Win[Afrho) MANUALE



Oss. Astronomico Geminiano Montanari, MPC107 Cavezzo (MO) – Italy

INFORMAZIONI

Maggiori informazioni sul metodo Afrho (inglese) sono reperibili sul sito del CARA all'indirizzo:

http://cara.uai.it/home

Mentre in italiano sono reperibili informazioni a questo indirizzo:

http://www.astrocavezzo.it/allegati/AFRO_CARA_2017319144643.pdf

INTRODUZIONE

Prima di iniziare è utile sapere che il SW in oggetto è stato realizzato da Roberto Trabatti e la richiesta va inoltrata all'indirizzo:

http://cara.uai.it/contact

DA SAPERE

Una volta approvata la richiesta verrà attribuito il codice CARA, è un codice che identifica il misuratore all'interno del database delle misure.

INDICE

- 3 Uso del software
- 26 APPENDICE
 - 26 View Orbit
 - 27 Dust Model
 - 28 Calibrare le immagini con Astroart
 - 35 Tecniche di misurazione
 - 38 Misurare un asteroide

Per l'uso del programma WinAfrho, come prima cosa inseriamo i parametri che vanno impostati nel Menù [Option] - [Set default Value].



Da questa schermata andiamo a impostare i parametri fondamentali

١	Whafro1 v2.6 - Set Default - 🗌 🗙
1	Select Observatory Observatory data 01 Update current sheet
2	Location CARA code XXX-00 Remember I: CARA is at http://cara.uai.it (Facility-Site)'s name Ithe name of your site Observer's name Ithe name of observer
3	Latitude site XXXXXX N Longitude XXXXXX E Altitude XXXX msl
4	Telescope Newton Diam. (mm) 500 Focal lng (mm) 2500 CCD Sensor xxxxxxxx Pixel Scale arcsec/pixel X: 0.00 Y: 0.00
	A/D Gain (e-/ADU) 0.00 Read Noise (e-RMS) 0.00
	Cara identity
	CARA user ID pinco Password palla
	Obs. @mail
	Local and net resources
	SMTP server smtp.cara.uai.it
	Destination mail afrhodata@cara.uai.it
5	Comet data file C:\Program Files (x86)\CARA\Wafro2.0\SOFT00CM Browse
	Tyco 2 catalog path D:/ Browse
6	URL for orbital datas http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/Soft00Cmt.txt
	Save Default Option and EXIT Restore

- 1. Select Observatory: Parametri dell'osservatorio (abbiamo la possibilità di configurarne 12).
- 2. CARA code: Codice dell'osservatore, (viene attribuito dallo staff del CARA dopo richiesta).
- 3. Latitude Longitude Altitude, site: Latitudine Longitudine e Altitudine dell'osservatorio
- Dati Telescope: Sono i dati del nostro telescopio e del CCD, che insieme ai dati A/D Gain (e./ADU) e Read Noise (e-RMS) servono per calcolare il rapporto segnale-rumore (che però fino ad oggi Ottobre 2018 non è mai stato inserito nel DataBase). Molto importante è l'inserimento dei Pixel Scale arc-sec/pixel.
- 5. Comet data file: Cartella da dove recuperare i parametri orbitali delle comete sul PC.
- 6. Url for orbital datas: Link dove cercare il file dei parametri orbitali delle comete in internet.

I dati orbitali li andiamo a cercare attraverso una routine (NetRequest – Comet data file @ MPC)

CHEM	Wafrho1	v2.6 - Main dialog				
File	Option	OrbitalElements	LocalCatalog	NetRequest	DataFromFitImages	ctFron
_ Obs	ervation ev	/ents		Comet	data file @ MPC 🛛 🖊	
CA	RA code	D	ate /Time (GG/M	APASS (@ Vizier	
01	1 🖃 🕅	X-00 16/	'set /201 <u>▼</u> 09	Send da	ata to Cara Archive	
Re	es. X/Y arc	sec/pixel 0.00	0.00 x1 x	2 x3 x4	ADU count	

Mi connetto e salvo il file nella directory di installazione di Winafrho (attenzione ogni tanto l'indirizzo può cambiare).

Wafrho1 v2.6 - Comets orbital data @ MPC	
http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/Soft00Cmt.txt	
CJ950010 1997 03 29.4164 0.931270 0.994906 130.7916 283.1836 89.0716 20180928 -2.0 4.0 C/1995 PJ96R020 2019 02 11.4610 2.590290 0.313375 333.2891 40.0498 2.6010 20180928 11.5 4.0 P/1996 1 PJ97B010 2022 03 28.4283 2.049412 0.760411 183.4169 328.9427 12.3497 20180928 15.0 2.0 P/1997 PJ98V24S 2018 01 18.8879 3.438463 0.241622 244.9061 159.0437 5.0223 20180928 13.0 2.0 P/1998 PJ99D010 2012 12 17.7417 1.652783 0.713120 174.1133 348.7750 21.3249 20180928 15.0 4.0 P/1999 PJ99R280 2019 06 25.9568 1.124680 0.979930 55.7747 352.7089 11.5439 20180928 27.0 6.0 P/1999 PJ99R280 2019 06 25.9568 1.124680 0.672044 231.2097 137.9222 7.5624 20180928 2.0 0.2 0 P/1999 PJ99R280 2019 06 17.2350 1.623244 0.531734 176.4166 160.3426 11.6833 20180928 13.5 2.0 P/1999 PK00R020 2019 06 17.2350 1.623244 0.531734 176.4166 160.3426 11.6833 20180928 13.5 2.0 P/2000 PK018508 2014 09 3.4434 2.370268 0.586902 193.6469 351.1984 10.3587 20180928 13.0 4.0 P/2001 PK018508 2014 09 3.4434 2.370268 0.586902 193.6469 351.1984 10.3587 20180928 13.5 4.0 P/2001 PK018508 2014 09 3.4434 2.370268 0.586902 133.6469 351.1984 10.3587 20180928 13.5 4.0 P/2001 PK018508 2014 09 3.4435 2.439809 0.599786 224.8265 328.6930 8.3759 20180928 13.5 4.0 P/2001 PK018508 2014 09 3.4435 2.627219 0.593329 167.0241 330.4319 4.9769 20180928 13.5 4.0 P/2001 PK0126571 2018 06 18.5623 2.627219 0.593329 167.0241 330.4319 4.9769 20180928 13.5 4.0 P/2001 PK021502 2021 12 16.805 3.334555 0.437163 325.9204 123.1047 30.8605 20180928 13.5 4.0 P/2002 PK021502 0212 12 16.905 3.33455 0.437163 325.9204 123.1047 30.8605 20180928 10.5 4.0 P/2002 PK021502 0201 11 1.76505 3.394555 0.437163 325.9204 123.1047 30.8605 20180928 10.5 4.0 P/2002 PK021502 0204 07 27.3111 3.370506 0.559267 218.7679 207.5366 10.8758 20180928 10.5 4.0 P/2002 PK021060 2024 07 27.3111 3.370506 0.559267 218.7679 207.5366 10.8758 20180928 10.5 4.0 P/2002 PK021060 2017 11.1.7660 2.970392 0.542337 191.7785 35.90821 1.6041 20180928 15.5 2.0 P/2002 PK0321002 007 9.4410 5 018423 0.253134 354.7855 226.0651 9.0205 20180928 16.5 2.0 P/20	01 (Hale-Bop ▲ R2 (Lagerkvist B1 (Kobayast VD24 (LINEAI ID1 (Hermann R1 (SOHO) R028 (LONE XN120 (Catal) R2 (LINEAR B500 (LINEAR B500 (LINEA H5 (NEAT) Q6 (NEAT) EJ57 (LINEAR 2 T6 (NEAT-LI VQ94 (LINEAF BF2 (NEAT) 1 (Socti) 1
SAVE as file	EXIT

In alternativa scaricare manualmente il file dal Minor Planet Center all'indirizzo

<u>https://www.minorplanetcenter.net/iau/MPCORB/CometEls.txt</u> e salvare il file all'interno dell'installazione di WinAfrho

Una volta completato il riempimento dei parametri fondamentali torniamo nella schermata iniziale.

