


Misurazioni astrometriche - Confronto delle misure tra “Oculare micrometrico” e “Camera CCD con software dedicato”

Antonio Adigrat - Battipaglia, Campania - Italy

Giuseppe Micello - Bologna, Emilia Romagna - Italy

Email: antonio.adigrat@yahoo.it - 7mg8@libero.it

 This paper present a comparison of the astrometric measurements obtained with Micrometric Eyepiece and Camera CCD.

For measurements obtained with Micrometric Eyepiece, the telescopes used were: achromatic Fraunhofer 102/1100 and Maksutov-Cassegrain 150/1800; while for the measurements obtained with CCD Camera has been used a Newtonian reflector 150/750.

The results have shown that measurements obtained with Micrometric Eyepiece have a high scientific value, but the CCD camera is now the most accurate method available.

Abstract

Le dieci doppie di questo studio, sono state riprese e misurate al fine di realizzare un confronto tra misure fatte in manuale con oculare micrometrico e misure realizzate mediante camera CCD. Le misure con oculare micrometrico, sono state eseguite da Giuseppe Micello, tra Febbraio e Maggio 2012, utilizzando un oculare micrometrico “Baader Micro Guide” con Barlow apocromatica 2x. I telescopi usati sono stati: un rifrattore acromatico di Fraunhofer da 102/1100 e un Maksutov-Cassegrain da 150/1800, su montatura equatoriale EQ6 skysnan PRO.

Mentre le misure con camera CCD, sono state eseguite da Antonio Adigrat il 10 e il 12 Maggio 2012 con telescopio riflettore Newton da 150/750, su montatura EQ6 SkyScan; la camera di ripresa utilizzata è stata una ATIK 2HS Monocromatica con pixel quadrati da 7.4 micron e moltiplicatore di focale TS da 1.6X. Non è stato usato nessun filtro IR-cut e nessuna Barlow.

Strumenti e metodi

Le doppie riprese con CCD, sono state elaborate con il

software Reduc (di Florent Losse).

Per tutte le doppie è stato dapprima effettuato un ordinamento dei frames con l’algoritmo BestOf (S/N), quello consigliato dall’autore del software in caso di frames rumorosi, ed in tutti i casi è stato utilizzato l’algoritmo di autoriduzione ed è stata poi effettuata una verifica manuale dei valori di sigma con eliminazione dei dati palesemente fuori distribuzione.

La calibrazione del sistema di ripresa è stata effettuata utilizzando dapprima la stella STF 1682 AB (WDS 12514-1020; AP=297° e Rho=29.6). Mediante tale stella di calibrazione è stata dapprima misurata la stella STFA 19 AB (WDS 11279+0251), le cui misure ottenute sono state poi utilizzate per calibrare il sistema per le misure delle restanti stelle oggetto dell’articolo.

La calibrazione con STFA 19 AB, ha fornito una scala di immagine di 1.1074”/pixel (tale scala di immagine corrisponde, per pixel da 7.4 micron, ad una focale equivalente di circa 1421mm e lo strumento utilizzato ha una focale nativa di ca. 750mm; quindi, dai calcoli, si ottiene che l’OCS utilizzato ha dato un incremento di focale di ca. 1.89X, valore perfettamente compatibile con quello dichiarato dal costruttore di ca. 1.6X).

Nella Tabella 1, sono riportati i risultati ottenuti con Reduc.

ID WDS	Discoverer	Frames captured	Frames used	Sigma Theta (1)	Sigma Rho (2)	Theta [°]	Rho ["]	Epoch	Size Box (3)
08397+0546	STF 1255 AB	267	60	0.45	0.534	27.57	26.46	2012.358	19
09233+0330	STF 1347	372	76	0.48	0.226	309.91	21.59	2012.358	19
09291-0246	HJ 1167	693	106	0.3	0.7	1.92	66.81	2012.364	17
09320+2003	SHJ 107	36	33	0.26	0.281	73.70	38.68	2012.358	19
09541+0457	S 605	684	99	0.43	0.308	285.04	54.42	2012.358	19
11167-0339	SHJ 121	32	30	0.14	0.258	290.44	88.35	2012.358	27
11194-0139	STF 1529	476	99	0.89	0.288	254.18	9.80	2012.358	11
11279+0251	STFA 19 AB	857	132	0.18	0.277	181.44	90.36	2012.364	17
11520+0850	STF 1575	225	75	0.37	0.222	211.78	31.17	2012.358	19
12182-0357	STF 1627	208	83	0.95	0.32	197.04	20.55	2012.358	17

Tabella 1 - Misure astrometriche (2012). Sintesi dati di elaborazione Reduc. (1) Deviazione standard sul valore di angolo di posizione. (2) Deviazione standard sul valore di separazione. (3) Dimensioni riquadro di elaborazione di Reduc.

