 523	A is TYC 1028-26-1 / UCAC4-499-088 481 ** B is UCAC4-499-088 484 * mV 10.28	21	

18401+2442	STF 2364	A is HIP 91539 / UCAC4-574-067 370 ** B is UCAC4-574-067 371	31
18411+0841	J 526	A is UCAC4-494-091 934 ** B is UCAC4-494-091 931	13
18416-0723	J 2917	A is UCAC4-413-086 367 * B is UCAC4-413-086 375	6
18418+0818	J 1214	A is UCAC4-492-093 037 ** B is UCAC4-492-093 039	
no cat	FYM 441	A is TYC 1025-462-1 / UCAC4-497-091 283 * mV 11.55 ** B is UCAC4-497-091 275 * mV 12.78	
18422+0916	CVE 12	A is UCAC4-497-091 450 * mV 12.84 ** B is GAIA 44795422828943014	1
18422+0917	BRT 2179	A is UCAC4-497-091 463 ** B is UCAC4-497-091 461 * mV 11.15 * pm -22 -41 * b-v 1.22	8
18424-0727	J 2523	A is UCAC4-413-086 988 ** B is UCAC4-413-086 993 * Option soft REDUC "Surface et Interférométrie"	4
18447+4550	HJ 1346 AC	A is UCAC4-680-064 598 * C is A is UCAC4-680-064 595	15
18447+4550	ES 22 AB	A is UCAC4-680-064 598 **	4
18448+4458	WEB 7	A is UCAC4-675-067 168 ** B is UCAC4-675-067 170	11
18450+4422	ES 1424	A is HIP 91990 / UCAC4-670-066 594 ** B is UCAC4-670-066 595	4
18451+4608	STF 2395 AB	A is HIP91996 / UCAC4-681-064 497 ** B is UCAC4-681-064 495	17
18474+4606	FYM 460 AD	A is TYC 3540-849-1 / UCAC4-681-064 715 ** D is UCAC4-681-064 713 * mV 11.75	HJ 1348 AB
18474+4606	HJ 1348 BC	A is TYC 3540-297-1 / UCAC4-681-064 705 ** C is UCAC4-681-064 703 * mV 12.32	3
18489+1615	STF 2400 AB	A is HIP 92317 / UCAC4-532-079 693 ** B is UCAC4-532-079 694	39
18502+1131	FYM 463 AC	A is HIP 92434 / UCAC4-508-091 937 ** C is GAIA 4504272635894818304 * mG 20.06 ?	BU 265
18509+4259	BRT 1922	A is UCAC4-665-070 178 ** B is UCAC4-665-070 176	7
18519+5948	STI 865	A is UCACA-750-055 547 ** B is UCACA-750-055 546	5
18520+5951	STI 866	A is UCAC4-750-055 551	3
18521+4323	ES 1427	A is UCAC4-667-069 308	2
18524+5938	STI 867	A is UCAC4-749-055 277 ** B is UCAC4-749-055 275	4
18527+3301	FYM 446 CE	C is UCAC4-616-065 718 * mV 11.39 ** E is GAIA 2090473867023725184 from file l_337_gaia.xml	WLY 1 CD
18527+3301	WLY 1 CD	C is TYC 2642-172-1 / UCAC4-616-065 718 * mV 11.39 ** D is UCAC4-616-065 71 / GAIA 20904973390197	1
18527+3301	BAR 46 AB	A is UCAC4-616-065 741 ** B is GAIA 2090497334722457216 * mV 13.45 * calculate by Interférométrie Op	2
18536+3303	HL 9001 AB	A is UCAC4-616-065 945 ** B is UCAC4-616-065 941	7
18536+3752	ES 2027	A is UCAC4-640-062 002	2
18547-0912	J 2240	A is UCAC4-405-097 608 ** B is ?	2
18547+2239	BU 646 BC	B is UCAC4-564-074 827 ** C is UCAC4-564-074 825	5
18552+1817	J 2931	A is UCAC4-542-082 273 ** B is UCAC4-542-082 276 * NOTA with REDUC delta mV is 1.00 ans not 4 ...	3
18556+1813	FYM 464 AC	A is UCAC4-542-082 408 ** C is UCAC4-542-082 418 * mV 15.74	DAM 128