🥶 Wafrho1 v2.6 - Main dialog	– 🗆 X
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages SelectFromStarList CometModel ?
Observation events Date /Time (GG/MM/AAAA) CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA) 01 Image: Sector in the sector i	Values for reference star Star's catalog code V-Magnitude (Johnson) Seconds of exposure Color index B-V ADU count Magnitude error (V-R) - Calculated -0.00050 (V-I) - Calculated -0.00361 (V-S) - Calculated -0.00361 (V-S) - Calculated 0.16118 S - Magnitude (Vlinius) 0 Restore values (polinomial reduction) for DWARFS or
Values for comet Comet Phase Phase Pixel window	ds of exposure Earth distance (AU) RA angle Sun Distance (AU) DEC
EQ.radius (Km) EQ. r.(arc/sec) ADU count EQ. r.(arc/sec)	Press af(rho) (cm) af(rho) error (cm) values S/N (e-)
Press for save data as new file Press for	append to data to an existent file Plot current af[rho] dataset

Scegliamo da menù la cometa che vogliamo misurare.

Values for comet Comet 21P/GIA	COBINI-ZINNER	3	Second: Phase a
reset << Pixel window EQ.radius (Km)	1 5 0	2	3
EQ. r.(arc/sec) ADU count	0.00		
Press for	save data as n	ew file	Press for a

Da Astroart o da altri software astronomici vado a prendere le informazioni sulla ripresa

	061			0 🔡 🗈					Ð
File	Modifi	c <mark>a V</mark> isuali	zza Im	nmagine Fi	ltri Matemat	ica Co	lore Mis	St	rume
	1	21P Rc 060	fit						
	COLUMN STATE		ens 10						
		🖉 Intesta	zione #	1 21P_Rc_06	i0.fit				
2		SIMPLE	=		Т			~	
3		BITPIX	=		16				
1		NAXIS	1		2				
-		NAXIS1	=		1499				100
đ		NAXIS2	=		1199B	ZERO	=		1
~		BSCALE	=		1.0				
ot l		EXPTIME	=		34.0				
1st		TEMPERA	T= -25	.30000000	000000000				加能
(ex.		DATE-OB	S= '20	18-08-151	21:29:05.1	' / UI			
Et		JD	= 24	58346.395	19800000				
0	15.5	DATE-LO	C= '20	18-08-157	21:29:05.1	/ LT			and the second
~	53.000	OBJECT	= '21	.P'	on a built of the state of the state of the				
N		COMMENT	Filte	er Rc					3
		AVISUMI	N=		1491.0				
11		AVISUMA	x=		1920.0				
ABC		AVISUTY	P=		0.0				

Nell'esempio: 2018 – 08 – 15 alle ore 21:29:05 e le inserisco negli appositi campi in WinAfrho.

<u>ana</u>	Wafrho1	v2.6 - Mai	in dialog	1		
File	Option	OrbitalEle	ements	LocalCa	talog	NetRequest
_ Obs	servation ev	vents				
CA	ARA code		D	ate /Time	(GG/M	IM/AAAA)
0	1 🗖 🔯	X-00	15/	'ago/201	- 21	1:29:05 🛟
Re	es. X/Y arc	sec/pixel	0.00	0.00	×1 >	(2 x3 x4
Us	ed compar	ation star			Spec	tral class

Qua scelgo la banda fotometrica, normalmente le immagini vengono fatte con il filtro **Rc** fotometrico (Cousins), ma è interessante utilizzare il filtro I (Cousins). Per comete luminose è anche indicato un filtro a banda stretta da **647 nm/FWHM 10 nm**, molto più selettivo e che isola una regione spettrale del continuo escludendo emissioni gassose.



I tempi di esposizione sono importanti, attenzione che se la ripresa del campo delle stelle di confronto e diversa dalle immagini della cometa occorre digitarli correttamente alla voce [Values for reference star] – [Seconds of exposure] per esempio: 120 per l'immagine delle stelle di confronto e in [Value for comete] - [Seconds of exposure] per esempio 90 per le immagini della cometa. Più spesso capita che i tempi siano identici, in questo caso si può mettere 1 per i tempi di esposizione nelle celle.

Nell'esempio sotto mettiamo 1 come rapporto di esposizione.

				_	
quest	DataFromFitImage	s SelectFromStarList	CometModel	?	
	Values for reference	e star			
4) ÷ ×4	Star's catalog code Seconds of exposu ADU count		V-Magnitude (Jo Color index B-V Magnitude error	hnson)	
s 	(V-R) - Calculated (V-I) - Calculated (V-S) - Calculated	-0.00050 -0.00361 0.16118	B-Magnitude (Jo R-Magnitude (Co I -Magnitude (Co S -Magnitude (Vi	hnson) busins) busins) linius)	0.00 0 0 0
•	Restore values (polinomial reduction) for	DWARFS or	GIAN	ITS stars
Secon Phase	ds of exposure 1	Earth distance (Sun Distance (4	AU) 0.4866 AU) 1.0762	RA [DEC [02:37:39.15 +64:43:1.91
3 >> <					>>
^o ress for	r append to data to ar	i existent file	Plot current af	rho] da	taset

Ora possiamo caricare il frame della cometa.

🚥 Wafrho1 v2.6 - Main dialog	
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages SelectFromSt
Observation events	- ViewComet
CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA)	ViewReferenceStar -
01 ▼ XXX-00 3/ago/2018 ▼ 22:48:15 ▼	Seconds of exposure
Res. X/Y arcsec/pixel 1,6794 1,6794 x1 x2 x3 x4	ADU count
Used comparation star Spectral class	(V-R) - Calculated -0.00050
	(V-I) - Calculated -0.00361
Annotation	(V-S) - Calculated 0.16118
Photometric Band - (only allowed values)	Restore values (polinomial reduction

A questo punto dobbiamo rilevare la luminosità della cometa calcolata in ADU (contando sostanzialmente i fotoni che emette).



Per fare questo devo sottrarre il valore del fondo cielo, la cometa ha una luminosità, ma anche il fondo cielo ha una sua luminosità e quindi a noi non interessa la cometa più fondo cielo, invece ci interessa la cometa meno il fondo cielo. Quindi una volta attivato il tasto [Background] vado a prendere una zona dell'immagine nei pressi della cometa e vi costruisco il mio quadrato e/o rettangolo ottenendo il valore del fondo cielo (*nell'esempio 2887*).

Volendo possiamo fare una verifica con Astroart o altri software prendendo la stessa immagine e creando una zona simile a quella fatta in WinAfrho andando poi a visualizzare il Background nei menù di statistiche, se i valori sono in linea allora siamo sicuri di aver fatto un buon lavoro di sottrazione del fondo cielo.



