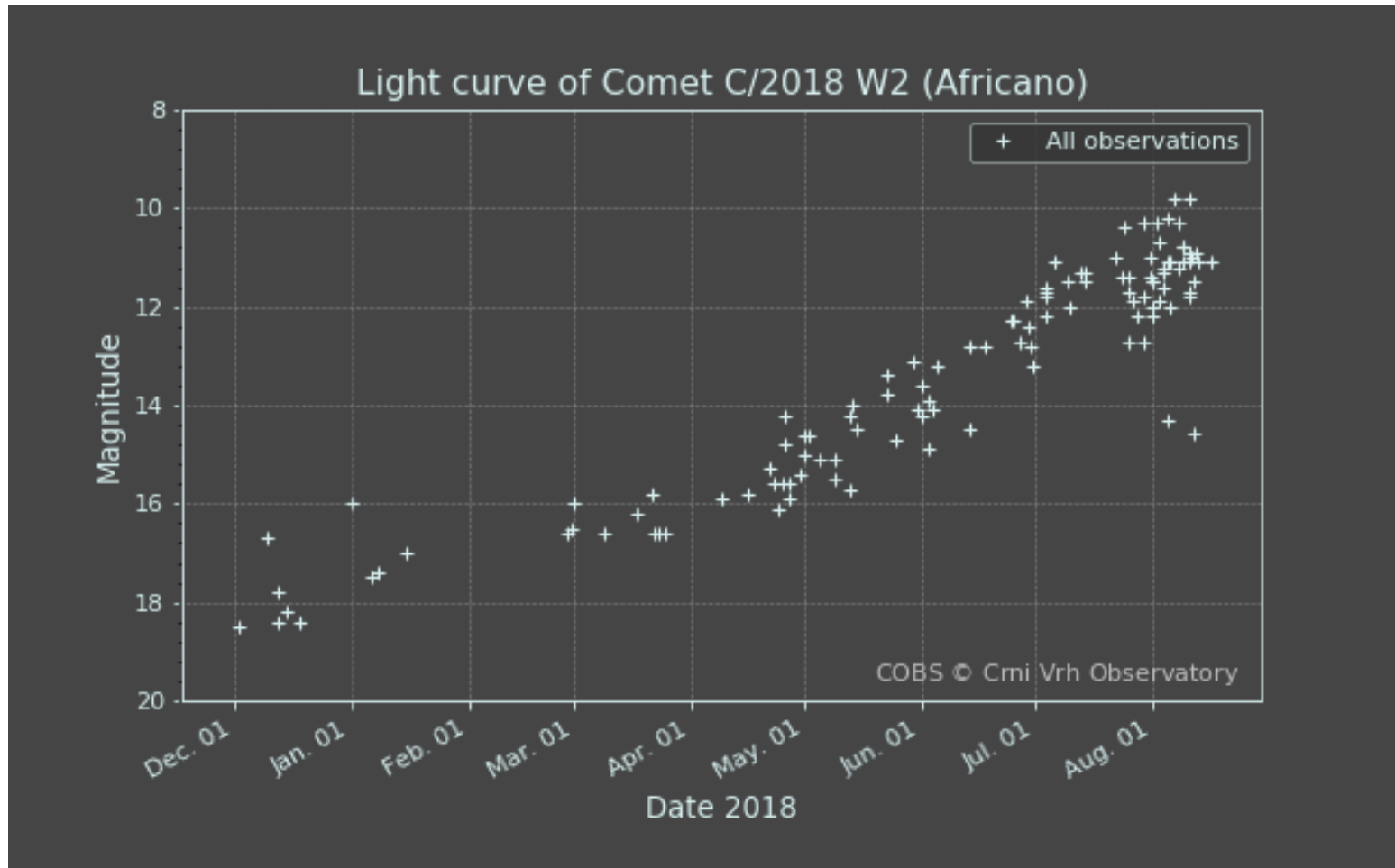


L'analisi delle curve di luce cometarie

Giannantonio Milani



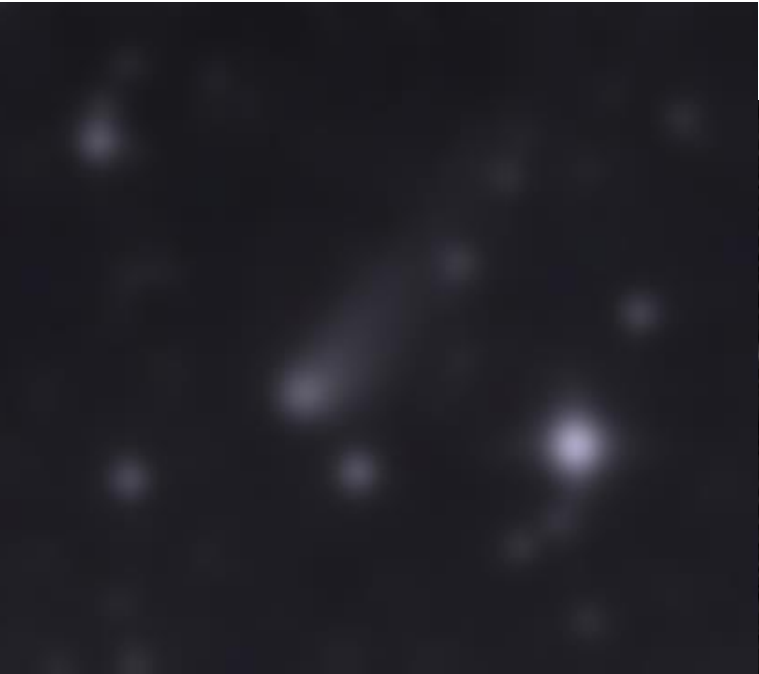
(<https://www.cobs.si/analysis>)
Corso teorico e pratico sull'osservazione delle
comete 7-8 settembre 2019

Il primo approccio: la magnitudine totale della chioma cometaria

Visualmente si ottiene in modo analogo alle stime sulle stelle variabili.

La differenza è che si confronta un oggetto esteso, di forma e luminosità variabile, con oggetti stellari.

Il problema si risolve con vari metodi basati sulla sfocatura delle immagini (es. metodo “in-out” di Sidgwick)



Sfocando in extrafocale l'immagine stellare si avvicina come aspetto a quello della cometa rendendo possibile la stima della magnitudine totale



25 febbraio 2017 C/2015 V2 (Johnson)