18556+1813	DAM 128	A is UCAC4-542-082 408 ** B is GAIA 4517442478779649664	2
18561-0914	J 2242	A is TYC 5706-885-1 / UCAC4-404-097 791 **	2
18561-0914	FYM 465 AC	A is UCAC4-404-097 791 ** C is GAIA 4203575000446962432 * mG 17.974 -- from IC/337_gaia.xml -- remember !!!	J 2242
18566-0911	J 2243	A is UCAC4-405-099 858 ** B is UCAC4-405-099 852	4
18568+3446	POP 41	A is UCAC4-624-062 657 ** B is UCAC4-624-062 655	6
18571+2456	FYM 468 AC	A is UCAC4-575-072 755 * mV 10.03 ** C is UCAC4-575-072 759 * mV 15.91	HDS 2686
18571+2456	HDS 2686	A is HIP 93030 / UCAC4-575-072 755 * B8IVpMnHg ** B is UCAC4-575-072 752	5
18575-0912	J 2244	A is UCAC4-405-100 695 ** B is UCAC4-405-100 703	5
18577+2449	FYM 467 AC	A is UCAC4-575-072 965 ** C is UCAC4-575-072 971 * mV 14.77	POU 3617
18577+2449	FYM 467 AD	A is UCAC4-575-072 965 * mV 11.90 ** D is UCAC4-575-072 955 * mV 14.99	POU 3617
18577+2449	POU 3617	A is UCAC4-575-072 965 ** B is UCAC4-575-072 964 * mV 13.09	6
19050+2114	HDS 2708	A is HIP 93721 / UCAC4_557-072 700 ** B is UCAC4_557-072 699 * mV 11.79	6
19071+2235	STF 2457 **	A is HIP 93885 / UCAC4-563-082 053 ** B is HIP 93881 / UCAC4-563-082 051 ** new data from GAIA with r	53
18571+2456	FYM 469 AC	A is HIP 93721 / UCAC4-557-082 700 * mV 8.20 * C is UCAC4-557-082 694 * mV 15.64	HDS 2708
19060+2105	J 2943 BC	B is UCAC4-556-084 532 ** C is UCAC4-556-084 535	3
19069+2210	STF 2455 AB	A is HIP 93859 / UCAC4-560-0833 874 ** B is UCAC4-560-0833 876	230
19074+3230	STF 2461 AB	A is HIP 93 917 / UCAC4-613-071 471 * F0V * B is ?	67
19087+0115	FYM 483 AC	A is UCAC4-457-083 402 * mV 11.15 ** C is UCAC4-457-083 392 * mV 14.60	J 479
19087+0115	J 479	A is UCAC4-467-083 402 ** B is UCAC4-467-083 404	8

19089+3724	ES 2111 AB	A is UCAC4-637-064 725 * K3III ** B is UCAC4-637-064 726	6	
19089+3724	ES 2111 BC	B is UCAC4-637-064 726 ** C is UCAC4-637-064 723 * mV 14.27	5	
19089+2240	HJ 2855	A is UCAC4-563-082 602 ** B is UCAC4-563-082 605	3	
19090+0121	RST 5460	A is HIP 94070 / UCAC4-457-083 650	3	
19094+0127	RST 5461	A is UCAC4-458-088 146	3	
19113+2705	AG 373	A is UCAC4-586-075 886 ** B is UCAC4-586-075 887	6	
19116+1135	J 1302	A is UCAC4-508-103 588	4	
19117+2712	J 1206	A is UCAC4-587-074 428	6	
19118+3721	ALI 617	A is UCAC4-637-065 270 ** B is UCAC4-637-065 277	5	
19127+1333	VKI 32	A is UCAC4-518-096 213 * M5	2	
19127+1324	HEI 399	A is UCAC4-518-096 231	2	
19133+2719	MLB 694	A is UCAC4-587-075 118 ** B is UCAC4-587-075 121	6	
19137+1335	FYM 484 AC	A is UCAC4-519-094 996 ** C is A is UCAC4-519-095 006 * mV 14.81		LDS 1019 AB
19137+1335	LDS 1019	A is UCAC4-519-094 996 * sdM2+DAn ** B is UCAC4-519-094 995	7	