Dato il fondo cielo vado a misurare quella che è la luminosità della cometa, quindi attivo il tasto **[Obi Center and Selection]**, poi vado a selezionare con il mouse il punto più luminoso che dovrebbe coincidere con il centro della cometa, quindi do il click.



In funzione del parametro finale WinAfrho mi propone di default una serie di finestre dove andrò a fare la misura, in questo caso una finestra di raggio da 175 pixel a 3 pixel ogni 2 pixel, quindi se clicco su [Compute ADU] praticamente mi si copre tutta la zona della cometa.



Una volta completata questa operazione posso cliccare sul pulsante [RETURN values] che mi ritorna i valori delle varie finestre

Image enanch stretch copy Header Reverse	star profile star profile star profile star profile star profile star profile prints: 114772 at 1232841 Maximum: 14310 at 475;1054 Maximum: 14310 at 475;1054 Maximum: 14320 at 475;1054 Maximum: 14420 at 475;1054 Max	RETURN values

che vengono riportati nelle celle indicate.

wafrho1 v2.6 - Main dialog	×
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest Observation events CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA) O1 Image: CARA code 3/ago/2018 22:48:15 Res. X/Y arcsec/pixel 1.6794 1.6794 x1 x2 x3 x4 Used comparation star Spectral class Spectral class Spectral class Image: Comparation star Spectral class Photometric Band - (only allowed values) R Image: Comet Secon Comet Secon Comet 21P/GIACOBINI-ZINNER Image: Comet Secon Phase	DataFromFitImages SelectFromStarList CometModel ? Values for reference star Star's catalog code V-Magnitude (Johnson) 0 Seconds of exposure 1 Color index B-V 0 ADU count Magnitude error 0 0 (V-R) - Calculated -0.00050 B-Magnitude (Johnson) 0.00 (V-R) - Calculated -0.00361 I -Magnitude (Cousins) 0 (V-S) - Calculated 0.16118 S -Magnitude (Vinius) 0 Restore values (polinomial reduction) for DWARFS or GIANTS rangle 75.73 Sun Distance (AU) 1.0284 DEC +52:40:59.16
reset < 1 2 3 Pixel window 175 173 171 EQ.radius (Im) 29768 29428 29088 EQ.r.(arc/tec) 175.00 173.00 171.00 ADU count 4239219 4203685 4167932 Press for save data as new file Press for	Press for af(rho) values Agnitude >> Press for af(rho) values af(rho) (cm) Image: Cmological constraints error (cm) error (cm) Image: Cmological constraints S/N (e-) Image: Cmological constraints Image: Cmological constraints

Qui vengono riportate le finestre con le misurazioni:

- 1. il raggio della finestra
- 2. l'equivalente raggio in Km.
- *3. l'equivalente in arc/sec*
- 4. i fotoni che ha misurato (in realtà è per ogni pixel la somma del valore che va da 0 a 65000 sottratta dal fondo cielo

Arrivati a questo carichiamo l'immagine di riferimento delle stelle di riferimento che vado ad utilizzare. Vado nel menu e clicco su [DataFromFitImages] – [ViewReferenceStar].

🚥 🛛 Wafrho1 v2.6 - Main dialog				_		×
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages S	SelectFromStarList	CometModel ?	?		
Observation events CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA) Q1 Q2:49:15	ViewComet ViewReferenceSta		V-Magnitude (Johr	nson)	0	-
01 • XXX00 \$7 ag072016 • 22.46.15 • Res. X/Y arcsec/pixel 1,6794 1,6794 x1 x2 x3 x4	Seconds of exposure ADU count	1	Color index B-V Magnitude error			
Used comparation star Spectral class	(V-R) - Calculated (V-I) - Calculated	-0.00050	B-Magnitude (John R-Magnitude (Cou	nson) Isins)	0.00	
Annotation	(V-S) - Calculated	0.16118	I -Magnitude (Cou: S -Magnitude (Vlini	sins) ius)	0 0	
Photometric Band - (only allowed values)	Restore values (polino	omial reduction) for	DWARFS or	GIANTS	stars	

Wafrho1 v 2.6 - View Fits Images	
	C.\tmp4_x_astroant_Afrho_misure\37 Do NothingClear Star List
	Background (Adu)
	Star Search Vizier server vizier.u-strasbg.fr Search Mem N.stars Tyco local UCAC4
	Obj Center and Selection
	Select windows size in pixels (odd number) From To step C Eq.Radius Windows value (Km) (Adu) Max 0
x-> 256 y-> 528 adu value-> 6329 Ra:23:18:20.37 Dec:+06:26:25:23	Min 0 Compute ADU
stretch star profile copy minum: 6182 at 156:1077 Header minum: 6553 at 1102:259 Stretch minum: 6523 at 156:1077 Maximum: 6523 at 102:259 star profile Stretch minum: 6523 at 102:259 Stretch minum: 6523 Streth mi	To StarsList 00 RETURN values

L'immagine delle stelle che è stata calibrata fa si che quando passo con il mouse sull'immagine si abbiano i valori di **ascensione retta** e **declinazione** che servono a WinAfrho per cercare stelle che abbiano una luminosità simile a quella del Sole (*B-V intorno a 0,6-0,8*), la cometa riflette la luce solare.

WinAfrho leggerà attorno ad ogni stella trovata il Background, cioè farà fotometria su tutte le stelle di tipo solare trovate nel campo.

Per determinare le stelle solari utilizziamo un database stellare in questo caso [UCAC4] e clicchiamo sul apposito pulsante.



Il risultato è quello di aver trovato nel nostro esempio 20 stelle. Le stelle selezionate dal quadratino di colore arancio sono le stelle di tipo solare.



Ora va definito in [Select windows size in pixel (odd number)] quale finestra di misura sulla stella utilizzare per la fotometria, per avere un'idea strumentale posso utilizzare (se lo avete) Astroart, vado con il mouse su una stella non satura e clicco, poi in [Strumenti] – [Curva di crescita].



Inseriamo il Raggio massimo di calcolo, è un valore indicativo.



Il risultato della curva ci dice che possiamo tranquillamente usare un raggio di 4 o 5 in pixel.



Ritorniamo su WinAfrho e alla voce **[Select windows size in pixel (odd number)] - [From]**, immettiamo l'apertura fotometrica che dovrà essere 4, 5 volte la FWHM media delle stelle presenti nel campo. Nel nostro esempio diamo il valore 10.



Ora clicchiamo col pulsante destro del mouse sull'immagine, apparirà una finestra dove ci viene indicato quali stelle utilizzare per la misurazione. Se clicco su **[Select displayed stars...]** vado a fare la misura in sequenza per tutte le stelle, altrimenti vado col mouse su una o più stelle e con il pulsante sinistro le seleziono una alla volta.

dentified stars (dou	ble click on star to find	it on image)	×	
Filters V mag. min - max B-V min - max	: 0.0 20.0 : 0.5 0.8	Err max: 0.05 Filter Restore		Errore max. da modificare
UC4 714-033679 UC4 714-033708 UC4 714-033586 UC4 715-033528	V.Mag. + 16.8640 B-V. +0. V.Mag. + 11.1260 B-V. +0. V.Mag. + 16.3550 B-V. +0. V.Mag. + 12.7170 B-V. +0.	7130 err 0.01 G5 x.670 y.757 .6540 err 0.05 G3 x.545 y.939 .6480 err 0.01 G2 x.1034 y.95 .6010 err 0.05 G0 x.706 y.117	2	
	Select displayed stars and	d add to check list		

(Se compaiono poche stelle, si può allargare la ricerca aumentando il valore di errore massimo nel nostro esempio da 0,05 a 0,06. Poi cliccare su Filter)

Può essere utile in certi casi fissare i limiti minimo e massimo per le stelle di confronto. Il minimo permette di escludere stelle luminose che facilmente possono essere saturate, il massimo escludere stelle con S/N basso e che quindi forniscono misure poco accurate o irrealistiche se la stella è a livello di fondo cielo. I limiti vanno fissati in base alle prestazioni del proprio strumento (magnitudine limite, intervallo di linearità del CCD), stimabili facilmente misurando a campione gli ADU di alcune stelle.

