



TAVOLAIA OBSERVATORY S. Maria a Monte (PI)

plate solving AstroTortilla

6 luglio 2014
CONVEGNO C.A.A.T.

relatore: **Mauro Bachini**
Associazione Astronomica
Isaac Newton
Santa Maria a Monte (PI)



QUALE SOFTWARE PER CALCOLARE LA PLATE SOLVING DI UNA IMMAGINE ASTRONOMICA

SPESSO LA PROCEDURA E' IMPLICITA
ALL'INTERNO DI SOFTWARE DI USO COMUNE

QUALI I SOFTWARE PER ASTROMETRIA

Ad esempio per i calcoli delle posizioni asteroidali e
Cometarie per l'invio dei dati al ***MINOR PLANET CENTER***

MINOR PLANET CENTER PROCEDURE PER L'OSSERVAZIONE DI CORPI MINORI E COMETE

1 . QUALI ATTREZZATURE E STRUMENTI ?

Idoneo ogni tipo di telescopio , possibilmente con F luminoso .
È necessario comunque conoscere la lunghezza focale del telescopio e la dimensione fisica del Pixel del CCD per calcolare la scala "arco/pixel" .

La configurazione deve essere tale che la scala dei pixel deve essere di circa di 2 " / pixel (preferibilmente) o al massimo 3 " / pixel (peggiore) .

In pratica , la scala ottimale di pixel si dovrà determinare anche in considerazione alle caratteristiche del seeing del sito

Sottocampionamento e sovracampionamento

Calcolo scala immagine

consideriamo ad esempio il
riflettore da 400 mm F5
dell'Osservatorio di Tavolaia di
Santa Maria a Monte

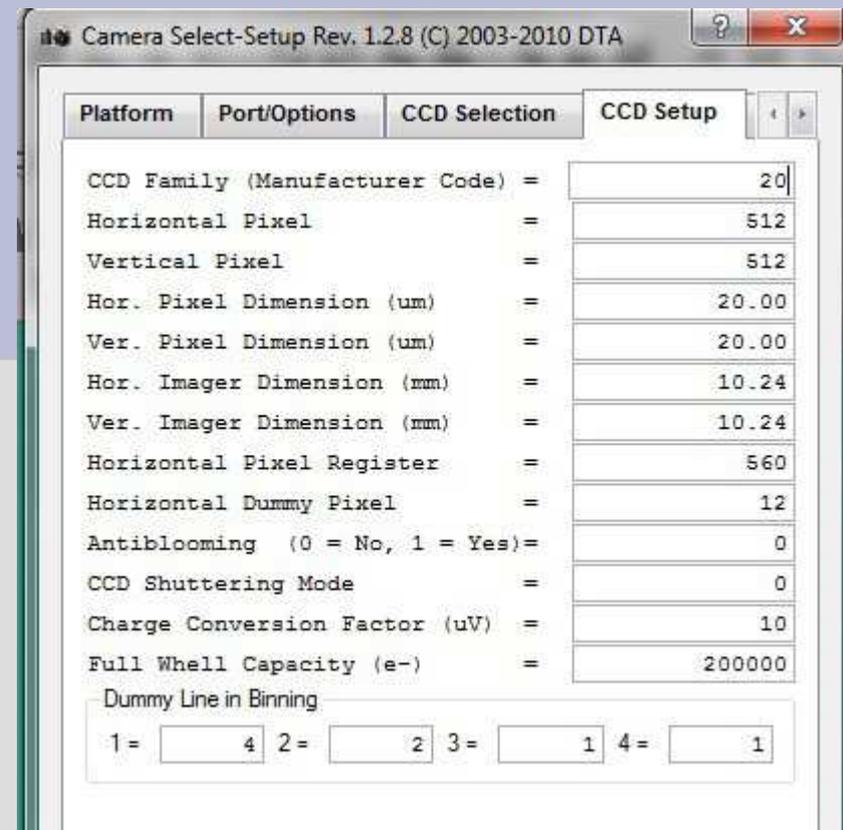
$f = 2000$ mm

Sensore CCD Kodak 260 512x512
pixel

dimensioni pixel 20 x 20 microm

$\text{"/pix} = 206265/2000 \times 0,020 = 2".06$
binning 1x1

campo inquadrato $512 \times 0,02 = 1054.72$ "
corrispondenti a $1054,72/60 = 17,57'$



Calcolo scala immagine

consideriamo sempre il riflettore da 400 mm F5 dell'Osservatorio di Tavolaia di Santa Maria a Monte

$f = 2000$ mm

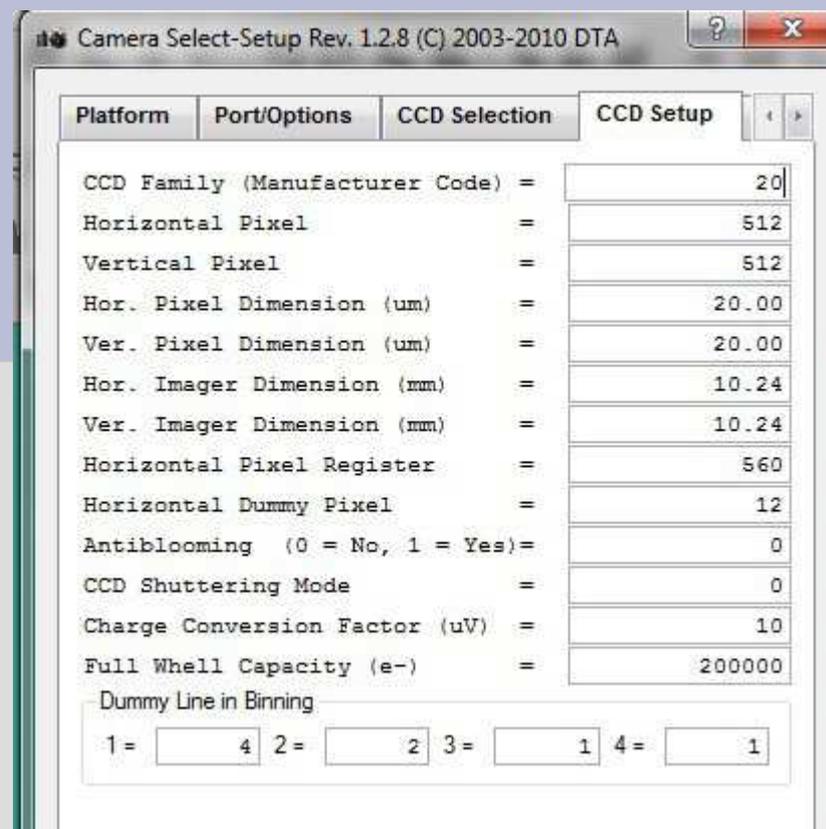
Sensore CCD Kodak 260 512x512 pixel

dimensioni pixel 20 x 20 microm
uso con binning 2 256x256 pix

$\text{"/pix} = 206265/2000 \times 0,040 = 4\text{".}12$
binning 2x2

campo inquadrato $256 \times 0,04 = 1054.72$ "
corrispondenti a $1054,72/60 = 17,57'$

sicuramente in sottocampionamento



Ron Wodaski's CCD Calculator - DTA KAF 260

File Settings View Help

New Astronomy Press CCD Calculator

Telescope **tavolaia Newton 400**

Aperture

Focal ratio **f/**

Barlow or reducer

Focal length

Aperture adjust Ratio adjust

Camera **DTA KAF 260**

Pixel size ×

Array size ×

Bin mode

Last ten telescopes and cameras v. 1.5.0

tavolaia Newton 400

DTA KAF 260

Chip size
10,2mm x 10,2mm

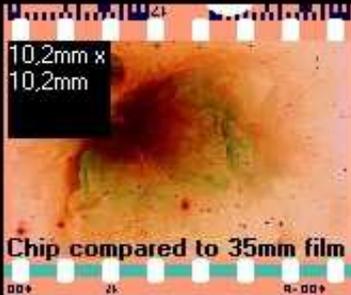
Image scale
2,06 arcsec/pix

Field of view
17,6 x 17,6 arcmin

Exp. Target CFZ (microns)



Chip compared to 35mm film



New Astronomy Press

CCD Calculator



Version 1.5.0

Copyright © 2002 Ron Wodaski
Multimedia Madness, Inc.

All rights reserved. Free use for purchasers of
"The New CCD Astronomy" book.



un utile software free e' New Astronomy Press con il quale e' possibile calcolare la scala secondo d'arco /pixel per varie combinazioni di ottica CCD e binning

Ron Wodaski's CCD Calculator - DTA KAF 260

File Settings View Help

New Astronomy Press CCD Calculator

Telescope **tavolaia Newton 400**

Aperture **Add**

Focal ratio **f/** **Remove**

Barlow or reducer

Focal length **Recalc**

Aperture adjust Ratio adjust

Chip size
10,2mm x 10,2mm

Image scale
4,12 arcsec/pix **Save**

Field of view
17,6 x 17,6 arcmin

Exp. Target CFZ (microns)

Camera **DTA KAF 260**

Pixel size ×

Array size ×

Bin mode **Add**

Exit **Remove**

Chip compared to 35mm film

Last ten telescopes and cameras v. 1.5.0

tavolaia Newton 400

DTA KAF 260

FOV

10 arcmin - FOV: 17,6min x 17,6min

La soluzione astrometrica e' implicitamente calcolata nei
SOFTWARE CONSIGLIATI DAL
MPC

Herbert Raab's *Astrometrica*
John Rogers' *CCD Astrometry*
Project Pluto's Charon
Bob Denny's PinPoint
BdW Publishing's Canopus
Prism
Software Bisque's TheSky + CCDSoft
Circe
fitsblink

inoltre Astroart5

MINOR PLANET CENTER come si effettuano le misure

I dettagli esatti di come vengono effettuate le misurazioni sulle immagini ed effettuare le riduzioni dipendono dal pacchetto software che viene utilizzato .

In termini generali , si determineranno i pixel x , y per i centroidi di un certo numero di stelle di confronto di posizione nota (almeno tre stelle di confronto , (preferibilmente tanti quanti centroidi sono sull'immagine) e i corpi minori in ciascuna immagine .

Utilizzando questi valori x , y (determinati per una frazione di pixel) e le coordinate confronto stella (presi da un catalogo di riferimento adeguato il programma dovrebbe poi fare una serie di conteggi per determinare le coordinate delle stelle, l'errore rispetto ai cataloghi e poi ovviamente le coordinate dell'oggetto di rilievo considerando il fattore di scala.

MINOR PLANET CENTER cataloghi di riferimento

MPC CONSIGLIA DI UTILIZZARE IL CATALOGO UCAC-4

the *UCAC4* star catalog pubblicato by USNO in 2012. It include 113 milioni stelle di magnitude 16

ad esempio il software “Astrometrica” dell'austriaco Raab effettua un download diretto per la zona di cielo richiesta

Cataloghi astronomici per il reperimento delle coordinate stellari

Per poter determinare la posizione Astrometrica (RA e DEC) di un'oggetto all'interno della nostra immagine CCD sarà necessario conoscere con precisione la posizione di almeno **tre stelle di riferimento**.