19155+2721	BRT 3339	A is UCAC4-587-076 279 ** B is UCAC4-587-076 280	6	
19161+2730	HLM 21	A is UCAC4-588-078 493 ** B is UCAC4-588-078 500	4	
19170+2712	FYM 570 AC	A is UCAC4-587-077 107 ** C is GAIA 2036373977933690752 * mV 15.00 * Delta mV exact with REDUC		ELS 5
19170+2712	ELS 5	A is UCAC4-587-077 107 ** B is UCAC4-587-077 114	8	
19173+2702	BRT 3340	A is TYC 2132-1047-1 / UCAC4-586-078 945 * mV12.09 ** B is UCAC4-586-078 948 * mV 11.54	7	BRT 3340 AB
19173+2702	FYM 462 AC	A is TYC 2132-1047-1 / UCAC4-586-078 945 * mV12.09 * A3 ** C is UCAC4-586-078 955 * mV 13.38		BRT 3340
19173+2702	FYM 462 AD	A is TYC 2132-1047-1 / UCAC4-586-078 945 ** D is GAIA 2036367178996281472		BRT 3340
19173+2702	FYM 462 AE	A is UCAC4-586-078 945 ** E is UCAC4-586-078 941 * mV 15.61		BRT 3340
19173+2702	FYM 462 AF	A is UCAC4-586-078 945 ** F is UCAC4-586-078 936 * mV 14.13		BRT 3340
no ca	FYM 272 AB	A is HIP 94824 / Var, type EB / 1450 Eql * B is UCAC4-494-100 006 * mV 13,29		
19177+0847	HJ 5509	A is UCAC4-494-100 037 ** B is UCAC4-494-100 044	15	
19197+3404	ES 2293	A is UCAC4-621-072 264 ** B is UCAC4-621-072 269	4	
19197+4422	STF 2507 AB	A is UCAC4-672-070 790 * F8 ** B is UCAC4-672-070 792	19	
19197+4422	STF 2507 BC	B is UCAC4-672-070 792 ** C is UCAC4-672-070 795	25	
19200+3358	ES 2294	A is UCAC4-620-071 500	2	
19201+3436	FYM 439 AC	TYC 2661-163-1 / UCAC4-624-068 618 ** C is UCAC4-624-068 615 * mV 14.37		POP 32
19201+3436	POP 32	A is TYC 2661-163-1 / UCAC4-624-068 618 ** B is UCAC4-624-068 620 * mV 10,74	10	
19202+3441	FYM 440 BC	B is TYC 2661-2671-2 / UCAC4-624-068 662 * mV 10,85 ** C is UCAC4-624-068 656 * mV 14.4		POP 204
19202+3441	POP 204	A TYC 2661-2671-1 / UCAC4-624-068 663 ** B is UCAC4-624-068 662 * mV 10.85	7	
19206+0639	HO 576 AB	A is UCAC4-484-095 134	13	
19208+3427	ES 352	A is UCAC4-623-071 397 ** B is UCAC4-623-071 399	8	
19227+0629	J 2172 AB	A is UCAC4-483-100 628 ** B is UCAC4-483-100 634 * mV 10.60 * nd measurement	1	
19227+0629	J 2172 AC	A is UCAC4-483-100 628 ** C is UCAC4-483-100 619 * mV 12.90	1	
19236+0627	GRV 255	A is UCAC4-483-101 223 ** B is UCAC4-483-101 227	4	
19260+3911	MLB 866 AB	A is UCAC4-646-069 827 * K0 ** B is A is UCAC4-646-069 826	4	
19260+3911	MLB 866 AC	A is UCAC4-646-069 827 ** C is UCAC4-646-069 835	4	
19262+3914	FYM 514 AC	A is UCAC4-647-068 573 * mV 10.89 ** C is UCAC4-647-068 581 * mV 14.31		TOB 154 ab
19262+3914	FYM 514 BD	B is UCAC4-647-068 587 * mV 11.39 ** D is UCAC4-647-068 588 * mV 14.04 * pm -8 -15		TOB 154
19262+3914	FYM 514 BE	B is UCAC4-647-068 587 * mV 11.39 ** E is UCAC4-647-068 586 * mV 15.27		TOB 154
19262+3914	TOB 154	A is UCAC4-647-068 573 * pm -6 -4 ** B is UCAC4-647-068 587 * mV 11.39 *	9	