Se si fa doppio click su una stella della lista mi fa vedere dov'è la stella sull'immagine e posso fare la misura solo con questa. Normalmente facciamo le misure con tutte le stelle.



Cliccando con il tasto destro sull'immagine compare la lista delle stelle e cliccando su una di esse la vedremo evidenzia. A questo punto clicchiamo su **[Select displayed stars and add to check list]** e verranno utilizzate le stelle per fare il calcolo.

Wafrho1 v 2.6 - View Fits Images	- O ×
	CVtmp4V4/rho_CARA_AstrometriceVW/ Do Nothing Clear Star List Background (Val. ▼ Bakground around each stars Vizier server vizier.u=strasbg.fr ▼ Search Mem N.stars Tyco local 0 UCAC4 24
	Obj Center and Selection Image: Control of the selection X: 313 Y: 302 Select windows size in pixels (odd number) From To Select windows size in pixels (odd number) Eq.Radius Windows value (Adu)
** 67.72>273 adu vulo> 1013 Rai023813.19 Dec:+64:30:23:55 5 Image enanche star profie stretch * Header * Reverse * Toy 05	Max 0 93463 Min 0 93463 Calc.BkMag Compute ADU Warning! Negative values 9 Selected star: 0 UC4 773-017889 9 Vm. +12.5630 9 BV. + 0.6860 err. 0.02 To StarsList 0 RETURN values

Una volta che le stelle sono state calcolate tutte posso cliccare su [RETURN values].

Clicco su OK

Wafrho1 v2.6 - Main dialog	– 🗆 🗙
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages SelectFromStarList CometModel ?
Observation events Date /Time (GG/MM/AAAA) CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA) OI 24-sec /2019 Res. X/Y arcsec/pixe 1.6794 1.6794 Used comparation stat Spectral ass UC4 714-033586 G2 Annotation Wafrho1 Photometric Band - (only allowed values) R Values for comet 21P/GIACOBINI-ZINNER	Values for reference star Star's catalog code UC4 V-Magnitude (Johnson) +16.3550 Seconds of exposure 1 Color index B-V +0.6480 ADU count 3396 Magnitude error 0.01 (V-R) - Calculated 0.35848 B-Magnitude (Johnson) 17.00 (V-I) - Calculated 0.35848 B-Magnitude (Cousins) 16.00 (V-I) - Calculated 0.70708 I -Magnitude (Cousins) 15.65 S - Magnitude (Vinius) 15.77 duction) for DWARFS or GIANTS hoosen a star on image !! OK OK
reset < 1 2 3 Pixel window 175 173 171 EQ.radius (Km) 29768 29428 29088 EQ. r.(arc/sec) 175.00 173.00 171.00 ADU count 4239219 4203685 4167932 Press for save data as new file Press for	>> <

Arrivati a questo punto abbiamo inserito tutti i dati che servono.

Wafrho1 v2.6 - Main dialog File Option OrbitalFlements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages	SelectFromStarl ist	– CometModel ?	- 🗆 X
Observation events Date / Time (GG/MM/AAAA) CARA code Date / Time (GG/MM/AAAA) O1 • I • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Values for reference : Star's catalog code Seconds of exposure ADU count (V-R) - Calculated (V-I) - Calculated (V-S) - Calculated	ViewStarsList (ViewStarsList (220290 0.36142 0.71237 0.58569	multiplot) numeric) Color index B-V Magnitude error B-Magnitude (Johnson R-Magnitude (Cousins I -Magnitude (Cousins S -Magnitude (Vlinius)	n) +11.1260 +0.6540 0.05 a) 11.78 a) 10.76 b) 10.41 10.54
Photometric Band - (only allowed values)	Restore values (pol	inomial reduction) for	DWARFS or GIA	ANTS stars

Cliccando su [ViewStartsList (numeric)] ho i valori numerici delle nostre stelle

Wafrho1 v2.6 Select s	tar from Stars	List						—		×
Star code UC4 714-033650 UC4 714-033679 UC4 714-033679 UC4 714-033710 UC4 714-033710 UC4 714-033577 UC4 714-033574 UC4 713-034747 UC4 713-034794	Ra 04:39:50.63 04:39:54.43 04:40:10.80 04:39:20.98 04:40:35.20 04:40:35.20 04:40:35.538 04:38:55.38 04:38:55.38 04:38:54.34 04:41:11.71 04:41:52.93	Dec +52:39:18.88 +52:32:19.17 +52:40:40.49 +52:32:02.48 +52:41:47.35 +52:32:02.45 +52:38:07.91 +52:38:44.70 +52:30:24.39 +52:25:52.55	V mag 12.665 10.850 16.864 11.569 11.1568 13.097 11.688 13.578 11.643	B-V +0.6250 +0.5940 +0.6900 +0.6670 +0.6500 +0.7120 +0.6890 +0.7360 +0.6180	M error +0.0600 +0.0600 +0.0600 +0.0600 +0.0600 +0.0600 +0.0600 +0.0600	Spectral G1 000000 G5 000000 G3 000000 G3 000000 G3 000000 G5 000000 G1 0000000 G1 000000	ADU value 100000055 100000003 1000000160 10000000140 10000000146 1000000146 1000000146	5923 7566 3050 3644 3336 3892 4305 3862 3862 3862 3862 3865 3453		
Double click on list for Select a star and pre CLEAR CheckLis	or UPDATE mai ss <u>Calcula</u> t	in panel and EX te ADU for SAVE check	IT retrive val list on file	lues from im	age RESTORE c	hecklist from	file		EXIT	



Cliccando su [ViewStartsList (multiplot)] ho i valori ottengo il grafico con tutte le stelle.

In questo caso vediamo che una curva ha dei valori completamente diversi rispetto alle altre, non facciamo altro che eliminarla andando a selezionarla. Per individuare la curva che mi interessa vado a vedere il sigma che non è altro che lo scostamento dal valore centrale della misura. *In questo caso era un palese (-282,34)*.

Seleziono il sigma più alto che viene visualizzto in verde, clicco su **[eXclude star]**, il programma ricalcolerà una nuova curva.



E questo è il nostro risultato.



A questo punto scelgo la stella che ha il sigma più basso e faccio doppio click



X

Facciamo il ricalcolo cliccando sul pulsante [Press for af(rho) values] e poi sul pulsante [Plot current af(rho) dataset].