Il passo successivo sarà quello di determinare i fattori geometrici di scala (plate scale) che ci permetteranno di **trasformare** le coordinate X e Y della griglia dei pixel CCD della nostra immagine nelle corrispondenti coordinate celesti (RA e DEC).



Nel cielo *tutto è in movimento*. Le posizioni di oggi non saranno mai uguali a quelle di domani, grazie a *precessione e moti propri*.

Per evitare ogni ambiguità, le posizioni Astrometriche sono riferite ad una determinata *Epoca* (es: J2000.0).

Cataloghi astronomici in rete

E' fondamentale l'uso dei cataloghi Astrometrici. Oggi per nostra fortuna ce ne sono diversi, disponibili su CD/DVD e on-line. Vediamo quali sono i principali:

GSC: ormai obsoleto. Originariamente previsto per il telescopio spaziale (1 CD).

USNO A2: ottenuto dalla digitalizzazione della POSS-I, contiene dati astrometrici e fotometrici di oltre 500 milioni di oggetti fino alla 20a mag (11 CD).

USNO B1: estensione del precedente, ottenuto dalla digitalizzazione della POSS-I e II, contiene dati astrometrici, fotometrici e moto proprio per oltre un miliardo di oggetti fino alla 21a mag (on-line).

UCAC2/3/4 sono moderni cataloghi astrometrici. La versione più recente copre tutto il cielo fino alla 16a mag, con una precisione di **0.02-0.07 arcsec** ed oltre 100 milioni di oggetti con dati fotometrici e moti propri (on-line, 2 DVD).

CMC14: non copre tutto il cielo, contiene posizioni astrometriche e fotometriche di 96 milioni di oggetti con una precisione astrometrica di 0.05-0.1 arcsec (on-line).

NOMAD: Naval Observatory Merged Astrometric Dataset, include le migliori posizioni astrometriche e fotometriche dei cataloghi Hipparcos, Tycho-2, UCAC 2, USNO-B 1.0 con oltre 1.1 bilioni di oggetti (on-line).

PIANETINO 712 (BOLIVIANA)

#1 712_1_CAL_D.fits

R = 83 : 63906 B = 1752 V = 1662 : 2195 Lin

Star atlas

GSC USNOB

C8307

M0314

K138540

12052

00712

RA DEC = 00 39 03.930 +08 06 29.53 Field = 0.35° Angle = 10°

TAVOLAIA OBSERVATORY
PIANETINO 712 (BOLIVIANA)
RIPRESE IL 2013 12 15
RIFLETTORE DA 40 CM F 2000
CCD DTA DISCOVERI 512 X 512 20 M

Point: X = 386 Y = 213 Dim.X = 512 Dim.Y = 512 RAM = 1048 Kb

Start astrometria CCD_TAVOL... Astroart 4.0 02:13

MSB Astroart 4.0

File Edit View Image Filters Arithmetic Color Tools Plug-in Window Help

HP LP MK DD CV ME

Star atlas

GSC USNOB

Stars #1 712_1_CAL_D.fts

N#	Xc	Yc	ADU	A	P	R.A.*	DEC.*	R.A.	DEC	RA DEC = 00 38 37.555 +07 59 39.94	Field = 0.35°	Angle = 10°				
1	452.05	393.61	904364	REF	REF	9.619456	8.276409	00 38 28.669	+08 16 35.07	7.830			5.24	6.36	1741.84	2.5-1-10
2	450.75	396.66	800611			313.767438	-21.246323	20 55 04.185	-21 14 46.76				3.10	5.71	1634.59	2.5-1-10
3	86.78	346.57	770224			189.825268	-22.825350	12 39 18.064	-22 49 31.26				4.14	4.48	1601.60	2.5-1-10
4	86.24	347.95	515806			190.137516	-22.798626	12 40 33.004	-22 47 55.05				2.09	4.29	1295.30	2.5-1-10
5	30.26	179.20	350481			144.683248	-8.732197	09 38 43.980	-08 43 55.91				2.63	2.13	1052.29	2.5-1-10
6	501.29	460.03	177821			309.092660	-18.871974	20 36 22.238	-18 52 19.11				3.05	2.26	720.89	2.5-1-10
7	342.43	66.16	27654	REF	REF	9.643239	8.078675	00 38 34.377	+08 04 43.23	12.860			3.21	2.32	204.40	2.5-1-10
8	252.30	461.91	26974	REF	REF	9.741037	8.291748	00 38 57.849	+08 17 30.29	13.070			2.78	1.88	199.56	2.5-1-10
9	316.45	108.24	24802	REF	REF	9.662850	8.099381	00 38 39.084	+08 05 57.77	13.110			3.24	2.32	186.85	2.5-1-10
10	408.04	141.22	22199	REF	REF	9.614553	8.128639	00 38 27.493	+08 07 43.10	13.180			3.24	2.38	171.15	2.5-1-10
11	131.03	431.98	21771			217.659145	-26.097945	14 30 38.195	-26 05 52.60				2.62	1.75	167.19	2.5-1-10
12	305.13	451.92	18888	REF	REF	9.709573	8.291545	00 38 50.298	+08 17 29.56	12.390			3.06	2.51	148.91	2.5-1-10
13	491.96	34.99	17589			29.934267	-0.392182	01 59 44.224	-00 23 31.86				3.19	2.49	147.73	2.5-1-10
14	282.28	350.97	15069	REF	REF	9.710867	8.232364	00 38 50.608	+08 13 56.51	13.650			2.85	1.74	122.21	2.5-1-10
15	176.47	104.56	14948	REF	REF	9.742248	8.080953	00 38 58.140	+08 04 51.43	13.650			2.66	2.09	122.61	2.5-1-10
16	185.51	97.75	11177	REF	REF	9.736350	8.078195	00 38 56.724	+08 04 41.50	14.000			2.72	1.90	95.22	2.5-1-10
17	255.34	116.48	9337	REF	REF	9.698673	8.096867	00 38 47.682	+08 05 48.72	14.190			2.73	2.20	85.67	2.5-1-10
18	68.04	487.39	7008			214.399532	-21.582866	14 17 35.888	-21 34 58.32				2.45	2.11	63.02	2.5-1-10
19	264.27	405.31	5600	REF	REF	9.727659	8.260948	00 38 54.638	+08 15 39.41	14.850			2.79	2.04	50.39	2.5-1-10
20	341.37	252.32	5467	REF	REF	9.665650	8.183539	00 38 39.756	+08 11 00.74	14.780			3.28	2.26	49.15	2.5-1-10
21	394.29	367.00	4392	REF	REF	9.648950	8.254495	00 38 35.748	+08 15 16.18	15.010			2.98	1.84	40.05	2.5-1-10

Star atlas

Labels: C8307, 73102, 00712, M0314, K13S540, 12052, W8494

Stars #1 712_1_CAL_D.fts

Press F1 for help

MSB Astroart 4.0

File Edit View Image Filters Arithmetic Color Tools Plug-in Window Help

#1 712_1_CAL_D.fits

Star atlas

GSC USNOB

○ C8307
○ 73102
○ 00712
○ M0314
○ K13S540
○ 12052
w8494

Astrometry

#1 712_1_CAL_D.fits

Total stars: 21
Reference stars: 11

O-C Max: 0.75

Center plate: 0.5 X 0.5 Y

Polynomial

OK

0.169554148298
0.142683768911

X, Y ↔ RA, DEC

256 9.714737
256 8.17575

OK Cancel Help

Stars #1 712_1_CAL_D.fits

N#	Xc	Yc	ADU	A	P	R.A.*	DEC.*	R.A.	DEC	RA DEC = 00 39 20.324 +06
1	452.05	393.61	904364		REF	9.619130	8.276263	00 38 28.591	+08 16 34.55	7.830
2	450.75	396.66	800611			9.620228	8.277836	00 38 28.855	+08 16 40.21	
3	86.78	346.57	770224			9.821863	8.207180	00 39 17.247	+08 12 25.85	
4	86.24	347.95	515806			9.822333	8.207898	00 39 17.360	+08 12 28.43	
5	30.26	179.20	350481			9.834375	8.106093	00 39 20.250	+08 06 21.93	
6	501.29	460.03	177821			9.598849	8.319492	00 38 23.724	+08 19 10.17	
7	342.43	66.16	27654	REF	REF	9.643239	8.078675	00 38 34.377	+08 04 43.23	12.860 0.37
8	252.30	461.91	26974	REF	REF	9.741037	8.291748	00 38 57.849	+08 17 30.29	13.070 0.59
9	316.45	108.24	24802	REF	REF	9.662850	8.099381	00 38 39.084	+08 05 57.77	13.110 0.25
10	408.04	141.22	22199	REF	REF	9.614553	8.128639	00 38 27.493	+08 07 43.10	13.180 0.11
11	131.03	431.98	21771			9.806692	8.260562	00 39 13.606	+08 15 38.02	
12	305.13	451.92	18888		REF	9.709764	8.292099	00 38 50.343	+08 17 31.56	12.390
13	491.96	34.99	17589			9.554274	8.078389	00 38 13.026	+08 04 42.20	
14	282.28	350.97	15069	REF	REF	9.710867	8.232364	00 38 50.608	+08 13 56.51	13.650 0.32
15	176.47	104.56	14948	REF	REF	9.742248	8.080953	00 38 58.140	+08 04 51.43	13.650 0.11
16	185.51	97.75	11177	REF	REF	9.736350	8.078195	00 38 56.724	+08 04 41.50	14.000 0.15
17	255.34	116.48	9937	REF	REF	9.698673	8.096867	00 38 47.682	+08 05 48.72	14.190 0.17
18	68.04	487.39	7008			9.849135	8.284506	00 39 23.792	+08 17 04.22	
19	264.27	405.31	5600	REF	REF	9.727659	8.260948	00 38 54.638	+08 15 39.41	14.850 0.39
20	341.37	252.32	5467	REF	REF	9.685650	8.183539	00 38 39.756	+08 11 00.74	14.780 0.25
21	394.29	367.00	4392	REF	REF	9.648950	8.254495	00 38 35.748	+08 15 16.18	15.010 0.09

Perform astrometry with the selected stars

Press F1 for help

Start astrometria CCD_TAVOL... Astroart 4.0 ASTROART3.png (85%) ... Risorse del computer

02:25

Star atlas

GSC USNOB

RA DEC = 00 38 24.584 +08 10 17.58 Field = 0.35° Angle = 10°

08 16 34.55	7.830	0.15	5.24	6.36	1741.84	2.5-1-10	
08 16 40.21	8.144		3.10	5.71	1634.59	2.5-1-10	
08 12 25.85	8.197		4.14	4.48	1601.60	2.5-1-10	
08 12 28.43	8.740		2.09	4.29	1295.30	2.5-1-10	
			2.63	2.13	1052.29	2.5-1-10	
			3.05	2.26	720.89	2.5-1-10	
			0.15	3.21	204.40	2.5-1-10	
			0.33	2.78	188.88	2.5-1-10	
			0.26	3.24	186.85	2.5-1-10	
			0.18	3.24	171.15	2.5-1-10	
			2.62	1.75	167.19	2.5-1-10	
			0.83	3.06	148.91	2.5-1-10	
			3.19	2.49	147.73	2.5-1-10	
			0.12	2.85	174.21	2.5-1-10	
			0.11	2.66	122.61	2.5-1-10	
			0.07	2.72	95.22	2.5-1-10	
			0.10	2.73	85.67	2.5-1-10	
				2.45	2.11	63.02	2.5-1-10
			0.02	2.79	2.04	50.39	2.5-1-10
			0.12	3.28	2.26	49.15	2.5-1-10
			0.19	2.98	1.84	40.05	2.5-1-10
				2.71	2.07	332.18	2.5-1-10