19265+3905	MLB 939 AB	A is UCAC4-646-069 943	3	
19281+1619	J 771 AC	A is UCAC4-532-095 002 ** C is UCAC4-532-094 994	4	
19299+6300	ES 1847	A is UCAC4-765-053 627 * B is A is UCAC4-765-053 626	6	
19340+0807	FYM 485 BD	D is UCAC4-491-115 210 * mV15.84 ** D is UCAC4-491-115 210 / GAIA 4296048115930640768		DAM 163 AC
19340+0807	FYM 485 AD	A is UCAC4-491-115 217 * mV 10.95 ** D is UCAC4-491-115 210 * mV 15.84 * GAIA 4296048115930640768		J 487 AB
19340+0807	DAM 163 AC	A is UCAC4-491-115 217 * G5V ** C is GAIA 4296048184657920000 // 4296048115938443392	2	
19340+0807	J 487 AB	A is UCAC4-491-115 217 ** B is GAIA 4296048115938443392 * mV 12.77 *	6	

19343+6250	ES 1848	A is ADS 12 650A / UCAC4-765-053 859 * K0 ** B is UCAC4-765-053 858	4	
no cat	FYM 292 ab	A is UCAC4-493-114 454 * mV 14.24 * B is UCAC4-493-114 449 * mV 14.84		
19367+3052	BRT 267 AB	A is UCAC4-605-083 975 * mV10.65 * F0 * B is UCAC4-605-083 974 * mV 10.88 * Caution mVB < mVA * ε	8	
19367+3052	ES 2424 AD	A is UCAC4-605-083 975 * F0 ** D is UCAC4-605-083 952	2	
19373+2426	POU 3965 AB	A is UCAC4-573-094 488 ** B is UCAC4-573-094 503		
19373+2426	BKO 426 AC	A is UCAC4-573-094 488 ** C is UCAC4-573-094 484	3	
19383+2848	SLE 652	A is UCAC4-595-088 294 ** B is UCAC4-595-088 287	3	
19428+0823	FYM 521 AE	A is HIP 96979 / UCAC4-492-117 394 * mV8.62 * E is UCAC4-492-117 401 * mV 14.34		STF 2562 BD
19479+2956	TDT 1763	A is UCAC4-600-097 031 ** B is GAIA 2031917382429801216 * mV 13.37	2	
19479+2956	FYM 515 AC	A is UCAC4-600-097 031 * mV 11.24 ** C is UCAC4-600-097 035 * mV 14.90		TDT 1763
19485+1958	J 1865	A is UCAC4-550-103 982 * B8 ** B is UCAC4-550-103 985	12	
19490+1955	J 2284	A is UCAC4-550-104 403 ** B is UCAC4-550-104 412 * 2 noches	6	
19501+3017	TDT 1787	A is UCAC4-602-095 124 ** B is ? * 2 noches	2	
19502+3027	FYM 493 AD	A is UCAC4-603-097 395 * mV 9.88 ** D is UCAC4-603-097 408 * mV 14.54 * Delta mV exact with REDUC software		HJ 1441 AB
19502+3027	HJ 1441 AB	A is UCAC4-603-097 395 ** B is UCAC4-603-097 403	6	
19544+3001	AG 393	A is ADS 450 / HIP 97 949 * IC = 0,84	10	
19556+0826	MLL 9	A is UCAC4-493-125 355 ** B is UCAC4-493-125 359	5	
19558+3019	FYM 311 AD	A is UCAC4-602-098 278 ** D is GAIA 2030398304037363840 Source		BRT 272 AB
19585+1440	FYM 303 AC	A is UCAC4-524-120 701 * C is UCAC4-524-120 690 * mV 12.49		DAM 186 ab
19590+3539	SEI 759 AB	A is UCAC4-629-086 731 ** B is UCAC4-629-086 725	6	
19599+1444	DAM 187 CD	C is UCAC4-524-121 434 ** D is UCAC4-524-121 424	2	
19599+1444	DAM 187 BC	B is UCAC4-524-121 440 * mV 11.73 ** C is UCAC4-524-121 434 * mV 14.55	2	
19599+1444	HJ 1459 AB	A is UCAC4-524-121 451 ** B is UCAC4-524-121 440 * mV 11.73 * b-v 1.38	8	