Per la misura con oculare micrometrico, è stato necessario calibrare la scala lineare del reticolo stesso. Per fare questo si sono utilizzate le istruzioni fornite dal manuale, attraverso la seguente formula:

$$SD = t * \cos(\delta) / 4$$

Dove **SD**, è la separazione tra due incisioni della scala lineare; **t**, è il tempo (in secondi) impiegato dalla stella per attraversare la scala lineare e **cos(delta)**, è il coseno della declinazione della stella.

La calibrazione è stata fatta sulle seguenti stelle: STF 1245, STF 721 e H VIII 111 (Alfa Hydrae).

Nelle Tabelle 2 e 3, è riportato il confronto tra i risultati ottenuti tramite CCD e oculare micrometrico. E' anche riportato l'ultimo valore attualmente presente sul catalogo WDS (con epoca di osservazione).

Analisi dei dati

Come si vede dalle Figure che seguono, vi è un buon accordo tra le misure effettuate tramite oculare con reticolo e quelle effettuate tramite camera CCD.

Nei seguenti grafici delle Figure 1 e 2, è riportato il confronto tra le varie misure.

Nelle Figure 3 e 4, invece, è riportato lo scarto (percentuale) tra i valori ottenuti tramite oculare micrometrico e CCD, rispetto al valore riportato nel catalogo WDS.

Dalle Figure 3 e 4, quindi, si nota che le misure con CDD tendono ad essere più prossime a quelle riportate nel catalogo WDS; in particolare, per quanto riguarda l'angolo di posizione, vi è quasi sovrapposizione dei valori, ad eccezione di HJ 1167 e STF 1255AB. Tali stelle, però, sono caratterizzate da un angolo di posizione basso (vedi Figura 2) e l'errore è amplificato proprio dal basso valore dell'angolo di posizione.

Per quanto riguarda invece la separazione, si nota che le misure con oculare micrometrico tendono, mediamente, a sovrastimare il valore dei dati del WDS.

Discoverer	Theta [°] CCD Camera	Theta [°] Micrometric Eyepiece	Theta [°] WDS	Epoch WDS
SHJ 107	73.70	76.6	75	2011
S605	285.04	286.6	287	2004
SHJ 121	290.44	290.8	291	2002
STF 1529	254.18	255	254	2010
STF 1255 AB	27.57	33	30	2006
STF 1347	309.91	314.1	312	2002
STF 1575	211.78	212	210	2008
STF 1627	197.04	196	195	2010
HJ 1167	1.92	4	5	2010
STFA 19 AB	181.44	181	183	2010

Tabella 2 - Confronto dell'angolo di posizione e ultimi dati WDS.

Discoverer	Rho ["] CCD Camera	Rho ["] Micrometric Eyepiece	Rho ["] WDS	Epoch WDS
SHJ 107	38.68	37.48	38.0	2011
S 605	54.42	53.93	52.5	2004
SHJ 121	88.35	89	88,9	2002
STF 1529	9.80	8.9	9.5	2010
STF 1255 AB	26.46	26.23	25.9	2006
STF 1347	21.59	21.65	21.2	2002
STF 1575	31.17	31.15	30.6	2008
STF 1627	20.55	20.91	20.0	2010
HJ 1167	66.81	67.47	65.8	2010
STFA 19 AB	90.36	89.44	88.0	2010

Tabella 3 - Confronto della separazione angolare e ultimi dati WDS.