Photometry

#11801_1_CAL.fits

Total stars : 22
Reference stars : 13

O-C Max: 1.25

0.83	0.33	0.26
0.19	0.18	0.15
0.15	0.12	0.12
0.11	0.10	0.07
0.02		

Polynomial

Mag = k1 + k2 log (ADU)

k1 = 26.5668764

k2 = -3.12064916

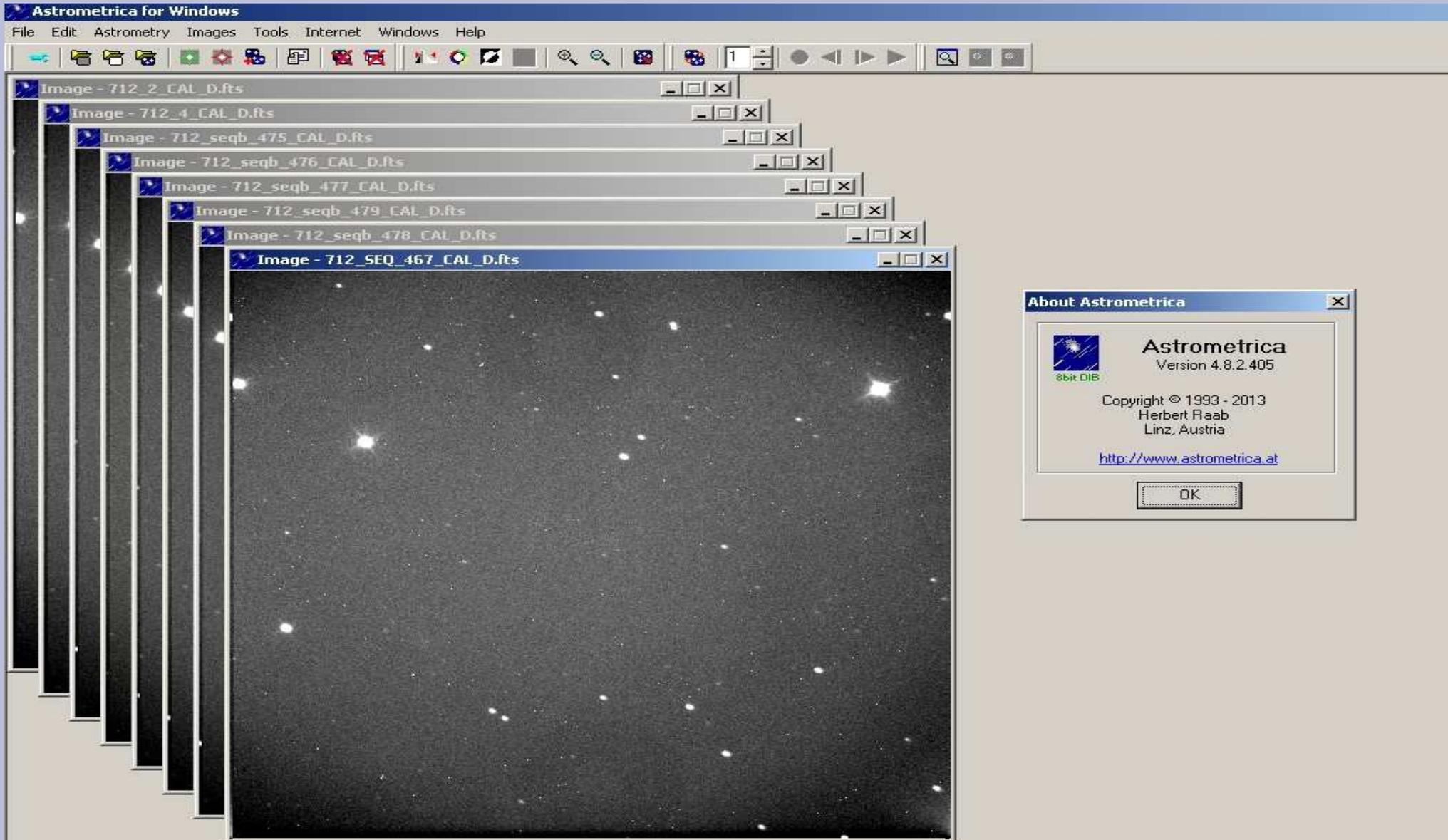
ADU <-> Mag

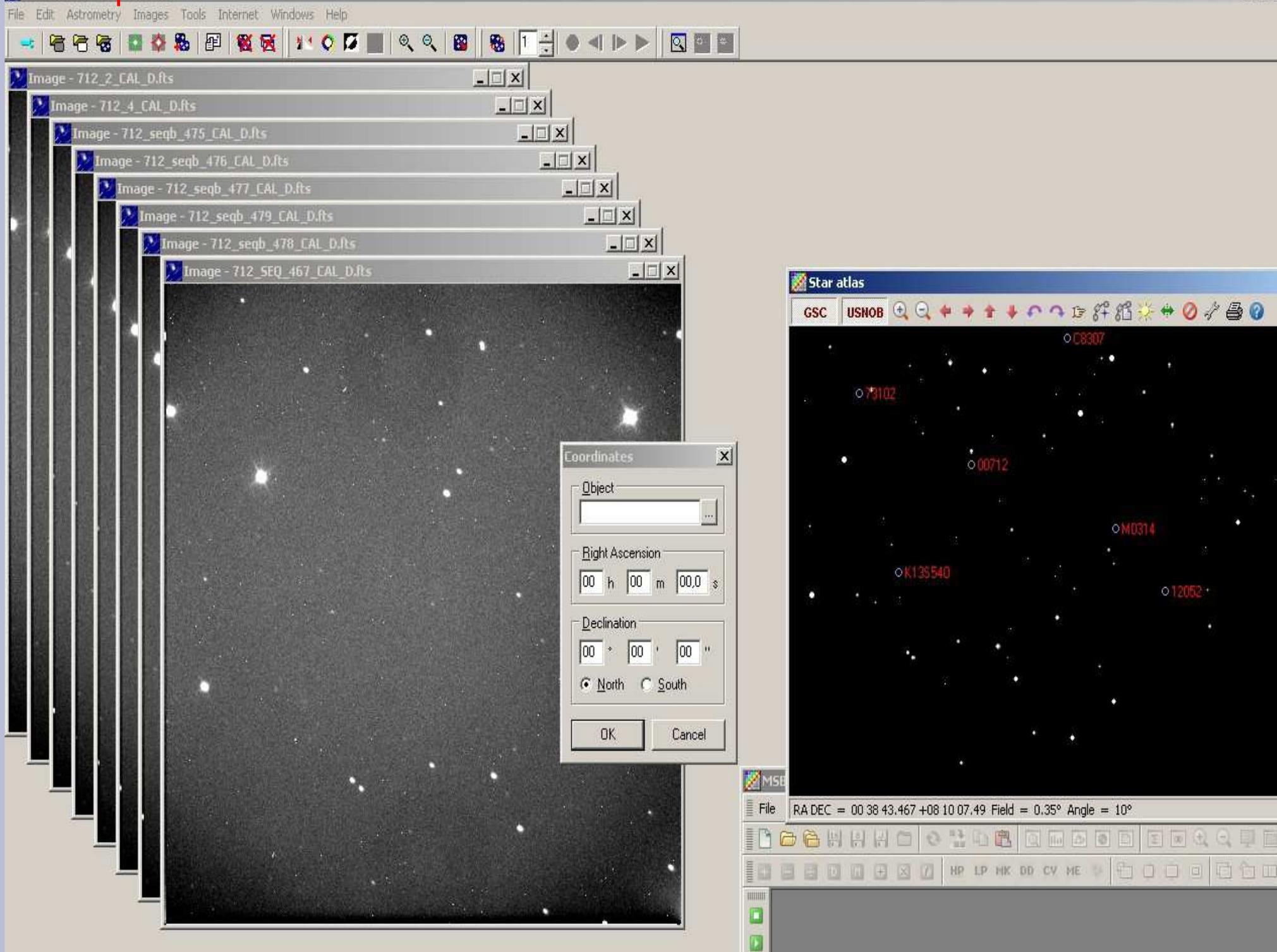
ADU = 1000

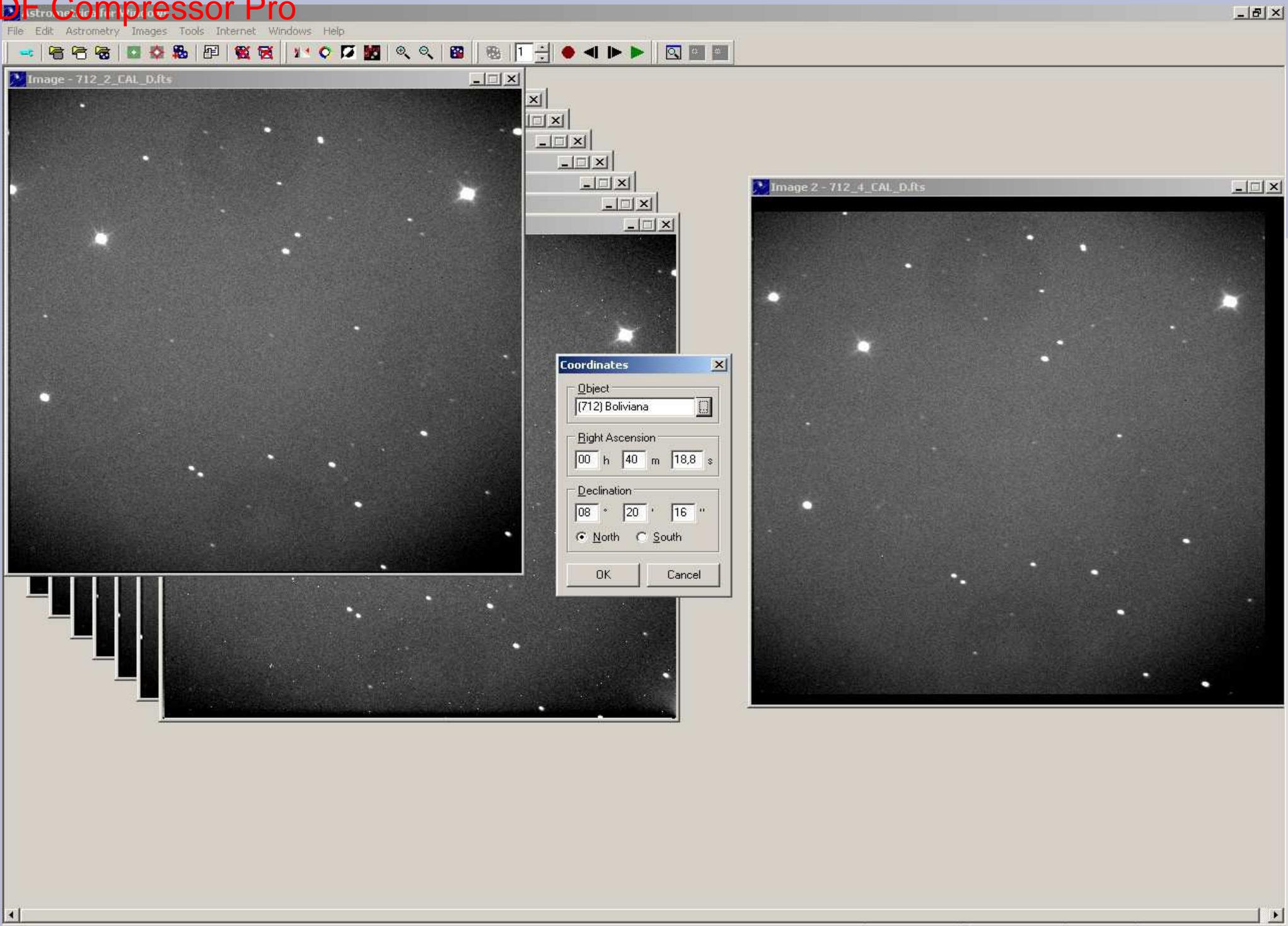
Mag = 11.801

CON TOOL FOTOMETRIA VIENE CALCOLATA LA MV DELL'OGGETTO

Utilizzo di ASTROMETRICA







Astrometrica for Windows

File Edit Astrometry Images Tools Internet Windows Help

The screenshot shows the Astrometrica software interface. At the top, there is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Astrometry', 'Images', 'Tools', 'Internet', 'Windows', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with various icons for file operations and image processing. The main workspace contains several overlapping image windows. The most prominent window is titled 'Image - 712_2_CAL_D.fits', which displays a dark astronomical image with numerous stars. Many of these stars are marked with colored circles (green, blue, yellow) and some have small lines extending from them, likely representing astrometric measurements or fits. To the right of this window, another image window is partially visible, showing a similar field of stars. At the bottom right of the main workspace, a 'Data Reduction Results' window is open, displaying a table with the following data:

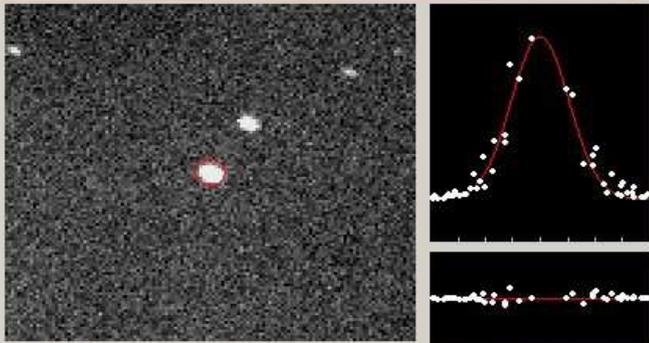
Image	Stars	Ref. Stars	Ref./Ast.	Fit Order	dRA	dDe	Ref./Phot.	dmag	Zero Pt
712_2_CAL_D.fits	49	31	28	1	0.17"	0.15"	24	0.08mag	24.16mag
712_4_CAL_D.fits	45	24	21	1	0.18"	0.08"	19	0.07mag	24.11mag
712_SEQ_467_CAL_D.fits	50	33	27	1	0.14"	0.11"	26	0.08mag	24.13mag
712_seqb_475_CAL_D.fits	50	27	21	1	0.16"	0.11"	21	0.10mag	24.15mag
712_seqb_476_CAL_D.fits	46	28	25	1	0.18"	0.12"	22	0.09mag	24.12mag

At the bottom of the screen, the Windows taskbar is visible, showing the Start button and several open applications: 'astrometria CCd_TAVOL...', 'Astroart 4.0', 'Risorse del computer', 'Astrometrica', and 'ASTROMETRICA_3.jpg (...)'.

Astrometrica for Windows
 File Edit Astrometry Images Tools Internet Windows Help

Image - 712_4_CAL_D.fits
 Image - 712_seqb_475_CAL_D.fits
 Image - 712_seqb_476_CAL_D.fits
 Image - 712_2_CAL_D.fits

Object Verification



Display
 Zoom 2x Center Object Freq. 1

Information
 712_2_CAL_D.fits