20062+3551	FYM 498 AC	A is UCAC4-630-092 074 * mV 11.77 ** C is UCAC4-630-092 071 * mV 14,07		SEI 869 ab
20062+3551	SEI 869	A is UCAC4-630-092 074 * mV11.77 ** B is UCAC4-630-092 076 * mV 12.25	6	
20124+3545	FYM 491 AD	A is UCAC4-629-093 235 * mV 11.82 ** D is UCAC4-629-093 253 * mV 14,59 * pm -1 -12		BKO 104 AC
20124+3545	BKO 104 AB	A is UCAC4-629-093 235 ** B is UCAC4-629-093 249	3	
20124+3545	BKO 104 AC	A is UCAC4-629-093 235 * mV 11.82 ** C is UCAC4-629-093 232 * mV 13.76	3	
no cat	FYM 494 AB	A is UCAC4-496-129 495 * mV 12.59 * pm -8 +14 ** B is UCAC4-496-129 491 * mV 12.66 * pm -13 +13		
no cat	FYM 494 BC	B is UCAC4-496-129 491 * mV 12.66 * b-v 0.89 ** C is UCAC4-496-129 488 * mV 15.45		FYM 494 AB
20141+0914	J 1878	A is UCAC4-497-126 327 ** B is UCAC4-497-126 330	7	
20159+1822	J 2602	A is UCAC4-542-122 730 ** B is UCAC4-542-122 729	3	
20176+3806	FYM 571 AC	A is UCAC4-641-093 101 * mV 11.84 ** C is UCAC4-641-093 105 * mV 14.65		ES 2502 ab
20176+3806	ES 2502	A is UCAC4-641-0093 101 * mV 11.40 **	6	
20206+3917	BKO 567 AB	A is UCAC4-647-087 692 ** B is UCAC4-647-087 691	3	
20206+3917	BKO 567 AC	A is UCAC4-647-087 692 ** C is UCAC4-647-087 694 * mV 15.33	3	
20238+2251	FYM 496 BC	B is UCAC4-565-111 608 * mV 10.77 ** C is UCAC4-565-111 607 * mV 15.60		BRT 2473
20238+2251	BRT 2473	A is UCAC4-565-111 609 * mV11.02 ** B is UCAC4-565-111 608 * mV 10.77	5	
20241+2453	POU 4448	A is UCAC4-575-109 592 ** B is UCAC4-575-109 584	5	
20243+2445	POU 4455	A is UCAC4-574-106 929 ** B is UCAC4-574-106 922	5	
20264+5638	STF 2687 **	A is HIP 100808 / UCAC4-734-068 289 * B9V ** B is HIP 100812 / UCAC4-734-068 299 ** Note	43	
20264+5638	FYM 445 AC	A is HIP 100808 / UCAC4-734-068 289 * C is UCAC4-734-068 295 * mV 15.17		STF 2687 **
20264+5638	FYM 445 BD	A is HIP 100812 / UCAC4-734-068 299 ** D is UCAC4-734-068 298 * mV 15.01		STF 2687 **
20265+5619	BU 433 AC **	A is TYC 3945-1712-1 / UCAC4-732-067 813 ** C is UCAC4-732-067 806	7	
20265+5619	BU 433 AB	A is UCAC4-732-067 813 ** B is UCAC4-732-067 811	9	
20274+1457	BRT 1343	A is UC4-525-132 566 * mV 11.19 ** B is UC4-525-132 569 * mV 11.70	6	
20282+3821	TDT 2304	A is UCAC4-642-093 336 * mV 10.62 ** B is UCAC4-642-093 334 * mV 13.91	1	
20289+5655	FYM 561 CE	C is TYC 3958-1546-1 / UCAC4-735-069 288 * mV11.34 ** E is UCAC4-735-069 284 * mV 12.16		TOB 187 AC
20300+5621	STI 2537	A is UCAC4-732-068 201 ** B is UCAC4-732-068 202 * 2 noches	3	

20306+2158	BRT 2478	A is UCAZC4-560-121 190 ** B is UCAZC4-560-121 188	9	
20342+5622	FYM 572 AC	A is UCAC4-732-068 771 * mV 10.35 ** C is UCAC4-732-068 778 * mV 14.37		HJ 1546
20342+5622	HJ 1546	A is UCAC4-732-068 771 ** B is UCAC4-732-068 765	8	
20374-0254	TOR 27	A is UCAC4-436-111 316 ** B is UCAC4-436-111 314	3	