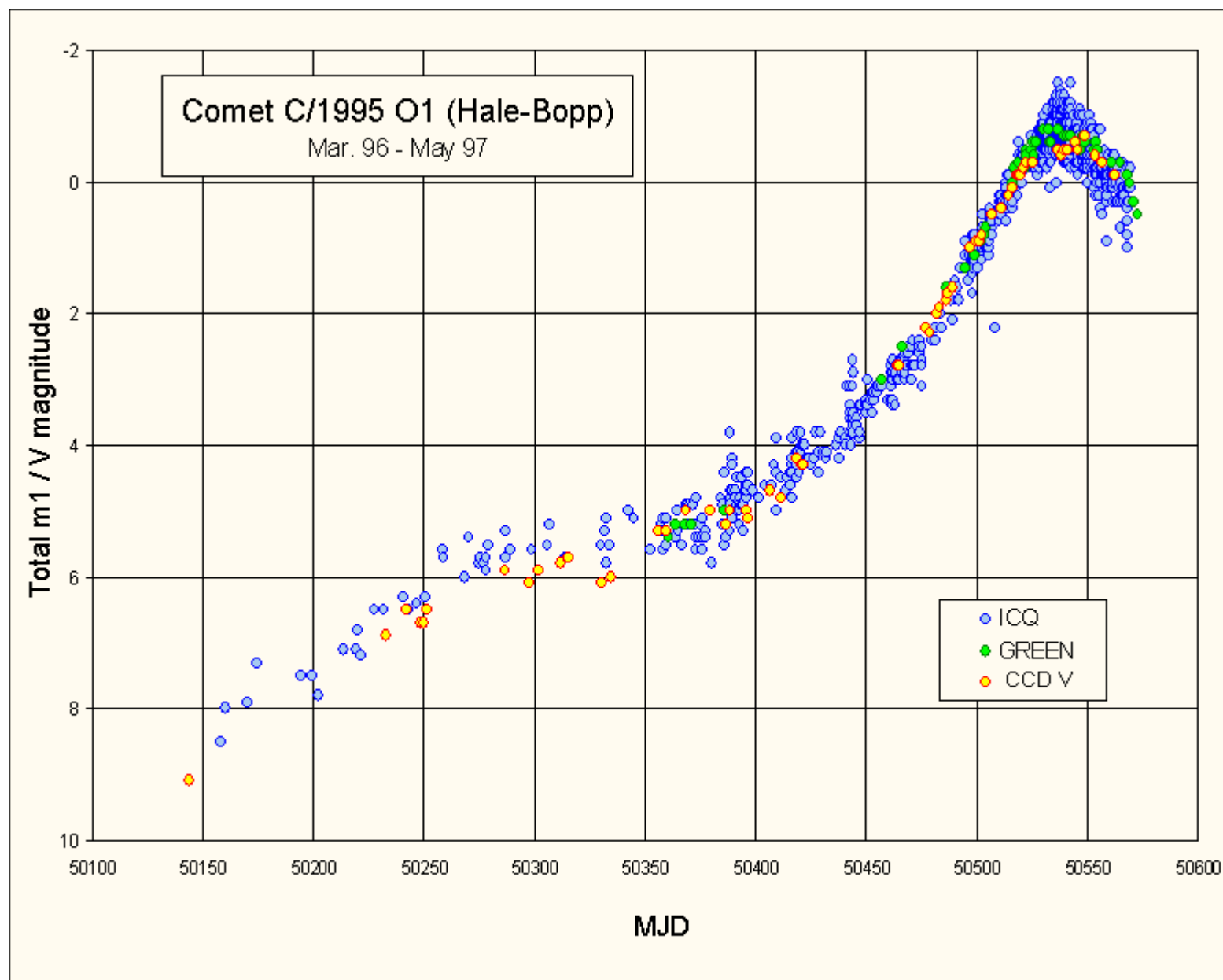
Con il CCD mediante la fotometria di apertura si utilizza una finestra che comprenda tutta la chioma e ne misuri l'intensità. Utilizzando un filtro V si può ricavare poi la magnitudine totale "confrontabile" con quella visuale. Il fondo cielo va misurato a parte in una zona adiacente che sia sicuramente al di fuori della chioma

$$V_c = -2.5 \log(I_c/I_{ref}) + V_{ref}$$

25 febbraio 2017 C/2015 V2 (Johnson)

Corso teorico pratico sull'osservazione delle
comete 7-8 settembre 2019

Come raccordare stime visuali e misure CCD?



L'occhio + il nostro cervello in qualche modo discriminano
che cos'è «chioma» e che cos'è «coda»

In una misura digitale il software misurerà tutto ciò che cade dentro
la finestra di misura scelta senza distinguere tra chioma e coda

Le stime visuali dipendono, oltre che dal metodo utilizzato e
dall'osservatore, anche dello strumento (diametro, tipo, ingrandimenti).

Una cometa in generale appare più luminosa osservata ad occhio nudo e
con piccoli strumenti rispetto a telescopi.

La scala della magnitudine totale visuale quindi non ha un punto zero
definito in modo assoluto. Spesso sono state usate come riferimento le
stime effettuate con binocoli da 50 mm

Dalla magnitudine apparente (geocentrica)
alla magnitudine eliocentrica per capire cosa avviene realmente

m_1 = la magnitudine totale apparente
risente della variazione di distanza tra Terra e cometa

$$m_{\Delta} = m_1 - 5 \log \Delta$$

m_{Δ} = magnitudine totale eliocentrica elimina le variazioni
legate alla distanza Terra-Cometa

(magnitudine normalizzata per una distanza di 1 U.A.)