 2013 12 15.86398 (20:44:08 UT)
 RA = 00 38 51.78 De = +08 13 16.3 R = 12.2

Object Designation

Note

PSF - Fit
 x = 276.05
 y = 171.27
 SNR = 88.7
 Flux = 62842
 FWHM = 5.1"
 Fit RMS = 0.044

Centroid
 Accept
 Reject

Data Reduction Results

Image	Stars	Ref. Stars	Ref./Ast.	Fit Order	dRA	dDe	Ref./Phot.	dmag	Zero Pt.
712_2_CAL_D.fits	49	31	28	1	0.17"	0.15"	24	0.08mag	24.16mag
712_4_CAL_D.fits	45	24	21	1	0.18"	0.08"	19	0.07mag	24.11mag
712_SEQ_467_CAL_D.fits	50	33	27	1	0.14"	0.11"	26	0.08mag	24.13mag
712_seqb_475_CAL_D.fits	50	27	21	1	0.16"	0.11"	21	0.10mag	24.15mag
712_seqb_476_CAL_D.fits	46	28	25	1	0.18"	0.12"	22	0.09mag	24.12mag

UCAC-4 Fit Order: 1 R mag Astrometrica_tavolaia.cfg

Start astrometria CCd_TAVOL... Astroart 4.0 Risorse del computer **Astrometrica** ASTROMETRICA_4.jpg (...)

« 03:13

Astrometrica for Windows

File Edit Astrometry Images Tools Internet Windows Help

Image - 712_4_CAL_D.fits

Image - 712_seqb_475_CAL_D.fits

MPCReport.txt

```

COD A29
CON M. BACHINI [mauro.bachini@libero.it]
OBS M. BACHINI
MEA M. BACHINI
TEL TEL 0.25-m f/10 Schmidt-Cassegrain + CCD + f/6.3 focal reducer
ACK MPCReport file updated 2013.12.19 03:17:12
AC2 mauro.bachini@libero.it
NET UCAC-4
00712      C2013 12 15.86398 00 38 51.78 +08 13 16.3      12.2 R      A29
00712      C2013 12 15.86398 00 38 51.78 +08 13 16.3      12.2 R      A29
00712      C2013 12 15.87269 00 38 52.25 +08 13 15.1      12.1 R      A29
00712      C2013 12 15.87373 00 38 52.33 +08 13 15.1      12.2 R      A29
00712      C2013 12 15.87397 00 38 52.34 +08 13 14.9      12.1 R      A29
00712      C2013 12 15.87421 00 38 52.37 +08 13 15.0      12.1 R      A29
00712      C2013 12 15.87447 00 38 52.38 +08 13 14.8      12.1 R      A29
00712      C2013 12 15.87471 00 38 52.39 +08 13 14.9      12.1 R      A29
----- end -----
    
```

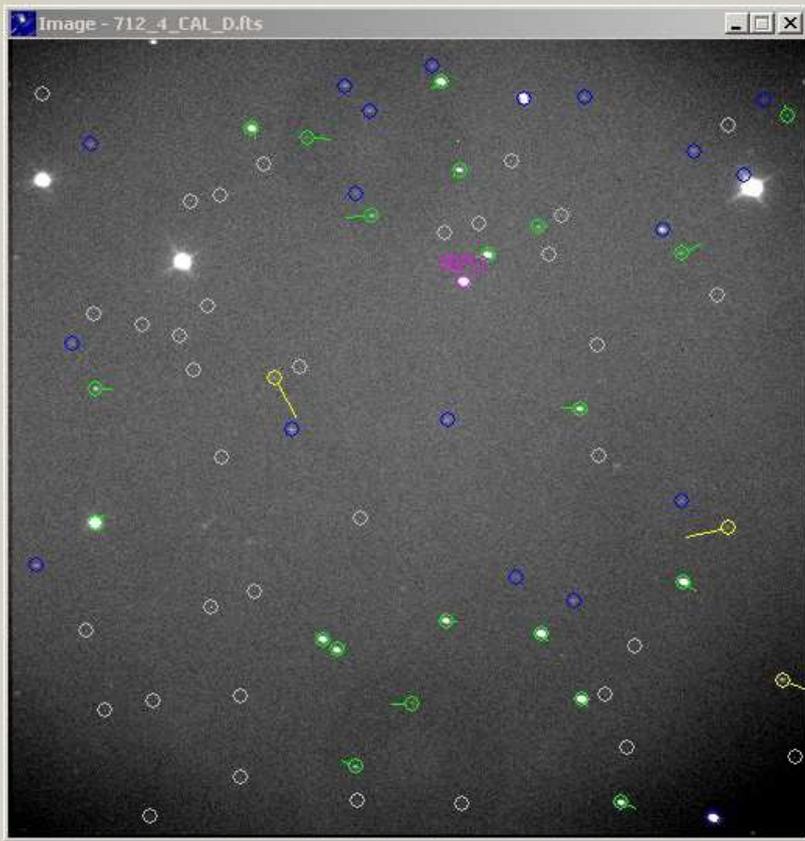
Data Reduction Results

Image	Stars	Ref. Stars	Ref./Ast.	Fit Order	dRA	dDe	Ref./Phot.	dmag	Zero Pt.
712_2_CAL_D.fits	49	31	28	1	0.17"	0.15"	24	0.08mag	24.16mag
712_4_CAL_D.fits	45	24	21	1	0.18"	0.08"	19	0.07mag	24.11mag
712_SEQ_467_CAL_D.fits	50	33	27	1	0.14"	0.11"	26	0.08mag	24.13mag
712_seqb_475_CAL_D.fits	50	27	21	1	0.16"	0.11"	21	0.10mag	24.15mag
712_seqb_476_CAL_D.fits	46	28	25	1	0.18"	0.12"	22	0.09mag	24.12mag

UCAC-4 Fit Order: 1 R mag Astrometrica_tavolaia.cfg

Start astrometria CCd_TAVOL... Astroart 4.0 Risorse del computer **Astrometrica** ASTROMETRICA_5.jpg (...)