20375-0303	J 1775 BD	** D is UCAC4-435-112 291 * mV 12.66	7	
20375-0303	BRT 505 AC	A is UCAC4-435-112 294 ** C is UCAC4-435-112 296 * mV 11.28	5	
20375-0303	J 1775 AB	A is UCAC4-435-112 294 ** B is UCAC4-435-112 296	7	
20375-0303	J 1775 AD	A is UCAC4-435-112 294 ** D is A is UCAC4-435-112 291 *	7	
20378+3824	SEI 1195	A is UCAC4-642-094 374 ** B is UCAC4-642-094 373 * pm -19 -12	3	
20395+4002	BRT 2269	A is UCAC4-651-092 541 ** B is UCAC4-651-092 540 ** may be error data 1892 ? is'n 190° ?	5	
20432+4458	BKO 159	A is UCAC4-675-089 002 ** B is UCAC4-675-089 005	2	
20537+2116	FYM 302 AE	A is HIP 103123 * E is UCAC4-577-123 986 * mV 13.68		J 2327 BC
20537+2116	FYM 302 EF	E is UCAC4-577-123 986 * mV 13.68 * F is UCAC4-577-123 983 * mV 16.01		J 2327 BC
20574+2010	HO 640	A is UCAC4-551-130 223 ** B is UCAC4-551-130 222	6	
20579+2009	BRT 2486	A is UCAC4-551-130 363 * see note Idem	2	
21069+3845	FYM 106 BS	B is HIP 104217 * K7V * b-v 1.31 ** S is UCAC4-644-101 659 * mV 14.60 * pm -23 -9		TNN 15 BR
23573+4548	BVD 160 AC	A is UCAC4-680-134 086 ** C is UCAC4-680-134 084 * Option CA et Surface so results	2	
21164-0003	LYS 42 AB	A is UCAC4-450-132 037 ** B is UCAC4-450-132 036	2	
21166+4357	BRT 1147	A is TYC 3181-749-1 * mV12,24 *	3	
21180+0010	BUP 228 BC	B is UCAC4-451-127 145 ** C is UCAC4-451-127 146	3	
21182+3035	HO 154 AB	A is HIP 105162 / UCAC4-603-128 224	15	
21182+3035	POP 228 AC	A is HIP 105162 / UCAC4-603-128 224 ** C is UCAC4-603-128 223	3	
no cat	FYM 552 AB	A is UCAC4-670-095 729 * mV 11.53 ** B is UCAC4-670-095 724 * mV 14.16		
no cat	FYM 552 AC	A is UCAC4-670-095 729 * mV 11.53 ** C is UCAC4-670-095 728 * mV 11.48		FYM 552 AB
21190+3945	STT 434 AB	A is HIP 105237 / UCAC4-649-098 671 ** B is UCAC4-649-098 679	34	
21196+3948	SEI 1504 AC	A is UCAC4-650-098 849	7	
21196+3948	SEI 1503 AB	A is UCAC4-650-098 849 * F2III	6	
21197+3518	SLE 386 AB	A is UCAC4-627-113 236 * mV 11.07 ** B is UCAC4-627-113 242 * mV 12.79	4	
21197+3518	SLE 386 AC	A is UCAC4-627-113 236 ** C is UCAC4-627-113 231		
21197+3518	FYM 545 AE	A is UCAC4-627-113 236 * mV 11.07 ** E is UCAC4-627-113 246 * mV 14.30		SLE 386 AD
21207+3226	POP 201	A is UCAC4-613-121 803 ** Bis UCAC4-613-121 801	4	
21208+3227	STT 437 AB	A is HIP 105 390 /TYC 2707-2440-1 * IC = 0,802 *** B is TYC 2707-2440-2		
21210+2428	POU 5345	A is UCAC4-573-124 872 ** B is UCAC4-573 124 871 / GAIA 1840464473558242048 mV 14.20	2	
21209+2426	FYM 540 AC	A is UCAC4-573-124 902 * mV 12.95 ** C is UCAC4-573-124 901 * mV 14.53		POU 5343 ab
21209+2426	FYM 540 BD	B is UCAC4-573-124 905 * mV 13.47 ** D is GAIA 1840462691145309312 * mV 15.57		POU 5343