Wafrho1 v2.6 - Main dialog	- X
Observation events Date /Time (GG/MM/AAAA) O1 XXX00 3/ago/2018 22:48:15 ÷ Res. X/Y arcsec/pixel 1.68 1.68 x1 x2 x3 x4 Used comparation star Spectral class UC4 713:034626 GO GO Annotation Photometric Band - (only allowed values) R	Values for reference star Star's catalog code UC4 V-Magnitude (Johnson) 10.850 Seconds of exposure 1 Color index B-V +0.5940 ADU count 297566 Magnitude error +0.0600 (V-R) - Calculated 0.33301 B-Magnitude (Johnson) 11.44 (V-I) - Calculated 0.65976 I -Magnitude (Cousins) 10.52 (V-S) - Calculated 0.54675 S -Magnitude (Vinius) 10.30 Restore values (polinomial reduction) for DWARFS or GIANTS stars
Values for comet Secon Comet 21P/GIACOBINI-ZINNER Phase	ds of exposure 1 Earth distance (AU) 0.4170 RA 04:39:58.02 angle 75.73 Sun Distance (AU) 1.0284 DEC +52:40:59.16
reset < 1 2 3 Pixel window 175 173 171 EQ.radius (Km) 50010 49439 48867 EQ. r. (arc/sec) 294.00 290.64 287.28 ADU count 4174733 4140669 4106353	>> < 1 2 3 >> Press for af(rho) values Magnitude 7.652 7.661 7.670 af(rho) (cm) 00000425 00000426 00000428 error (cm) 00026 00026 00026 S/N (e-) -1.#J -1.#J -1.#J
Press for save data as new file Press for	append to data to an existent file Plot current af[rho] dataset

Plottiamo la nostra misura di afrho per quella stella.



Wafrho1 v2.6 - Plot af[rho] dataset

In questo caso vediamo l'andamento lineare della stella. Possiamo copiare la nostra plottata e copiarla su qualsiasi altro programma col pulsante [copy-plot]. Una volta finito il tutto click sul pulsante [exit].

Ora dobbiamo creare il file contenente la misura numerica cliccando sul pulsante [Press for save data as new file].

🤓 Wafrho1 v2.6 - Main dialog	– 🗆 X
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages SelectFromStarList CometModel ?
Observation events	Values for reference star
CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA) 01 Image: Comparison of the state of the stat	Star's catalog code UC4 V-Magnitude (Johnson) +11.6430 Seconds of exposure 1 Color index B-V +0.6180 ADU count 146453 Magnitude error 0.06 (V-R) - Calculated 0.34414 B-Magnitude (Johnson) 12.26 (V-I) - Calculated 0.68077 I -Magnitude (Cousins) 11.30 (V-S) - Calculated 0.56232 S -Magnitude (Vinius) 10.96 Restore values (polinomial reduction) for DWARFS or GIANTS stars
Values for comet Second Comet 21P/GIACOBINI-ZINNER Phase a	ds of exposure 1 Earth distance (AU) 0.4170 RA 04:39:58.02 angle 75.73 Sun Distance (AU) 1.0284 DEC +52:40:59.16
reset < 1 2 3 Pixel window 175 173 171 EQ.radius (Km) 50010 49439 48867 EQ. r.(arc/sec) 294.00 290.64 287.28 ADU count 4174733 4140669 4106353	Image: Second state
Press for save data as new file Press for	append to data to an existent file Plot current af[rho] dataset

E non faccio altro che salvare la mia misura

	« Desk > 2018-08-28_21P-Giacobini-Zi v ひ	Cerca in 2018-08-28_21P-Giac 🔎
ganizza 👻 N	iova cartella	
Desktop 2018-08-28 ARDUINO ASTROMET ASTRONOM ATA CANOPUS COMETE esrcizi astro EIND_ORB	Nome Ultim 2018-08-28_21P-Giacobini-Zinner_Rc_ave 29/a 2018-08-28_21P-Giacobini-Zinner_Rc_ave 19/s 2018-08-28_21P-Giacobini-Zinner_Rc_ave 19/s	a modifica Tipo o/2018 07:59 File FIT t/2018 18:44 File FIT o/2018 08:06 File FIT t/2018 18:43 File FIT o/2018 08:12 File FIT t/2018 18:42 File FIT
	A ~ <	
	20180828XXX-00021P	
Nome file:		

Ora siamo pronti per inviare al DataBase del **CARA** la nostra misura cliccando su **[NetRequest] – [Send data to Cara Archive].**

Se si vogliono rimandare i dati (magari ricalcolati più accuratamente, oppure se ci si era accorti di un errore) della stessa cometa alla stessa data e con lo stesso codice osservatore il programma cancella automaticamente sul server i dati vecchi e carica quelli nuovi.

🚥 Wafrho1 v2.6 - Main dialog				-	□ ×
File Option OrbitalElements LocalCatalog N	letRequest	DataFromFitImages	SelectFromStarList	CometModel ?	
Observation events	Comet d	data file @ MPC			
CARA codeDate /Time (GG/M	APASS @	D Vizier	74	V Manufituda (Jahusan)	11 6420
01 - XXX-00 3/ago/2018 22	Send dat	ta to Cara Archive		Color index B-V	+0.6180
Res. X/Y arcsec/pixel 1.68 1.68 x1 x2	x3 x4	ADU count	146453	Magnitude error	0.06
Used comparation star Spectral	l class	(V-B) - Calculated	0.34414	B-Magnitude (Johnson)	12.26
UC4 713-034794 G1		(V-I) - Calculated	0.68077	R-Magnitude (Cousins)	11.30
Annotation		(V-S) - Calculated	0.56232	I -Magnitude (Cousins)	10.96
			10.00000	S -Magnitude (Vlinius)	11.08
Photometric Band · (only allowed values)	•	Restore values (po	olinomial reduction) for	DWARFS or GIANT	S stars
└ Values for comet					
Comet 21P/GIACOBINI-ZINNER	▼ Second	ds of exposure	Earth distance (A	AU) 0.4170 RA	04:39:58.02
	Phase -	angle 75.73	Sun Distance (A	U) 1.0284 DEC	+52:40:59.16
reset << 1 2	3	>>	<< 1	2	3 >>
Pixel window 175 173 17	71	_	Magnitude 7.652	7.661 7.6	570
EQ.radius (Km) 50010 49439 4	8867	for	af[rho] (cm) 0000042	5 00000426 00	000428
EQ. r.(arc/sec) 294.00 290.64	287.28	af(rho)	error (cm) 00026	00026 00	026
ADU count 4174733 4140669	4106353	values	S/N (e-) -1.#J	-1.#J -1	.#J
Press for save data as new file	Press for	append to data to an e	existent file	Plot current af[rho] data	aset

Seleziono il file in [Select file].

	< De	:k > 2018-08-28_21P-Giacobini-Zi	~ Ū	Cerca in 2018-	08-28_21P-Giac 🔎
Organizza 👻 Nuc	ova ca	tella			==
> 🕋 OneDrive	^	Nome		Ultima modifica	Тіро
🗸 💻 Questo PC		🐴 20180828XXX-00021P		19/set/2018 22:07	File con valori sep
🔉 📃 Desktop					
🖯 🔮 Documenti					
> 🕂 Download					
🔉 📰 Immagini					
> 🎝 Musica					
> 🧊 Oggetti 3D					
🔰 📑 Video					
🗧 🏪 Windows (C:)					
🗧 👝 RECOVERY (D:)					
D_+-	۷.	<			>
1	Nome	file:		✓ File_csv (*.csv	<i>i</i>) ~
				Apri	Annulla

Ed invio il tutto al Data Base cliccando sul pulsante [Send data to server]

🤣 Select data file to send to CARA.UAI.IT V1.0 — 🗌	Х
21P/Giacobini-Zinner Select file C:\Users\Computer\Desktop\2018-08-28_21P-Giacobini-Zinner_AFRHO\20180828XXX-00021P.CSV	A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
VP25.21P/Giscobiri-Zinner 2458359.45017.0.417,1.028,75.73.R, 7.652,00501,0000425,0026,UC4 XXX+00,UC4 713-034626 XXX+00,UC4 713-034626	*
Send data to server	

Se <u>nella stessa sera</u> facciamo riprese sulla stessa cometa con <u>filtri diversi</u>, sarà necessario salvare i dati delle diverse sessioni nello <u>stesso file</u> con la funzione [Press to append data to an esistent file] e poi inviarlo al Data Base.