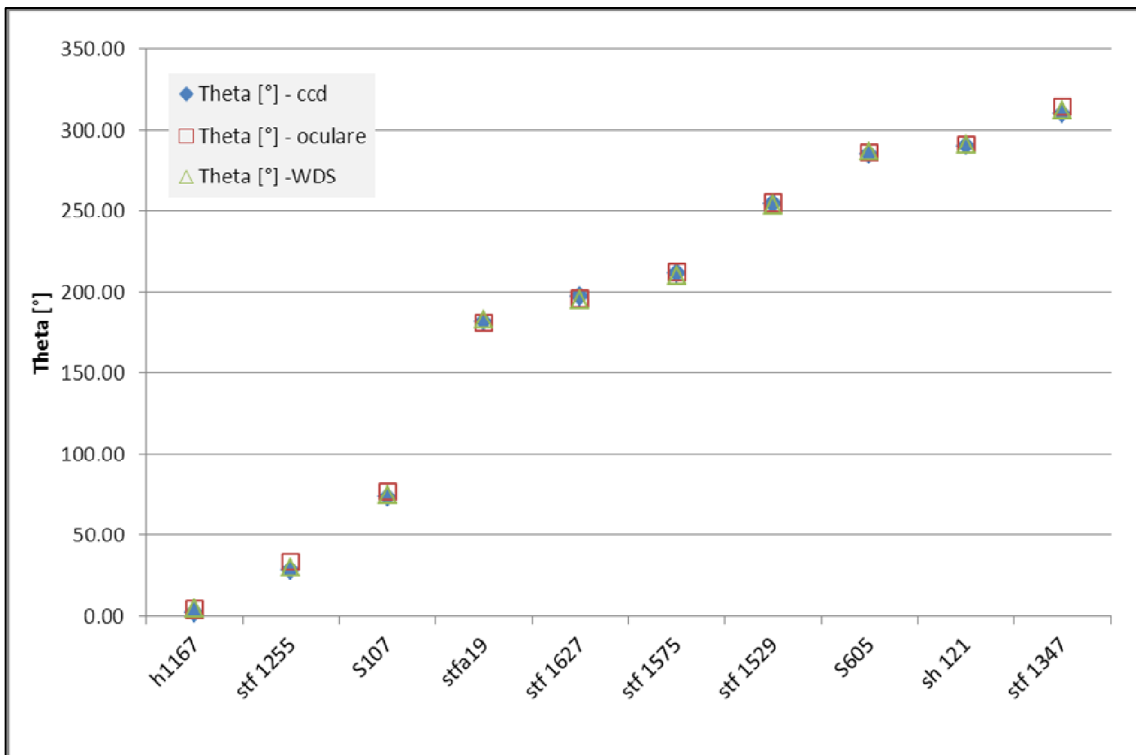


Figura 1 - Confronto delle misure di angolo di posizione.

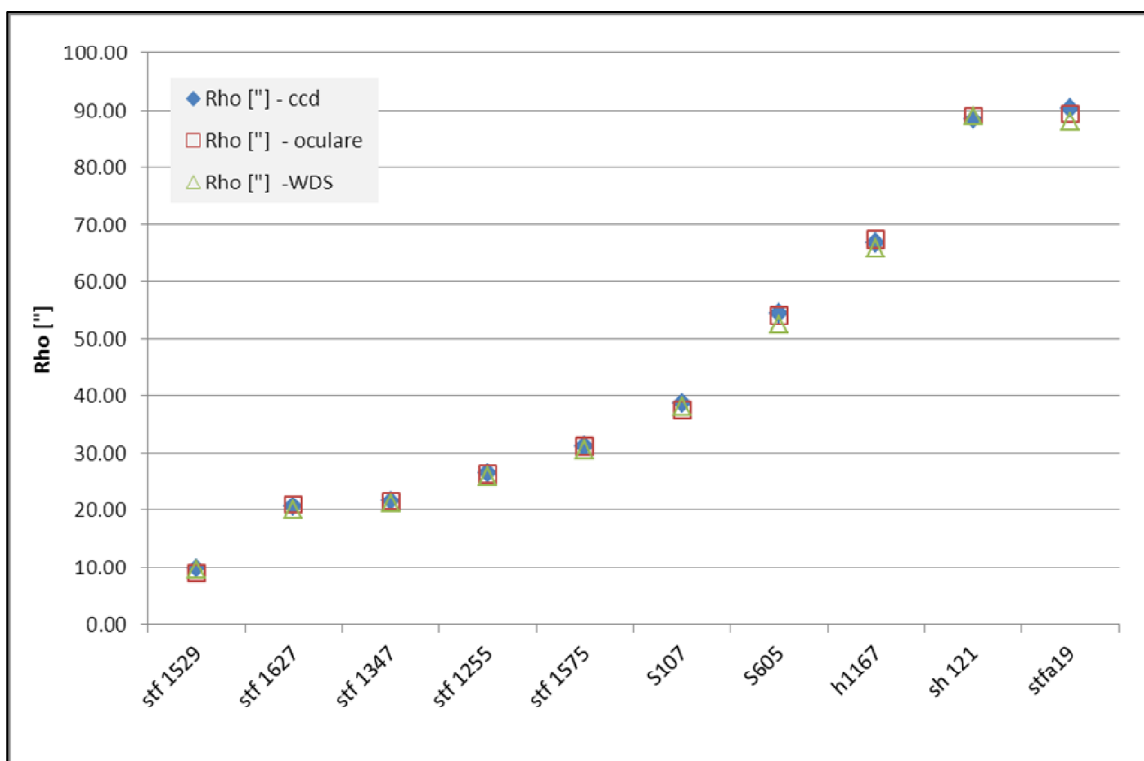


Figura 2 - Confronto delle misure di separazione angolare.