21209+2426	POU 5343	A is UCAC4-573-124 902 * mV 12.95 ** B is UCAC4-573-124 905 * mV 13.47	4	
21222+1114	J 2605	A is UCAC4-507-139 134	3	
21223+1111	BRT 1355	A is UCAC4-506-140 362 ** B is UCAC4-506-140 361	10	
21225+3509	FYM 569 BC	B is UCAC4-626-114 792 * mV 12.33 ** C is UCAC4-626-114 788 * mV 15.50		POP 50
21225+3509	POP 50	A is UCAC4-626-114 789 ** B is UCAC4-626-114 792 * mV 12.33	4	
21229+0649	BU 1504 CD	C is UCAC4-485-130 722 * mV 12.59 ** D is UCAC4-485-130 723 * mV 12.27	7	
21229+0649	FYM 528 CG	C is UCAC4-485-130 722 * mV 12.59 ** G is UCAC4-485-130 725 * mV 15,30		BU 1504 CD
21229+0649	FYM 528 CF	C is UCAC4-485-130 722 * mV 12.59 ** F is UCAC4-485-130 726 * mV 15.47		BU 1504 CD
21229+0644	ALD 76	A is UCAC4-484-129 012 ** B is UCAC4-484-129 013	5	
21236+1030	BRT 1356	A is UCAC4-503-142 237 ** B is UCAC4-503-142 238	8	
21332+3015	ES 379	A is UCAC4-602-127 826 * mV 10.00 * pm +5 -6 ** B is UCAC4-602-127 826 * mV 10.59 * pm +4 -7 * so prc	6	
21421+0104	CHE 309	A is UCAC4-456-119 710 ** B is UCAC4-456-119 709 * Caution inversion mVA / mVB	1	
21487+5035	ES 1105 AB	A is UCAC4-703-093 671 ** B is A is UCAC4-703-093 667 * 2 noches	3	
21487+5035	ES 1105 AC	A is UCAC4-703-093 671 ** C is UCAC4-703-093 678	3	
21492+5031	FYM 520 BE	B is UCAC4-703-093 790 * mV 8.32 ** E is UCAC4-703-093 793 * mV 14.71 * Delta mV exact whit REDUC software		STF 2832 AB

21511+5040	ES 827	A is UCAC4-704-090 296 ** B is UCAC4-704-090 293	4
21511+6401	STF 2842	A is HIP 107862 / UCAC4-771-054 852 ** B is UCAC4-771-054 853 b-v -0.07	17
22000+0525	HEI 824	A is TYC 564-1523-1 / UCAC4-478-134 394 * B is UCAC4-478-134 393 * mV10.28 * 3 noches	4
22046+4650	TDT 3326	A is UCAC4-685-113 893 * Average value calculated with CA options and Surface "REDUC" software	1
22052+5502	FYM 489 BD	B is UCAC4-726-081 245 * mV 13.46 ** D is UCAC4-726-081 251 * mV14.46	STI 2612 AC
22052+5502	STI 2612 BC	A is UCAC4-726-081 245 * mV13.46 ** B is UCAC4-726-081 244 * mV 12.94 * 2 noches	5
22084+6105	ES 1923 BC	C is UCAC4-756-069 861 * mV 11.73 ** C is UCAC4-756-069 860 * mV 12.43	4
22207+2457	STF 2895 AB	A is HIP 110326 / UCAC4-575-131 734 * B is UCAC4-575-131 738	84
22207+2457	STF 2895 CD	C is UCAC4-575-131 743 ** D is UCAC4-575-131 744 * mV 11.72	14
22207+2457	FYM 541 CE	C is UCAC4-575-131 743 * mV 11.47 ** E is GAIA 1878970745151671424 * mV 14.45 * from vo_star_l_337_gaia.xml	STF 2895 CD
22240+5741	SMH 1	A is UCAC4-739-080 831 ** B is UCAC4-739-080 829	3
22359+3938	A 1469 DI	A is UCAC4-649-111 059 * A0 ** I is UCAC4-649-111 057	10
22423+1116	J 181	A is UCAC4-507-144 082 ** B is UCAC4-507-144 081	23
22427+3254	CHE 385 AC	A is UCAC4-615-131 241 ** C is UCAC4-615-131 239	6