<< 03:18



Program Settings - Astrometrica_tavolaia.cfg

Observing Site: CCD | Program | Environment | Catalogs | Internet

Location

MPC Code: A29

Longitude: 10.4024 * East West

Latitude: 43.4412 * North South

Height: 30.0 m

Details

Contact: M. BACHINI

E-Mail: mauro.bachini@libero.it

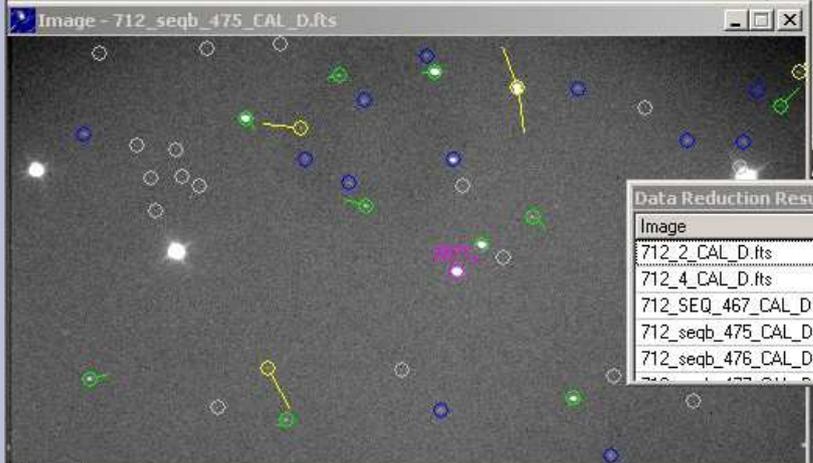
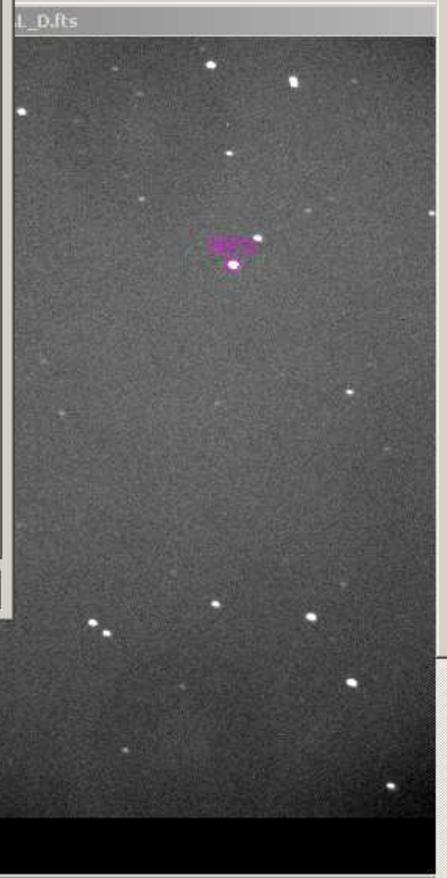
Include Contact Details in MPCReport

Observer: M. BACHINI

Measurer: M. BACHINI

Telescope: TEL 0.40m f/5 NEWTON+ CCD + f/6.3 focal red Code

Buttons: Open, Save, Save As, OK, Cancel



Data Reduction Results

Image	Stars	Ref. Stars	Ref./Ast.	Fit Order	dRA	dDe	Ref./Phot.	dmag	Zero Pt.
712_2_CAL_D.fits	49	31	28	1	0.17"	0.15"	24	0.08mag	24.16mag
712_4_CAL_D.fits	45	24	21	1	0.18"	0.08"	19	0.07mag	24.11mag
712_SEQ_467_CAL_D.fits	50	33	27	1	0.14"	0.11"	26	0.08mag	24.13mag
712_seqb_475_CAL_D.fits	50	27	21	1	0.16"	0.11"	21	0.10mag	24.15mag
712_seqb_476_CAL_D.fits	46	28	25	1	0.18"	0.12"	22	0.09mag	24.12mag

Astrometrica for Windows

File Edit Astrometry Images Tools Internet Windows Help

Image - 712_4_CAL_D.fits

Image - 712_seqb_475_CAL_D.fits

Program Settings - Astrometrica_tavolaia.cfg

Observing Site: CCD Program Environment Catalogs Internet

Scale and Orientation

Focal Length: 2000.0 mm ± 10.0 %

Position Angle: 10.0 ° ± 30.0 °

Pointing ± 30.0 "

Flip Horizontal Flip Vertical

Auto-Rotate on PIERSIDE keyword

Auto-Save FITS with WCS

Time in File Header

Start of Exposure

Middle of Exposure

End of Exposure

Offset: 0.00 h from UT

Precision: 1.00 Seconds

Skip checking of Time after Loading

CCD Chip

Pixel Width: 20.0 μm

Pixel Height: 20.0 μm

Saturation: 60000

Color Band

Blue (B)

Visual (V)

Red (R)

Filter: Clear/None

Exposure from FITS

Minutes

Seconds

Milliseconds

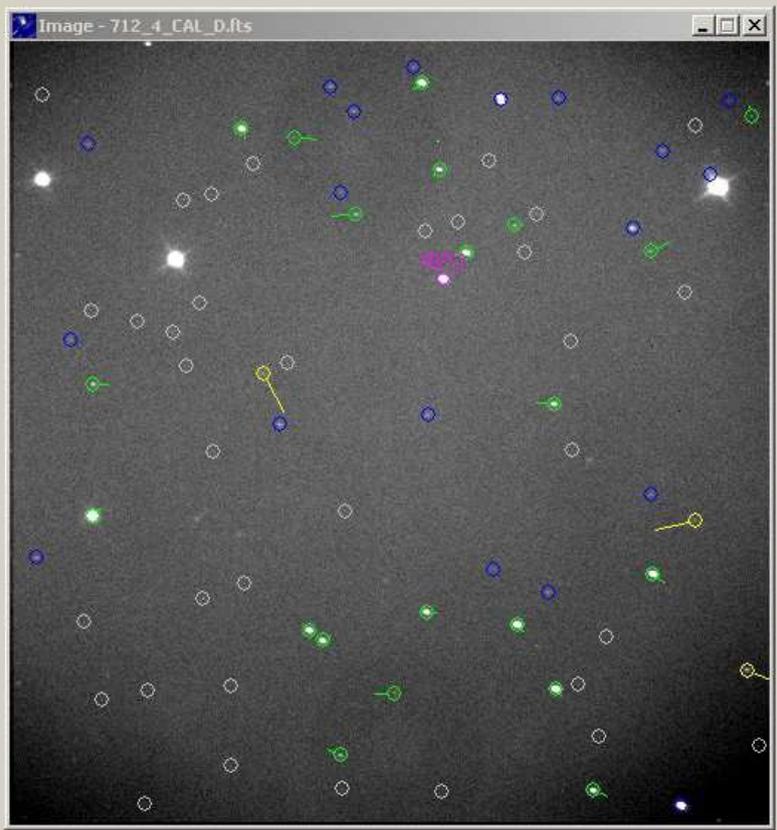
Open Save Save As OK Cancel

Data Reduction Results

Image	Stars	Ref. Stars	Ref./Ast.	Fit Order	dRA	dDe	Ref./Phot.	dmag	Zero Pt.
712_2_CAL_D.fits	49	31	28	1	0.17"	0.15"	24	0.08mag	24.16mag
712_4_CAL_D.fits	45	24	21	1	0.18"	0.08"	19	0.07mag	24.11mag
712_SEQ_467_CAL_D.fits	50	33	27	1	0.14"	0.11"	26	0.08mag	24.13mag
712_seqb_475_CAL_D.fits	50	27	21	1	0.16"	0.11"	21	0.10mag	24.15mag
712_seqb_476_CAL_D.fits	46	28	25	1	0.18"	0.12"	22	0.09mag	24.12mag

UCAC-4 Fit Order: 1 R mag Astrometrica_tavolaia.cfg

Start astrometrica CCd_TAVOL... Astroart 4.0 Risorse del computer Astrometrica ASTROMETRICA_SET1.j... 03:21



Program Settings - Astrometrica_tavolaia.cfg

Observing Site | CCD | **Program** | Environment | Catalogs | Internet

Object Detection

Aperture Radius: 4 Pixels
 Detection Limit: 4.0 σ
 Minimum FWHM: 0.70 Pixels
 PSF-Fit RMS: 0.20
 Search Radius: 0.75 Pixels
 Background from: PSF Aperture

Star Catalog

UCAC 4
 Upper Limit: 6.0 mag
 Lower Limit: 18.0 mag

Reference Star Matching

Number of Stars: 50
 Search Radius: 2.00 Pixels

Plate Constants

Linear Fit
 Quadratic Fit
 Cubic Fit
 4th-Order Fit

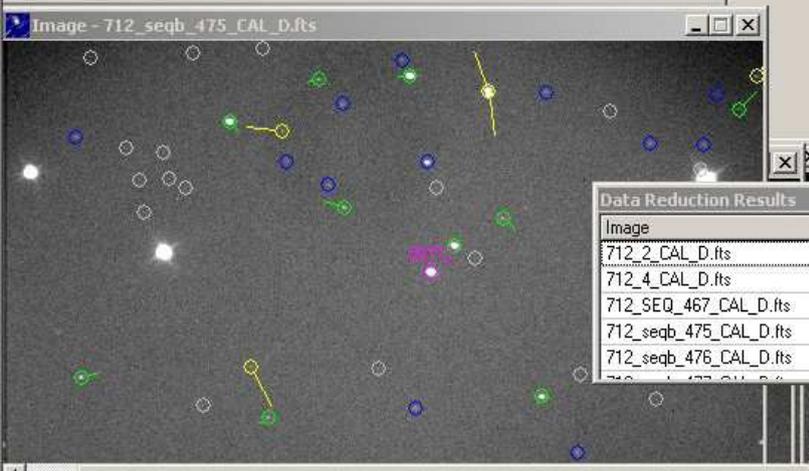
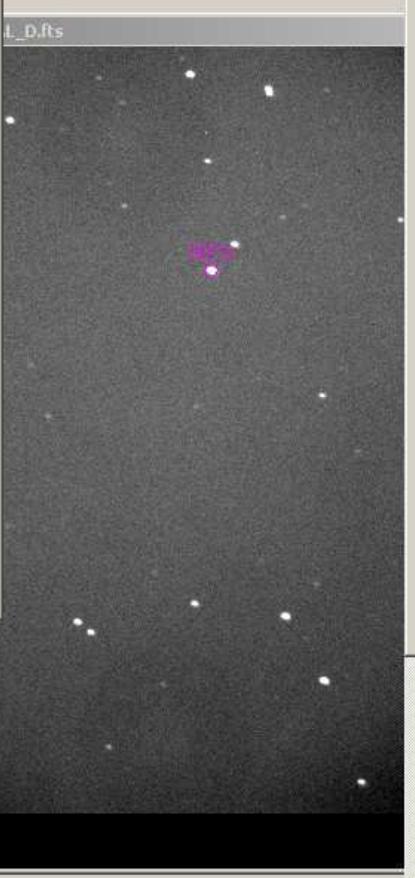
Residuals