Continua nella prossima pagina

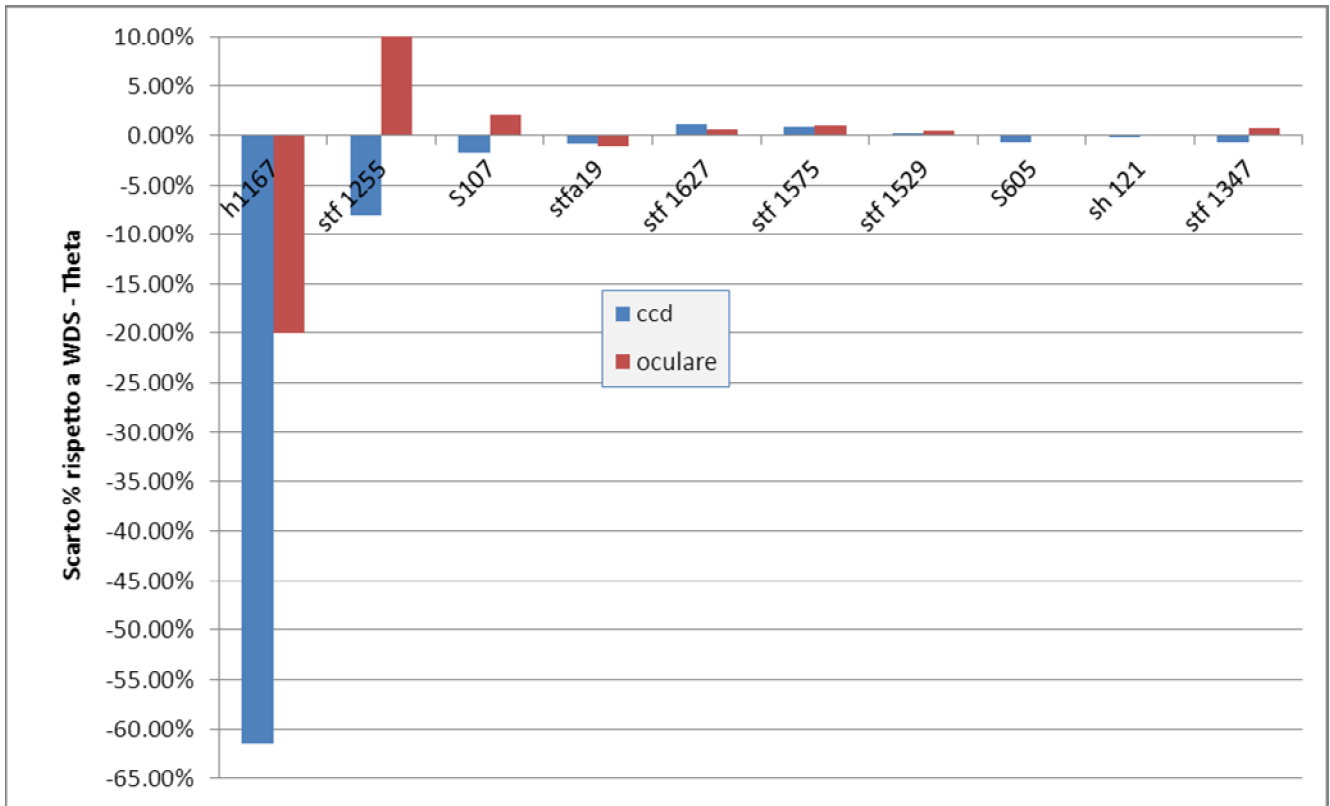


Figura 3 - Variazione % delle misure di angolo di posizione rispetto ai valori del WDS.