22428+1100	STF 2933	A is UCAC4-506-145 505 ** B is UCAC4-506-145 670	13
22435+4602	FYM 317 AE	A is TYC 3621-1603-1 * E is UCAC4-681-126 056 * mV 15.56 * 2 noches	STT 477 CD
22435+4602	FYM 317 AF	A is TYC 3621-1603-1 * F is UCAC4-681-126 054 * mV 15.05	STT 477 CD
22435+4602	FYM 317 DG	D is UCAC4-681-126 039 * mV 12,28 * G is UCAC4-681-126 044 * mV 14,34	STT 477 CD
22447+1014	BAR 17 AB	A is UCAC4-502-143 103 * G5	2
22555+5551	STI 2905 AB	A is UCAC4-730-093 284 ** B may be UCAC4-730-093 283 ?	8
23007+1206	BRT 1362	A is UCAC4-511-142 658 * mV 11.38 * b-v 0.82 ** B ?? * 2 noches	9
23126+4645	ES 1290 AB	A is UCAC4-684-126 601 * B is A is UCAC4-684-126 603 ** ré-édité erreur on OED num 17, 20, 2016	7
23126+4645	ES 1290 AC	A is UCAC4-684-126 601 * C is UCAC4-684-126 595	5
23127+6317	FYM 309 AC	A is UCAC4-767-069 296 / TYC 4283-504-1 * B is UCAC4-767-069 297 * mV 14.43 * 2 noches	MLR 71 ab
23127+6317	MLR 71	A is TYC 4283-504-1 / UCAC4-767-069 296 * G5	5
23135+6240	HJ 1860 AB	A is UCAC4-764-070 977 ** B is A is UCAC4-764-070 976	9
23135+6240	HJ 1860 AC	A is UCAC4-764-070 977 ** C is UCAC4-764-070 974	5
23163+1324	BRT 1366	A is UCAC4-517-141 243 * G1V+G2V ** B is UCAC4-517-141 242	7
23188+5551	STI 2970	A is TYC 4002-146-1 / UCAC4-730-098 769 * B is ?? * 2 noches *	6
23206+3120	HJ 984	A is UCAC4-607-133 257	
23206+3621	POP 68 AC	A is UCAC4-632-130 034 ** C is UCAC4-632-130 035	2
23217+3623	POP 67	A is UCAC4-632-132 107	6
23300+5833	HJ 1886 CH	C is UCAC4-743-089 678 ** H is UCAC4-743-089 674	8
no cat	FYM 378	A is UCAC4-677-116 583 * mV 12.24 ** B is UCAC4-677-116 582 * mV 14,54	
23560+6312	STI 1237	A is UCAC4-767-073 760 ** B is UCAC4-767-073 755	5
no cat	FYM 424	A is UCAC4-736-107 047 * mV 12.95 ** B is UCAC4-736-107 049 * mV 13.25	
no cat	FYM 550 AB	A is UCAC4-735-105 752 * mV 12.10 ** B is UCAC4-735-105 755 * mV 12.5	
no cat	FYM 550 AC	A is UCAC4-735-105 752 * mV 12.10 ** C is UCAC4-735-105 753 * mV 14.60	FYM 550 AB
no cat	FYM 548	A is UCAC4-735-105 777 * mV 11.85 * b-v 1.27 pm +12 -5 ** B is UCAC4-735-105 775 * mV 13.03 * 2 noches	
23589+6317	MLB 239	A is UCAC4-767-074 279 ** B is UCAC4-767-074 277 * mV 11.16	10
23599+6113	STI 1247	A is UCAC4-757-080 748 ** B is UCAC4-757-080 740	6

Notes : les coordonnées des nouvelles paires «FYM» sont celles des données astrométriques J2000.

Parmi ces 84 nouvelles doubles, 73 sont ajoutées à des systèmes existants et déjà inscrits dans le WDS.

Dans la Col. pm DE (ou pm RA) marqué «TYC» ce sont les mouvements propres de la TYCHO qui sont indiquées, sinon, dans tous les autres cas sans annotations, ce sont celles du catalogue UCAC4.

Les mouvements propres sont exprimés en mas --millième d'arc par seconde--