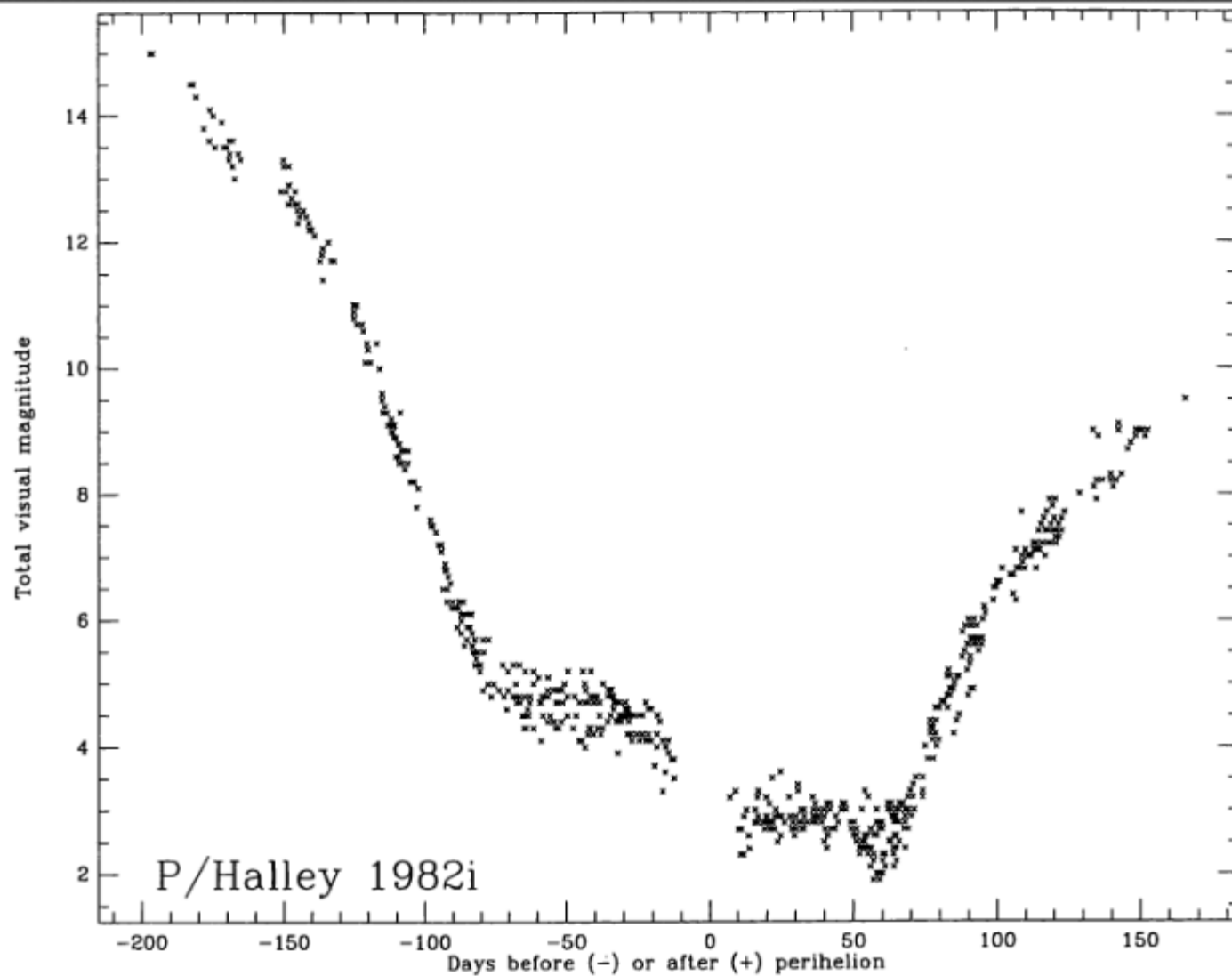


Figure 3. Visual m_1 data plotted *versus* time.