Astrometric Limit: 0.50 "
 Photometric Limit: 0.50 mag

MPC Report

Include Magnitude
 Position to 0.001s/0.01"
 Magnitude to 0.01 mag

Buttons: Open, Save, Save As, OK, Cancel



Data Reduction Results

Image	Stars	Ref. Stars	Ref./Ast.	Fit Order	dRA	dDe	Ref./Phot.	dmag	Zero Pt.
712_2_CAL_D.fits	49	31	28	1	0.17"	0.15"	24	0.08mag	24.16mag
712_4_CAL_D.fits	45	24	21	1	0.18"	0.08"	19	0.07mag	24.11mag
712_SEQ_467_CAL_D.fits	50	33	27	1	0.14"	0.11"	26	0.08mag	24.13mag
712_seqb_475_CAL_D.fits	50	27	21	1	0.16"	0.11"	21	0.10mag	24.15mag
712_seqb_476_CAL_D.fits	46	28	25	1	0.18"	0.12"	22	0.09mag	24.12mag

SOLUZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELLA PLATE SOLVING

PLATE SOLVING SYNC

MaxIm DL :

utilizzare la funzione di Plate Solving di Maxim DI per calibrare il GoTo della montatura

In abbinamento con PinPoint,

Ovviamente la soluzione e' abbastanza costosa

Acquisto di MaximDI
e PinPoint

Plate solving con Astroart5

Altra soluzione piu' economica ed italiana

Atroart5 Msb Software

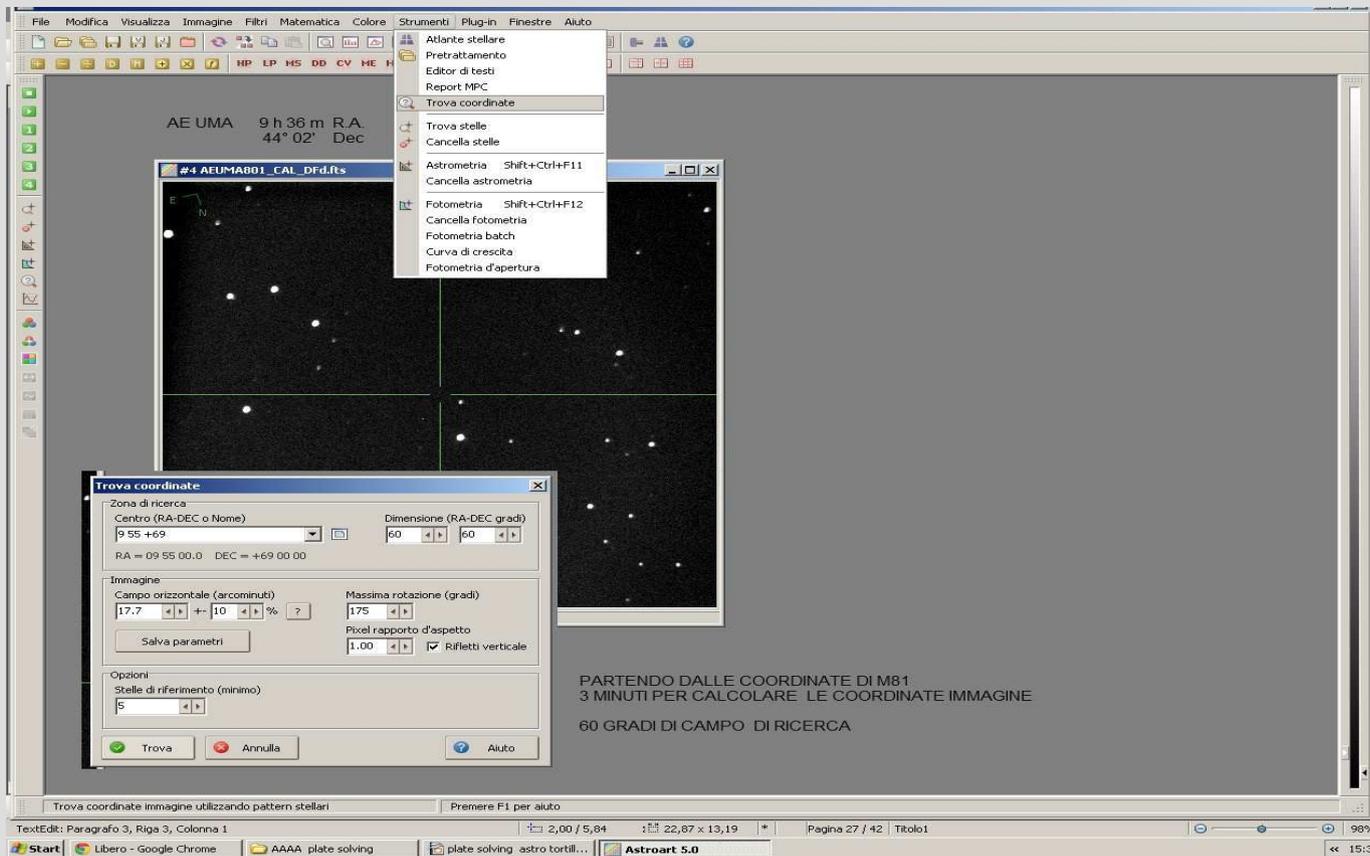
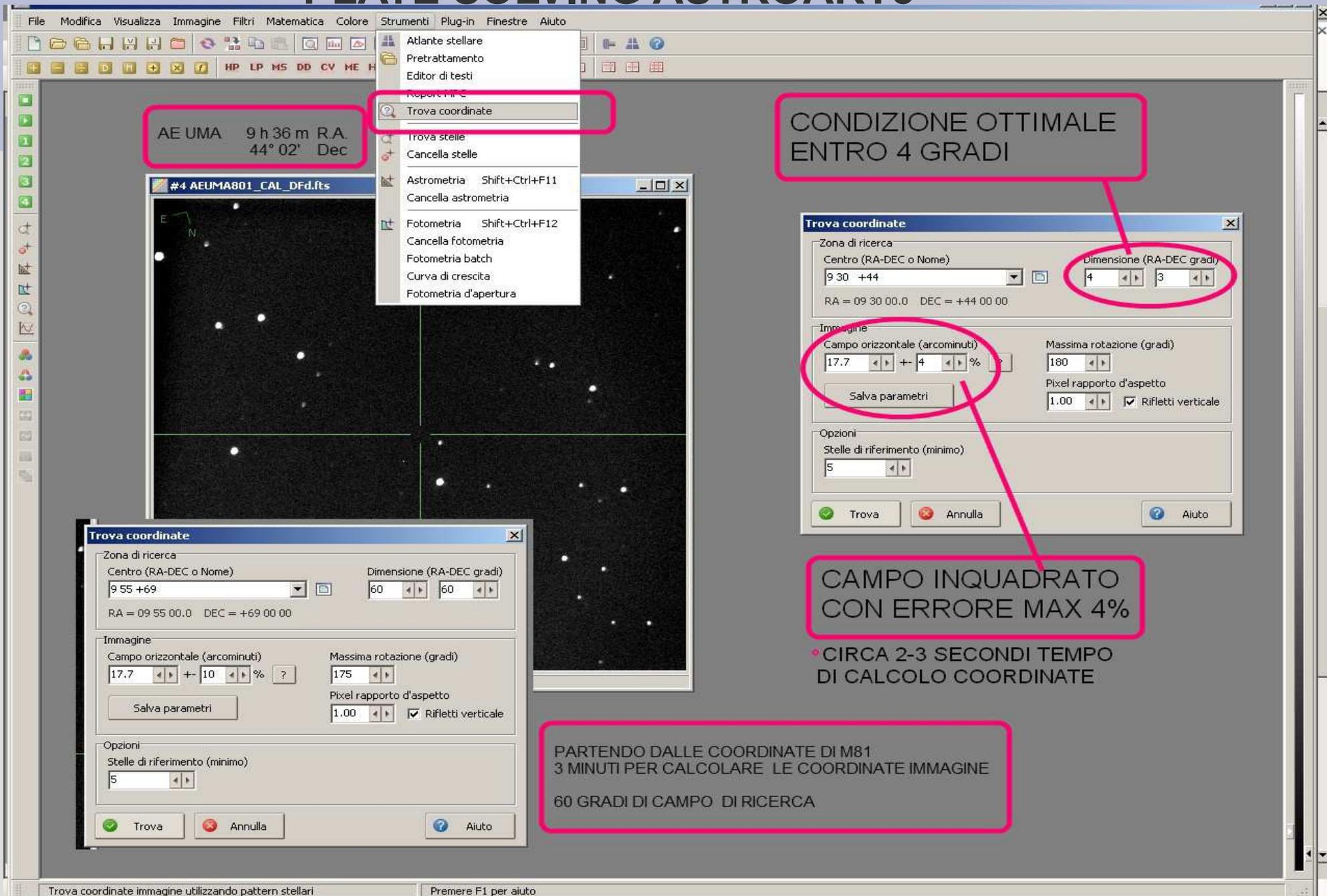


PLATE SOLVING ASTROART5



AE UMA 9 h 36 m R.A.
44° 02' Dec

- Trova coordinate
- Trova stelle
- Cancella stelle
- Astrometria Shift+Ctrl+F11
- Cancella astrometria
- Fotometria Shift+Ctrl+F12
- Cancella fotometria
- Fotometria batch
- Curva di crescita
- Fotometria d'apertura

CONDIZIONE OTTIMALE
ENTRO 4 GRADI

Trova coordinate

Zona di ricerca
 Centro (RA-DEC o Nome) 9 30 +44
 Dimensione (RA-DEC gradi) 4 3
 RA = 09 30 00.0 DEC = +44 00 00

Immagine
 Campo orizzontale (arcominuti) 17.7 + 4 %
 Massima rotazione (gradi) 180
 Pixel rapporto d'aspetto 1.00 Rifletti verticale

Opzioni
 Stelle di riferimento (minimo) 5

Trova Annulla Aiuto

Trova coordinate

Zona di ricerca
 Centro (RA-DEC o Nome) 9 55 +69
 Dimensione (RA-DEC gradi) 60 60
 RA = 09 55 00.0 DEC = +69 00 00

Immagine
 Campo orizzontale (arcominuti) 17.7 + 10 %
 Massima rotazione (gradi) 175
 Pixel rapporto d'aspetto 1.00 Rifletti verticale

Opzioni
 Stelle di riferimento (minimo) 5

Trova Annulla Aiuto

CAMPO INQUADRATO
CON ERRORE MAX 4%

CIRCA 2-3 SECONDI TEMPO
DI CALCOLO COORDINATE

PARTENDO DALLE COORDINATE DI M81
3 MINUTI PER CALCOLARE LE COORDINATE IMMAGINE
60 GRADI DI CAMPO DI RICERCA

Astrometry.net (gratis)

<http://nova.astrometry.net>

Not signed in | [Sign In](#)



Home Explore Upload API Support

Home

Explore

Browse images others have been uploading or search for photos of specific astronomical objects.

Calibrate & Share

Upload your own images to get accurate calibrations and share them with the world.