🤷 🛛 Wafrho1 v2.6 - Main 🛛	dialog				
File Option OrbitalElements	LocalCatalog NetRequest DataFr	omFitImages SelectFromS	tarList CometMod	el ?	
Save as new file		□ − Values for reference star.			
Append to existent File	Date /Time (GG/MM/AAAA)				
Exit	10/10/2018 21:57:10	Star's catalog code		V-Magnitude (Johnson)	0
		Seconds of exposure		Color index B-V	
- ···· · ·		ADU I			

Possiamo verificare se i nostri dati sono stati inviati cliccando su [CometModel] – [PlotData Base Data].

🚥 Wafrho1 v2.6 - Main dialog		– 🗆 X
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages SelectFromStarList	CometModel ?
Observation events	Values for reference star	ViewOrbit
CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA)	Star's catalog code	Plot Data Base Data
01 v XX.00 3/ago/2018 v 22:48:15 v	Seconds of exposure 1	Dust Model
Res. X/Y arcsec/pixel 1.68 1.68 x1 x2 x3 x4	ADU count 146453	Magnitude error 0.06
Used comparation star Spectral class	(V-R) - Calculated 0.34414	B-Magnitude (Johnson) 12.26
JUC4 713-034794 G1	(V-I) - Calculated 0.68077	R-Magnitude (Cousins) 11.30
Annotation	(V-S) - Calculated 0.56232	I -Magnitude (Cousins) 10.96
		5 -Magnitude (Minius) 11.08
Photometric Band - (only allowed values)	Restore values (polinomial reduction) for	DWARFS or GIANTS stars

Verificando se la misura è stata inserita, normalmente la misura si trova alla destra del grafico.



APPENDICE

ViewOrbit

All'interno di WinAfrho disponiamo di due interessanti applicativi, li possiamo trovare in **[CometModel]**, il primo è **[ViewOrbit]** dove troviamo la rappresentazione dell'orbita della cometa in esame.

🥶 Wafrho1 v2.6 - Main dialog		- 🗆 X
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages SelectFromStarList	CometModel ?
Observation events	Values for reference star	ViewOrbit
CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA)	Star's catalog code UC4	Plot Data Base Data
01 V XX-00 37 ago/2018 V 22:48:15 V	Seconds of exposure 1	Dust Model
Res. X/Y arcsec/pixel 1.68 1.68 x1 x2 x3 x4	ADU count 146453	Magnitude error 0.06
Used comparation star Spectral class UC4 713-034794 G1	(V-R) - Calculated 0.34414 (V-I) - Calculated 0.68077	B-Magnitude (Johnson) 12.26 R-Magnitude (Cousins) 11.30
Annotation	(V-S) - Calculated 0.56232	I -Magnitude (Cousins) 10.96 S -Magnitude (Vlinius) 11.08
Photometric Band - (only allowed values)	Restore values (polinomial reduction) for	DWARFS or GIANTS stars

_

×

Wafrho1 2.6 - View orbit



Dust Model

Inoltre abbiamo la possibilità di verificare se in un dato giorno posso trovare nel campo del mio CCD stelle di campo di tipo solare cliccando in **[CometModel] – [Dust Model]** e in **[Plot solar star]**. Inoltre è possibile visualizzare l'andamento delle "sinedine" e "sincredine" che sono un modello matematico che riproduce l'andamento delle chiome.

🚥 🛛 Wafrho1 v2.6 - Main dialog		– 🗆 X
File Option OrbitalElements LocalCatalog NetRequest	DataFromFitImages SelectFromStarList	CometModel ?
Observation events	Values for reference star	ViewOrbit
CARA code Date /Time (GG/MM/AAAA)	Star's catalog code	Plot Data Base Data
01 V XX.00 3/ago/2018 V 22:48:15 V	Seconds of exposure 1	Dust Model
Res. X/Y arcsec/pixel 1.68 1.68 x1 x2 x3 x4	ADU count 146453	Magnitude error 0.06
Used comparation star Spectral class	(V-R) - Calculated 0.34414	B-Magnitude (Johnson) 12.26
JUC4 713-034794 [G1	(V-I) - Calculated 0.68077	R-Magnitude (Cousins) 11.30
Annotation	(V-S) - Calculated 0.56232	I -Magnitude (Cousins) 10.96
		S -Magnitude (Vlinius) 11.08
Photometric Band - (only allowed values)	Restore values (polinomial reduction) for	DWARFS or GIANTS stars

Wafrho1 2.6 - Dust model



Х

Calibrare le immagini con Astroart

Se l'immagine delle stelle non è stata calibrata possiamo usare i dati ricavati da Winafrho inserendoli in Astroart per ottenere la calibrazione. La calibrazione inserirà nel file FITS le coordinate WCS. In pratica muovendo il cursore sull'immagine vedremo in Astroart e WinAfrho le coordinate di AR e DEC..



Questi dati vanno copiati e riportati su Astroart come da indicazioni seguenti.

Vado a calibrare la mia immagine su Astroart. Per prima cosa apro l'atlante stellare di Astroart

) D Z =	LP Ma	DD Co	ME I
Atlante stellare			×
UCAC4 APASS 🖑 🕝 13 💿 🅓 ABC 🙂 🤤 🐩 🐩 🔍 🔍 주 🌣 🐡	* 87	11 S	0
RA DEC = 07 57 58 846 + 25 45 46 55 Campo = 45' x 26'		•••	

Poi clicco sul pulsante trova e riporto declinazione e ascensione retta copiati da WinAfrho nella casella indicata

1 记 IF 💿 1⁄4 AB(0	9		: 6		(e	4	
		• •				•	•		
ova									
Oggetto o RA,DEC									
07 56 57.9 +25 34 34	\leq			•		Pren	di da	immag	jine
RA, DEC									
Coordinate	Α	в	С	D	Е	F	G	Н	Т
	J	к	L	м	N	0	Р	Q	R
07 56 57.900 +25 34 34.00	s	т	U	v	w	x	Y	z	1
07.94942 +25.57611	~~	<	+	-	1	2	3	4	5
119.24125° +25.57611					6	7	8	9	0
Data e ora	4	17	4 Þ	42	.∢ ► Pre	6 endi d	.∢ ⊧ la imm]	
🕜 Aiuto 🔂 Apri Mi	PCORE	3			ОК			Ann	ulla

Fate attenzione a non lasciare doppi punti (:) se fate un copia incolla

Infine cliccate su ok

Trova									×
Oggetto o RA,DEC				-		Pren	di da i	immag	jine
RA, DEC	Δ	в	C	D	F	F	G	н	
Coordinate	J	к	L	M	N	•	P	 Q	R
02 37 39.000 +64 43 01.00	s	т	U	v	w	x	Y	z	1
02.62750 +64.71694	~~	<	+	-	1	2	3	4	5
39.41250° +64.71694					6	7	8	9	0
Data e ora 2018 ◀ ▶ 8 ◀ ▶ 15 ◀ UT ▼	•	21	4.	29	.∢ ► Pr	5 endi d	↓ la imm]	
Aiuto					ОК			Ann	ulla

L'atlante stellare di Astroart vi porterà nel campo della cometa (dalla versione 6 in avanti vi segnerà anche il punto dove si trova la cometa)



Facciamo una ricerca delle stelle di riferimento automatico cliccando sull'apposita icona e poi diamo OK

Atlante stellare	_		\times
UCAC4 APASS 🖑 😕 🕼 🅢 ABC 🕒 🖨 🎲 😪 🔍 🔍 🇭 🔶	* 8	f 86 (를 ?
		•	199
Trova stelle X		•	
Stelle 10 • •		•	
S/N 1.5 • • 100000 • •			
ADU 0 • F - 1000000 • F			
FWHM 1.2 • 10.5 • •			
Aiuto OK Annulla			
× × ×			
RA DEC = 02 34 27.024 +64 58 07.09 Campo = 55' x 32'			11.