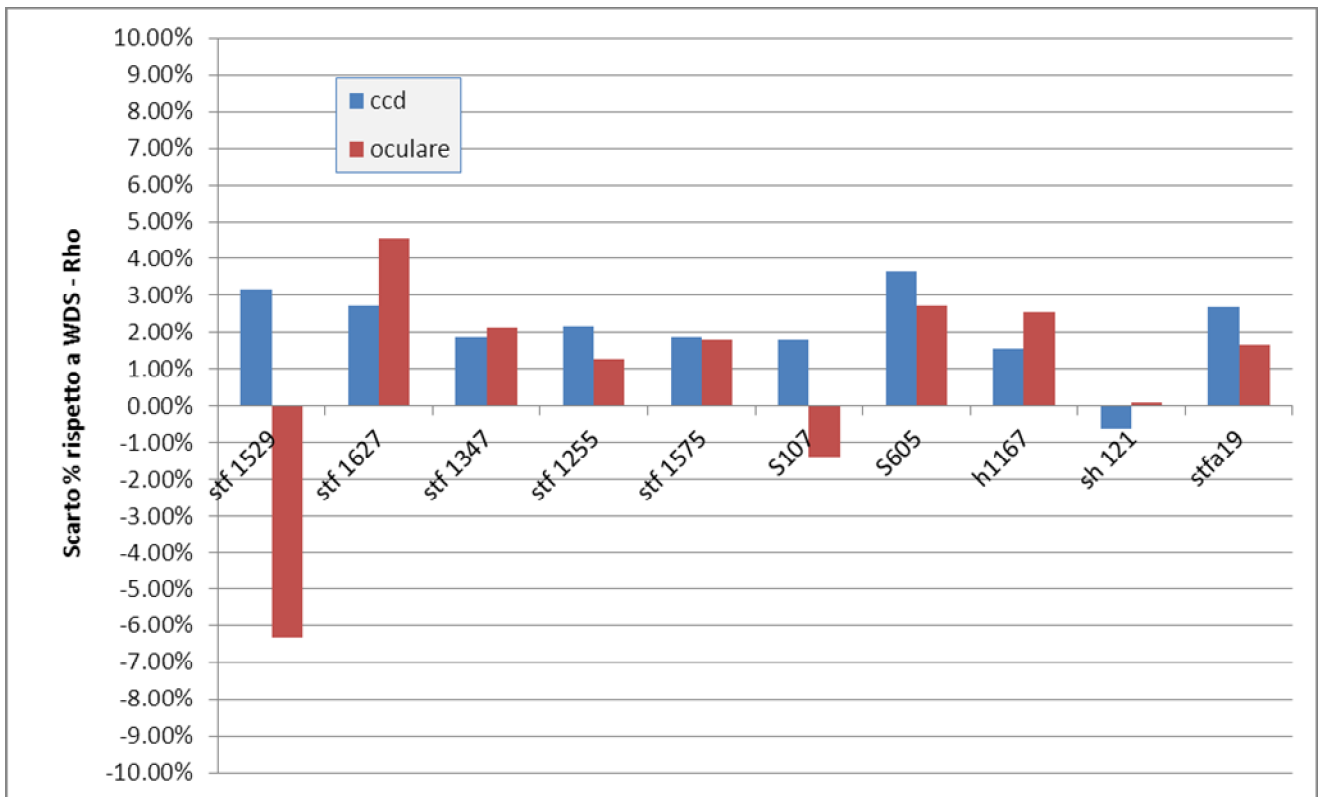


Figura 4 - Variazione % delle misure di separazione angolare rispetto a valori WDS

Conclusioni

I risultati ottenuti mostrano un ottimo accordo tra misure CCD e misure effettuate con reticolo.

Le stelle studiate in questo articolo sono state, in ogni caso, riprese con setup a media risoluzione e, pertanto, necessitano di ulteriori approfondimenti a più alta risoluzione. Tuttavia i risultati ottenuti mostrano come sia possibile fare ricerca scientifica anche con mezzi modesti su stelle facilmente accessibili (sia in termini di magnitudine, che in termini di separazione).

Reduc by Florent Losse;

<http://www.astrosurf.com/hfosaf/index.htm>

Gianluca Sordiglioni;

<http://stelledoppie.goaction.it/>

Cartes du Ciel;

<http://www.ap-i.net/skychart/start>

Baader Micro-Guide manual;

<http://www.baader-planetarium.de/sektion/s21/download/micro-guide.pdf>

Riferimenti

The Washington Double Star Catalog;

<http://ad.usno.navy.mil/proj/WDS/wdstext.html#format>