Create

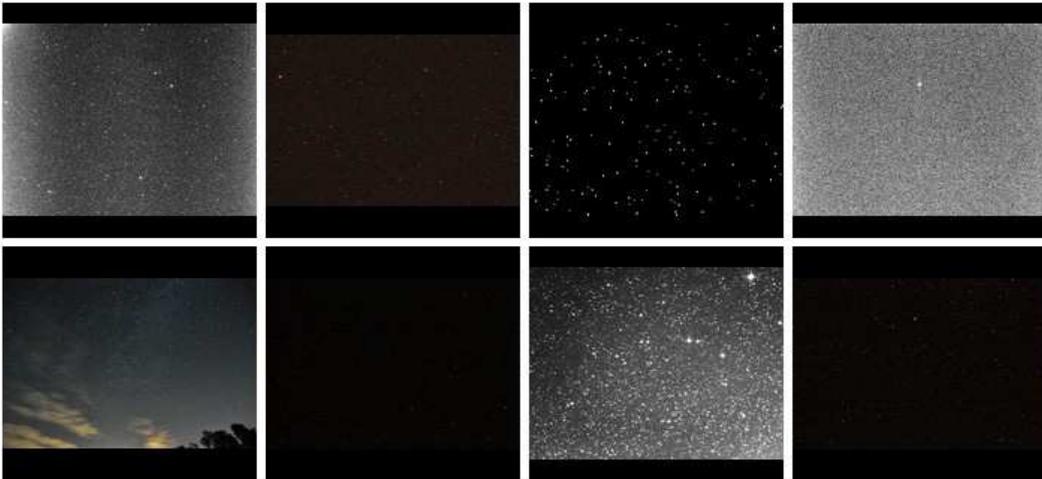
Take advantage of the API of this web service to program your own applications.

About Astrometry.net

If you have astronomical imaging of the sky with celestial coordinates you do not know—or do not trust—then Astrometry.net is for you. Input an image and we'll give you back astrometric calibration meta-data, plus lists of known objects falling inside the field of view.

We have built this astrometric calibration service to create correct, standards-compliant astrometric meta-data for every useful astronomical image ever taken, past and future, in any state of archival disarray. We hope this will help organize, annotate and make searchable all the world's astronomical information.

Recently Submitted Images [\(See More\)](#)



Astrometry.net

formati grafici compatibili



Not signed in | Sign In

Home

Explore

Upload

API

Support

Search

Upload

Select a file or url to upload

Scegli file Nessun file selezionato

file url

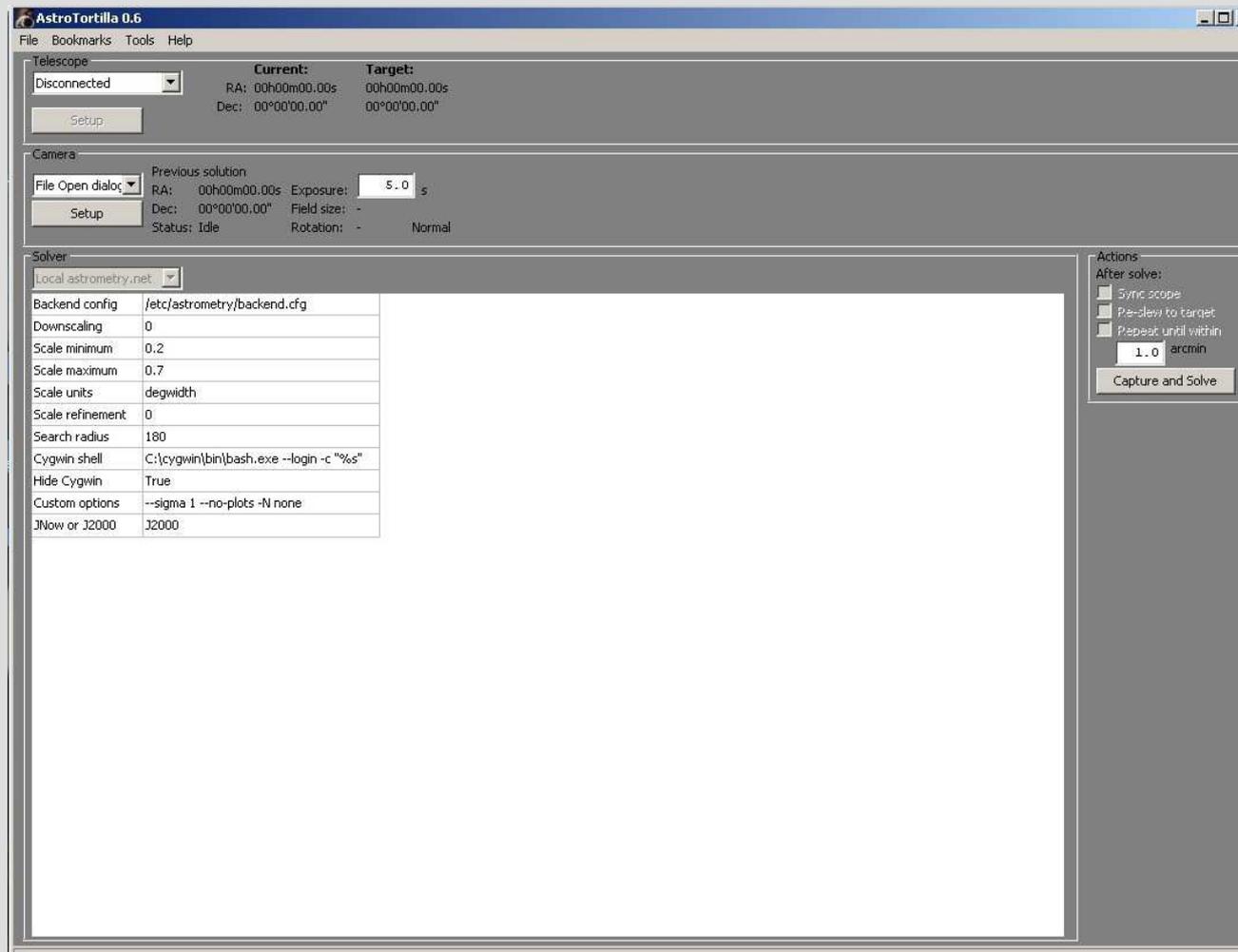
The following file types are supported:

- **JPEG, GIF, PNG, or FITS image**
- **FITS binary table**, containing a BINTABLE of detected objects, with X and Y pixel positions in "D" (double) or "E" (float) columns, with one object per row
- **text list**, containing two columns of digits separated by commas or whitespace, listing the X,Y positions of sources, sorted with the brightest sources first
- **tarball (.tar, .gz)**, containing files of any of the above types

Upload

[Advanced Settings \[+\]](#)

E infine AstroTortilla (gratis) con efficienza veramente impressionante



FUNZIONI DI ASTROTORTILLA

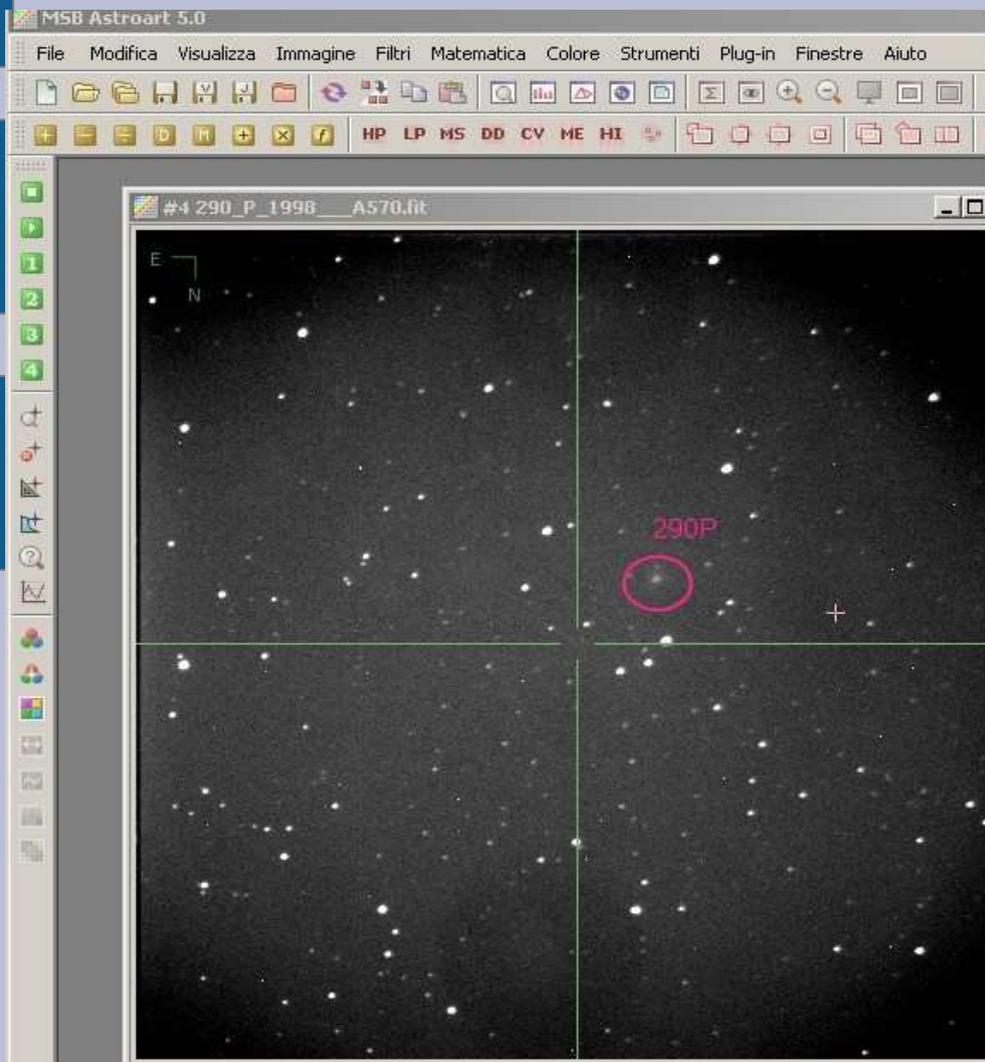
The screenshot shows the AstroTortilla 0.6 software interface. Red circles and arrows highlight specific features:

- Tools Menu:** A red circle around the 'Tools' menu in the top bar, with an arrow pointing to a dropdown menu containing 'Goto Image', 'Polar alignment', 'Drift shot', and 'Log viewer'.
- Telescope Selection:** A red circle around the 'Telescope' dropdown menu, which is currently set to 'Disconnected'. An arrow points to the 'ASCOM Telescope' option.
- Camera Selection:** A red circle around the 'Camera' dropdown menu, which is currently set to 'Disconnected'. An arrow points to the 'File Open dialog' option.
- Actions Panel:** A red circle around the 'Actions' panel on the right, which includes checkboxes for 'Sync scope', 'Pre-dew to target', and 'Repeat until within', a text input field with '1.0 arcmin', and a 'Capture and Solve' button.

Blue text annotations with arrows point to these features:

- POSSIBILITA' DI CONNESSIONE PER MOVIMENTAZIONE TELESCOPIO** (Possibility of connection for telescope movement) points to the Telescope dropdown.
- UTILIZZO DI SOFTWARE DIVERSI** (Use of different software) points to the Camera dropdown.
- LETTURA DIRETTA DI UN FILE FTS** (Direct reading of an FTS file) points to the 'File Open dialog' option in the Camera dropdown.