Dopo aver trovato la relazione delle stelle su Astroart clicco sul pulsante Astrometria [Strumeti] - [Astrometria].



Appare questa schermata con le stelle che sono state trovate, diamo OK

Il programma a questo punto calcola il campo del cielo in cui sono e lo memorizza nell'intestazione del file FITS. Ora non rimane che salvare l'immagine.

🔏 Intesta	zione #1 2018-08-28_21P-1 💼 💷 🗾	
AVISUTY	= 0.0	ς.
COMMENT	JD and DATE-OBS are the average of	
NCOMBINE	291	
EQUINOX	= 2000.0	
CTYPE1	= 'RATAN'	
CTYPE2	= 'DECTAN'	
CRVAL1	= 69.9828629355700000	
CRVAL2	= 52.6049440722700000	
CRPIX1	= 527.496329965700000	
CRPIX2	= 598.498423781000000	
CD1_1	= -4.664564359763E-004	
CD1_2	= 8.571122208473E-007	
CD2_1	= 1.153303274540E-006	
CD2_2	= 4.665000258711E-004	
CDELT1	= -4.664578617326E-004	
CDELT2	= 4.665008132673E-004	
CROTA1	= 0.0	
CROTA2	= -0.12346656130520000	
PPOLY0	= 23.8634344773900000	۴
<	>	÷

Se non si conoscono alcuni dati della nostra configurazione possiamo ricavarli dai valori salvati all'interno del file FITS memorizzato. Le voci interessate sono:

CRVAL1 e CRVAL2	indicano il centro lastra
CDELT1 e CDELT2	indicano la risoluzione (cioè il campo del mio CCD)
CROTA1 e CROTA2	indicano la rotazione del campo del CCD

Se non si conoscono gli arco secondi per pixel possiamo calcolarli nel seguente modo: Copio la stringa CDELT2

Aprire Excel e incollare i dati nella prima cella, nella cella a fianco scrivo + A1 per 3600 (perché il valore è espresso in gradi).

X	🛛 (° - K	7 • ∓				
F	ile Hor	ne Inseriso	i Lay	out di pagina	Formule	ŝ
	*		• 11	• A A	= = =	=
Inco	olla	G C <u>S</u> -	<u> </u> -	<u>⇒</u> - A -		
Ap	punti 😰	Ca	attere	15	Allin	ei
	CERCA.VE	ert 👻	×v	′ <i>f</i> x +A1*	3600	
4	A	В	С	D	E	
1	4,67E-04	+A1*3600				
2						
3						
4						
5						

Poi clicco sulla cella A1 e nella casella B1 il valore si trasforma in arco secondi pixel, che è il valore che vado a copiare in WinAfrho.

W.E	le H	ome Inse	risci Layo	out di pagin	a Formule	1
ŕ	*	Calibri	* 11	* A A	= =	- »
nco	ila 🦪	G C <u>S</u>	▼ []] ▼	<u>⊗</u> • <u>A</u> •		l 🕴
App	unti 🕞		Carattere	F	a Allin	eamen
	A1		. (6)	fx 0,000	04665008132	673
A	А	R	С	D	E	F
1	4,67E-0	4 1,679403				
1	-					
2						
2		1 1				
2 3 4		11				

Questi sono i valori in arc-sec/pixel da inserire nelle 2 celle [Res. X/Y arc-osec/pixel] in WinAfrho.

Ę	686	Wafrh	o1 v2.6 - Main	dialog		
	File	Option	OrbitalElements	s <u>L</u> ocalCatalog	NetRequest	DataFro
	- OE C [servation ARA cod	events e FAC	Date /Time 07/10/2018	(GG/MM/AAA	A)
	, R U	es. X/Y . sed.comp	arcsec/pixel	1.68 1.68	x1 x2 x3 Spectral clas	×4



Il file che viene salvato e inviato al DataBase del CARA ha questo formato. Le colonne che generano il plot sono quelle in giallo.

Tecniche di misurazione

Fare fotometria Afrho non è una cosa semplice. Se si hanno immagini con un buon rapporto segnale rumore che spesso equivale ad avere immagini contenenti comete luminose il risultato sarà indubbiamente buono. Se invece abbiamo immagini con segnale debole, comete piccole, comete che sono sovrastanti il nostro frame e con l'impossibilitò di leggere il background o sovrapposte a stelle di campo allora avremo un problema. Qui riportiamo alcuni casi che spero possano servire da campione.

Una buona curva Afrho è una curva che sale (principalmente dovuta alla mancanza di risoluzione) e poi si mette orizzontale/pendenza come in figura.



Originariamente la misura veniva fatta prendendo come riferimento solo una stella di tipo solare. Se l'immagine era stata fatta da due osservatori nelle stesse condizioni, poteva succedere che non si scegliesse la stessa stella e ciò poteva portare a risultati differenti. Stabilire quale misura era coerente risultava complicato. Con la nuova versione di Winafrho il problema è stato ridotto utilizzando tutte le stelle di tipo solare e utilizzando il valore mediano. Probabilmente il valore di Afrho più vicino al vero.

Primo caso (C/2015 F4 - Jaques).



I due grafici mostrano la curva ottenuta dall'immagine con stelle e cometa (**a**) e sull'immagine di sigma (**b**). Come possiamo notare ad un certo punto le due curve divergono. In questo caso la misura migliore è quella fatta sull'immagine di sigma.



Secondo caso (41P - Tuttle-Giacobini-Kresak).

In questo grafico notiamo come la curva sia "scalettata", ciò e dovuto al fatto che la cometa in questione era molto vicina e il programma ha usato finestre molto grandi per la misura.

Quindi è necessario, per rimanere sotto al limite delle 100 finestre (usate in questo caso) massime previste dal programma mettere uno step più grande degli abituali 2 pixel.

(Il programma propone la dimensione per una finestra di 50.000 km ca a scendere). Se i valori di afrho poi sono piuttosto bassi come in questo caso e i valori sono interi, abbiamo per diverse finestre lo stesso valore e quindi uno scalino apprezzabile quando il valore cambia di una unità (le scale X e Y sono proporzionate allo spazio disponibile).

Il programma quando fa il plot non fa un'interpolazione ma unisce i punti.

Affrhol om 37P/FORBES band:R date: 8/ 9/2018 20:40: 0 Af[rho] cm 37P/FORBES band:R date: 8/ 9/2018 20:38:24 21 50 45 18 40 16 35 14 30 12 25 10 20 15 10 2 5 0 Generated by Waf[rho]1 @ http://cara.uai.i Generated by Waf[rho]1 @ http://cara.uai.i

Terzo caso (37P - Forbes).