PLATE SOLVING ASTROTORTILLA



AstroTortilla 0.6

File Bookmarks Tools Help

Telescope:
 Disconnected
 Current: RA: 00h00m00.00s Dec: 00°00'00.00"
 Target: RA: 00h00m00.00s Dec: 00°00'00.00"
 Setup

Camera:
 Previous solution:
 File Open dialog RA: 06h21m29.40s Exposure: 5.0 s
 Dec: 35°44'54.64" Field size: 17.71' x 17.71'
 Status: idle Rotation: -168.24 Flipped
 Setup

Solver:
 Local astrometry.net
 Backend config /etc/astrometry/backend.cfg
 Downscaling 0
 Scale minimum 0.2
 Scale maximum 0.3
 Scale units degwidth
 Scale refinement 0
 Search radius 180
 Cygwin shell C:\cygwin\bin\bash.exe --login -c "%s"
 Hide Cygwin True
 Custom options --sigma 1 --no-plots -N none
 JNow or J2000 J2000

Actions:
 After solve:
 Sync scope
 Re-slew to target
 Repeat until within
 1.0 arcmin
 Capture and Solve

Solved in 45.0s

```

Intestazione #4 290 P_1998
HISTORY 12 01 2014 21:54:14.839
INSTRUME= 'none'
OBJECT = 'none'
OBSERVER= 'none'
EXPOSURE= 20.
CCD-TEMP= -10.0861499364676
APOLY0 = 4.46804288510500000
APOLY1 = 4.46804288510500000
APOLY2 = 0.01745329251994000
APOLY3 = 0.0
APOLY4 = -4.45931623884600000
APOLY5 = 0.0
APOLY6 = 0.01745329251994000
    
```

COMETA 290P RIPRESA A TAVOLAIA OBSERVATORY IL 12/01/2014
 NEWTON 400 F/5 CCD 512 X 512 DISCOVERY DTA

SOLUZIONE ASTROMETRICA IN 45 SEC- CAMPO 17.71x17.71'
 flipped e rotazione -168.24

PLATE SOLVING ASTRO TORTILLA

MS8 Astroart 5.0

File Modifica Visualizza Immagine Filtri Matematica Colore Strumenti Plug-in Finestre Aiuto

#11 290 P 1998 A566.fit

Intestazione #11 290 P 1998

```

INSTRUME= 'none'
OBJECT = 'none'
OBSERVER= 'none'
EXPOSURE= 20.0
CCD-TEMP= -10.0085957353878
APOLY0 = 4.46804288510500000
APOLY1 = 4.46804288510500000
APOLY2 = 0.01745329251994000
APOLY3 = 0.0
APOLY4 = -4.45931623884600000
APOLY5 = 0.0
APOLY6 = 0.01745329251994000
APOLY7 = -4.45931623884600000
EQUINOX = 2000.0
CTYPE1 = 'RA---TAN'
CTYPE2 = 'DEC--TAN'
CD1_1 = 1.0
CD1_2 = 0.0
CD2_1 = 0.0
CD2_2 = 1.0
CROTA1 = 0.0
    
```

AstroTortilla 0.6

File Bookmarks Tools Help

Telescope: Disconnected

Current: RA: 00h00m00.00s Dec: 00°00'00.00"

Target: RA: 00h00m00.00s Dec: 00°00'00.00"

Camera: File Open dialog Previous solution RA: 06h21m29.92s Dec: 35°44'58.45" Status: Idle Exposure: 5.0 s Field size: 17.72' x 17.71' Rotation: -168.23 Flipped

Solver: Local astrometry.net

Backend config	/etc/astrometry/backend.cfg
Downscaling	0
Scale minimum	0.2
Scale maximum	0.3
Scale units	degwidth
Scale refinement	0
Search radius	180
Cygwin shell	C:\cygwin\bin\bash.exe --login -c "%s"
Hide Cygwin	True
Custom options	--sigma 1 --no-plots -N none
JNow or J2000	J2000

Actions: After solve: Sync scope Re-slew to target Repeat until within 1.0 arcmin **Capture and Solve**

Solved in 26.5s

ALTRO FILE RELATIVO ALLA COMETA

COMETA 290P RIPRESA A TAVOLAIA OBSERVATORY IL 12/01/2014
 NEWTON 400 F/5 CCD 512 X 512 DISCOVERY DTA
 SOLUZIONE ASTROMETRICA IN SOLI 26,5 SEC
 POICHE' IL PROGRAMMA SAPEVA LA COORDIANTA DI PARTENZA
 RELATIVA ALL'IMMAGINE PRECEDENTE

Descrizione funzioni AstroTortilla

Plate solving

“Plate solving is the sport of identifying the shapes drawn by the locations of stars in an astronomical image”. (dal manuale di AstroTortilla)

Dopo che sono state identificate le stelle vengono calcolate le coordinate del centro lastra dell'immagine

La larghezza del campo di vista di ripresa

La rotazione del campo inquadrato

E se l'immagine e' diritta o ribaltata rispetto alla griglia delle coordinate celesti

Interfacciamento di AstroTortilla con altri software

controllo camera CCD

Per usare AstroTortilla, occorre un metodo per caricare una immagine astronomica nella memoria del computer

le possibilita' sono le seguenti :

- ✘ **MaxIm DL by Diffraction Limited**
- ✘ **Nebulosity 2 and 3 by Stark Labs**
- ✘ **Astro Photography Tool by Incanus**
- ✘ **Screen capture from any other software (like PHD Guiding or BackyardEOS)**
- ✘ **Direct connection via ASCOM interface**
- ✘ **Manually pointing to an image (caricando l'immagine direttamente da una cartella del computer)**

Puntamento GoTo con AstroTortilla

GoTo mount control

AstroTortilla supporta ogni montatura computerizzata con interfaccia ASCOM

E' stato testato con

EQMOD software controlling Sky-Watcher HEQ5 and EQ6 mounts.

Con l'uso di montature come

Celestron CG-5 , Gemini G42

e ovviamente in ASCOM-driven mounts.

Astrometry.net con procedure implementate in AstroTortilla

Astrometry.net

The Astrometry.net progetto e' un rivoluzionario progetto che riesce a calcolare la plate solving senza fornire le coordinate iniziali

Il motore di ricerca e' libero , algoritmi e codici sono liberi e pubblici

Con licenza GNU

images is at <http://nova.astrometry.net>. Astrometry.net puo' girare localmente su un computer nei sistemi Linux, Unix, Mac box o Cygwin for Windows indifferentemente

AstroTortilla usa una versione locale di Astrometry.net che gira sotto il linguaggio "C" interpretato Cygwin

OCCORRONO da 300 Megabytes a 2 Gigabytes di memoria dell'Hard Disk per l'installazione a seconda del campo inquadrato dal telescopio.!!!!

Riepilogando ecco le funzioni che abbiamo visto :

The screenshot shows the AstroTortilla 0.6 software interface. Red circles and arrows highlight specific features:

- Tools Menu:** A red box highlights the 'Tools' menu, which contains options: 'Goto Image', 'Polar alignment', 'Drift shot', and 'Log viewer'.
- Telescope Selection:** A red circle highlights the 'Telescope' dropdown menu, which is currently set to 'Disconnected'. Other options include 'ASCOM Telescope'.
- Camera Selection:** A red circle highlights the 'Camera' dropdown menu, which is currently set to 'File Open dialog'. Other options include 'Disconnected', 'BackyardEOS', 'Astro Photography', 'Screen capture', 'MaxIm DL', and 'ASCOM Camera'.
- Actions Panel:** A red circle highlights the 'Actions' panel, which includes options for 'After solve': 'Sync scope', 'Pre-dew to target', and 'Repeat until within' (set to 1.0 arcmin), along with a 'Capture and Solve' button.

Annotations in blue text describe the highlighted features:

- POSSIBILITA' DI CONNESSIONE PER MOVIMENTAZIONE TELESCOPIO** (Possibility of connection for telescope movement) - points to the Telescope dropdown.
- UTILIZZO DI SOFTWARE DIVERSI** (Use of different software) - points to the Camera dropdown.
- LETTURA DIRETTA DI UN FILE FTS** (Direct reading of an FTS file) - points to the 'File Open dialog' option in the Camera dropdown.

The main interface displays the following information:

Telescope: Disconnected (Current), Disconnected (Target)

Current: RA: 00h00m00.00s, Dec: 00°00'00.00"

Target: RA: 00h00m00.00s, Dec: 00°00'00.00"

Camera: File Open dialog (previous solution)

Exposure: 5.0 s

Field size: -

Rotation: - Normal

Status: Idle

Backend: C:\astrometry\backend.cfg

Downscaling	0
Scale minimum	0.2
Scale maximum	0.7
Scale units	deg width
Scale refinement	0
Search radius	180
Cygwin shell	C:\cygwin\bin\bash.exe --login -c "%s"
Hide Cygwin	True
Custom options	--sigma 1 -no-plots -N none
JNow or J2000	J2000

MSB Astroart 5.0

File Modifica Visualizza Immagine Filtri Matematica Colore Strumenti Plug-in Finestre Aiuto

#4 290_P_1998_A570.fit

E N

290P

AstroTortilla 0.6

File Bookmarks Tools Help

Telescope: Disconnected

Current: RA: 00h00m00.00s Dec: 00°00'00.00"

Target: RA: 00h00m00.00s Dec: 00°00'00.00"

Camera: File Open dialog Previous solution: RA: 06h21m29.40s Dec: 35°44'54.64" Exposure: 5.0 s Status: idle Field size: 17.71' x 17.71' Rotation: -168.24 Flipped

Solver: Local astrometry.net

Backend config	/etc/astrometry/backend.cfg
Downscaling	0
Scale minimum	0.2
Scale maximum	0.3
Scale units	degwidth
Scale refinement	0
Search radius	180
Cygwin shell	C:\cygwin\bin\bash.exe --login -c "%s"
Hide Cygwin	True
Custom options	--sigma 1 --no-plots -N none
INow or 32000	32000

Actions: After solve: Sync scope Pre- slew to target Repeat until within 1.0 arcmin

Capture and Solve

Solved in 45.0s

Intestazione #4 290_P_1998

```
HISTORY 12 01 2014 21:54:14.839
INSTRUME = none
OBJECT = none
OBSERVER = none
EXPOSURE = 20.
CCD-TEMP = -10.0861499364876
APOLY0 = 4.46804288510500000
APOLY1 = 4.46804288510500000
APOLY2 = 0.01745329251994000
APOLY3 = 0.0
APOLY4 = -4.45931623884600000
APOLY5 = 0.0
APOLY6 = 0.01745329251994000
```

COMETA 290P RIPRESA A TAVOLAIA OBSERVATORY IL 12/01/2014
NEWTON 400 F/5 CCD 512 X 512 DISCOVERY DTA

SOLUZIONE ASTROMETRICA IN 45 SEC- CAMPO 17.71x17.71'
flipped e rotazione -168.24

Buone osservazioni e cieli sereni.....



Grazie per l'attenzione