С

36

Questo è un caso emblematico di come la scelta del background possa portare alla generazione di misure Afrho e dei relativi grafici completamente differenti. Il grafico (c) è stato ottenuto prendendo il valore di background come normalmente si fa, in una zona vuota (e). Il grafico (d) è invece stato ottenuto prendendo il valore di fondo cielo più il contributo del valore di una stella (f).



е

Nell'immagine è ben visibile la sovrapposizione della cometa con una stella.



Misurare un asteroide.

WinAfrho non è predisposto per scaricare e conseguentemente nel caricare un file di elementi orbitali di asteroidi. Dal programma possiamo solo scaricare dal sito il sottostante file Soft00Cmt.txt:

http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/Soft00Cmt.txt

E' evidente che si tratta del file che contiene solo elementi di comete.

Recentemente l'asteroide 6478 Gault ha iniziato una attività prettamente cometaria, cioè sono comparse delle code dovute a emissione di polvere. Si è reso necessario trovare un metodo per poter inserire i suddetti elementi.

In Soft00Cmt.txt gli elementi sono disposti secondo un ordine ben preciso, la stinga è:

A647	8	2020 01 2.377	1.8588	0.193493	83.2676	183.5576	22.8113	20180814	14.4	0.15	A6478	Gault		
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)			
(1)	_	- il nome asterc	ide deve es	sere preced	uto dalla	lettera A	-							
(2)	- tp	- data del perie	lio (Date c	f perihelio	n)		- da Gu	ide						
(3)	- q	- q - distanza dal perielio (Perihelion distance)						- da Guide						
(4)	- e	- eccentricità (Eccentricit	y)			- da Gu	ide						
(5)	- peri	– argomento del	perielio (A	rgument of	perihelior	1)	- da Gu	ide						
(6)	- node	e - longitudine no	do ascender	te (Long. a	scending r	node)	- da Gu	ide						
(7)	- i	- inclinazione d	lell'orbita	(Inclinatio	n of orbit	.)	- da Gu	ide						
(8)	-	- data ultima os	servazione	(date last	observatio	on)	- da Gu	ide						
(9)	- mag	- magnitudine as	soluta (abs	olute magni	tude)		- da Gu	ide						
(10)	-	- parametro di p	endenza (sl	ope paramet	er)		- da Gu	ide						
(11)	-	- sigla e nome a	steroide				-							

Tutti questi parametri si possono rilevare tramite il software Guide, o in alternativa direttamente dalla pagina del:

https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi#top

e da li una volta selezionato il nome dell'oggetto si verrà rimandati ad una pagina che contiene i parametri del nostro oggetto.



Si verrà indirizzati ad una pagina che contiene le informazioni cercate.

Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology			+ View the NASA Portal + Center for Near-Earth Object Studies				
JPL	HOME	EARTH		SOLAR SYSTI	EM STA	RS & GALAXIES	TECHNOLOGY
Sola Dyn BODIES	r Systen amics	EPHEMER	DES TO	HY PHY	SICAL DATA	DISCOVERY	FAQ SITE MAP
JPL Sn	nall-Body D	atabase	Browser			Search: 6478	[help]
			647	8 Gault (19	88 JC1)		
I Dob	omorio I Orbit Dia	Class	ification: M	ain-belt Asteroid	SPK-ID:	2006478	ani Circumstanasa 1
[= pn	emens Orbit Dia	igram (Orbit		Wission Desig	n i Enysical Pa	ameters Discov	ery circumstances j
[show orbi	t diagram]						
Orbital	Elements at Epo	ch 2458600.	5 (2019 Apr	27.0) TDB	Orbit De	termination Par	ameters
Re	ference: JPL 21	(heliocentr	ic ecliptic J	2000)	# obs. used (span 10792 de	avs (29.55 vr)
Element	Value	Uncer	rtainty (1-sig	ma) Units	first obs.	used 1988-05-	12
e	.19358/20402	203809	4.2459e-08	-	last obs.	used 2017-11-	28
a	1 8588984550	15591	9.9111e-08	au	planetary ep	hem. DE431	
i	22.811335825	10465	4.9836e-06	deg	SB-pert. ep	hem. SB431-N	116
node	183.55766123	02744	1.1517e-05	deg	condition	CODE U DMS 47991	
peri	83.267679160	40326	1.6898e-05	deg	norm. resid.	ORB	
M	289.34902398	800111	1.106e-05	deg	pro	ducer Otto Mat	lic
to	2458851.3773629	31342	3.9443e-05	TDB	solution	date 2017-De	c-07 14:34:17
	(2020-Jan-02.877)	36293)	7 716 06	d	20 		1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 - 1997 -
period	12/0.3303293	3.50	2 1130-08	u Vr	Add	litional Informat	ion
n	28161558776	95667	1 6998e-09	dea/d	Eart	h MOID = .98986	3 au
Q	2.7513916204	47378	1.1071e-08	au	Jupit	er MOID = 2.5318	31 au
		obdeliaesteni.		a s ortinettes	-	1_Jup = 3.461	
[Show Cov [Eph Physical I Para	emeris Orbit Dia Parameter Table meter Symb	egram Orbit	al Elements	Mission Desig	n Physical Par	rameters Discov	ery Circumstances]
absolute	magnitude H	14.4	n/a	MP0389649			
6478 Gau Named ir applied h the moo	lt n memory of Do nis understandir n, the earth, M	l nald Gault ng and insig ars and Me	Discovered Palomar. (1923-1999 Iht as an e: rcury. His v	1988 May 12)), a giant in xperimentalist vork is at the	by C. S. Sho the field of im to interpretir heart of the	emaker and E. I pact cratering 1g impact data most basic of a	M. Shoemaker at processes. Gault and its application to all processes
concerne	ed with solid bo	dies in the	solar syste	em. It is the "	rock" upon wh	nich others tried	d to build.
NOTE: some Reference	e special characters m æ: 19990728/MP(ay not display CPages arc	properly (any ch	aracters within () a	re an attempt to pla	oe the proper accent La	above a character) ist Updated: 2010-06-11
Alternate 1988 JC	Designations I = 1995 KC1 emeris Orbit Dia	igram Orbit	al Elements	Mission Desig	n Physical Pa	ameters Discov	ery Circumstances]
ABOL	JT SSD	CREDITS/AV	VARDS	PRIVACY	COPYRIGHT	GLOSSA	RY LINKS
FIRS Your First Click	TGOV			2019-May-02 0 (server date/	8:33 UT time)	Site Mana Webmas	ger: Ryan S. Park ster: Alan B. Chamberlir

A questo punto ci sono due possibilità, o si edita il file – Soft00Cmt.txt – e si aggiungono i nuovi parametri in fondo al file o si duplica il file, lo si ripulisce dei valori delle comete e si aggiungono i nuovi dati.

Attenzione perché se scarichiamo da WinAfrho un nuovo file di comete esso potrebbe sovrascrivere il file con le aggiunte che abbiamo fatto.

A questo punto ci troveremo due file con lo stesso nome, basta rinominare quello che non si usa e viceversa.

Il file dell'asteroide conterrà solo una stringa.

Autori: Daniele Losi, Mauro Facchini - Rev. 2.0 - 2019/05/02 - Oss. Cavezzo (MO) - Italy - MPC107