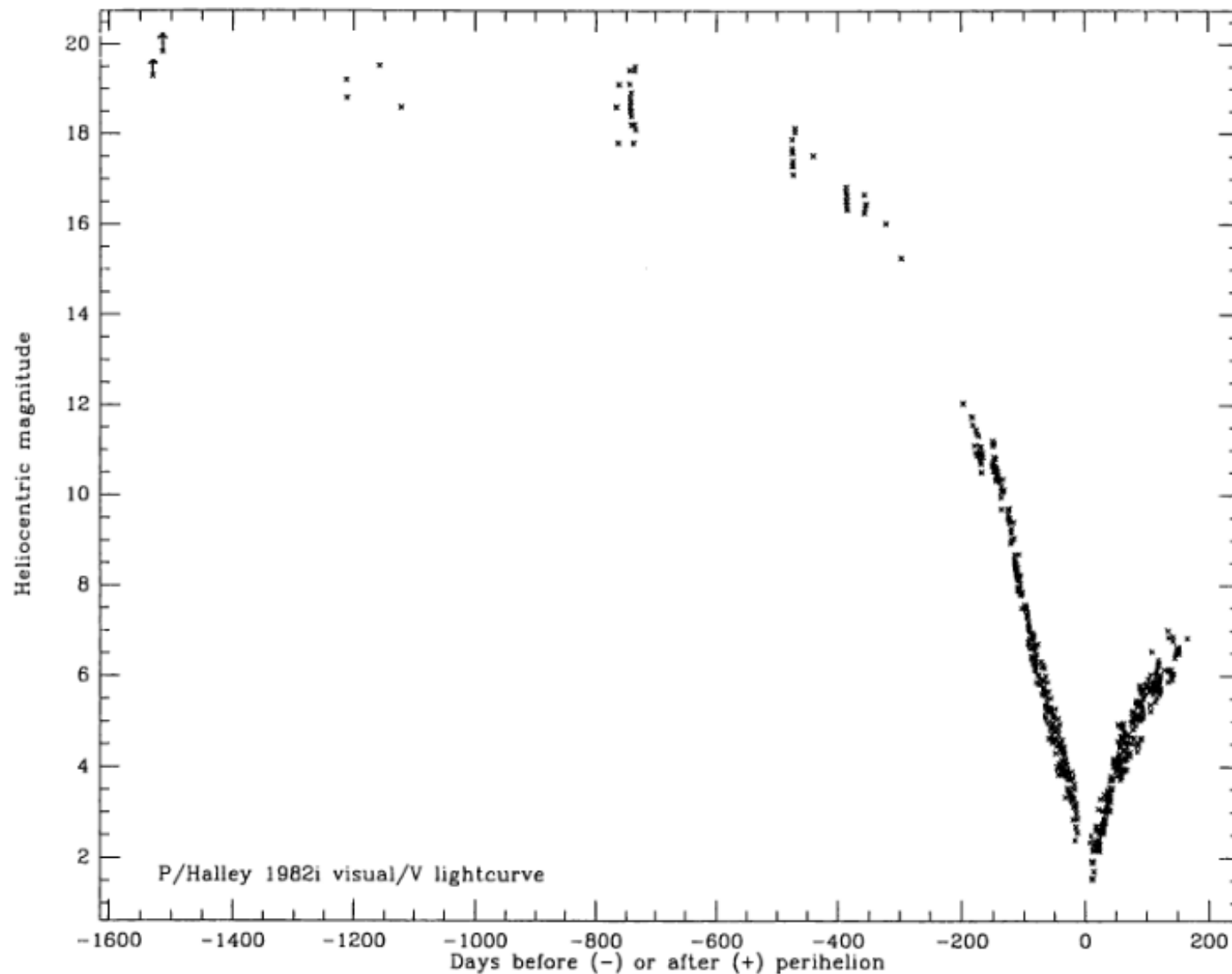
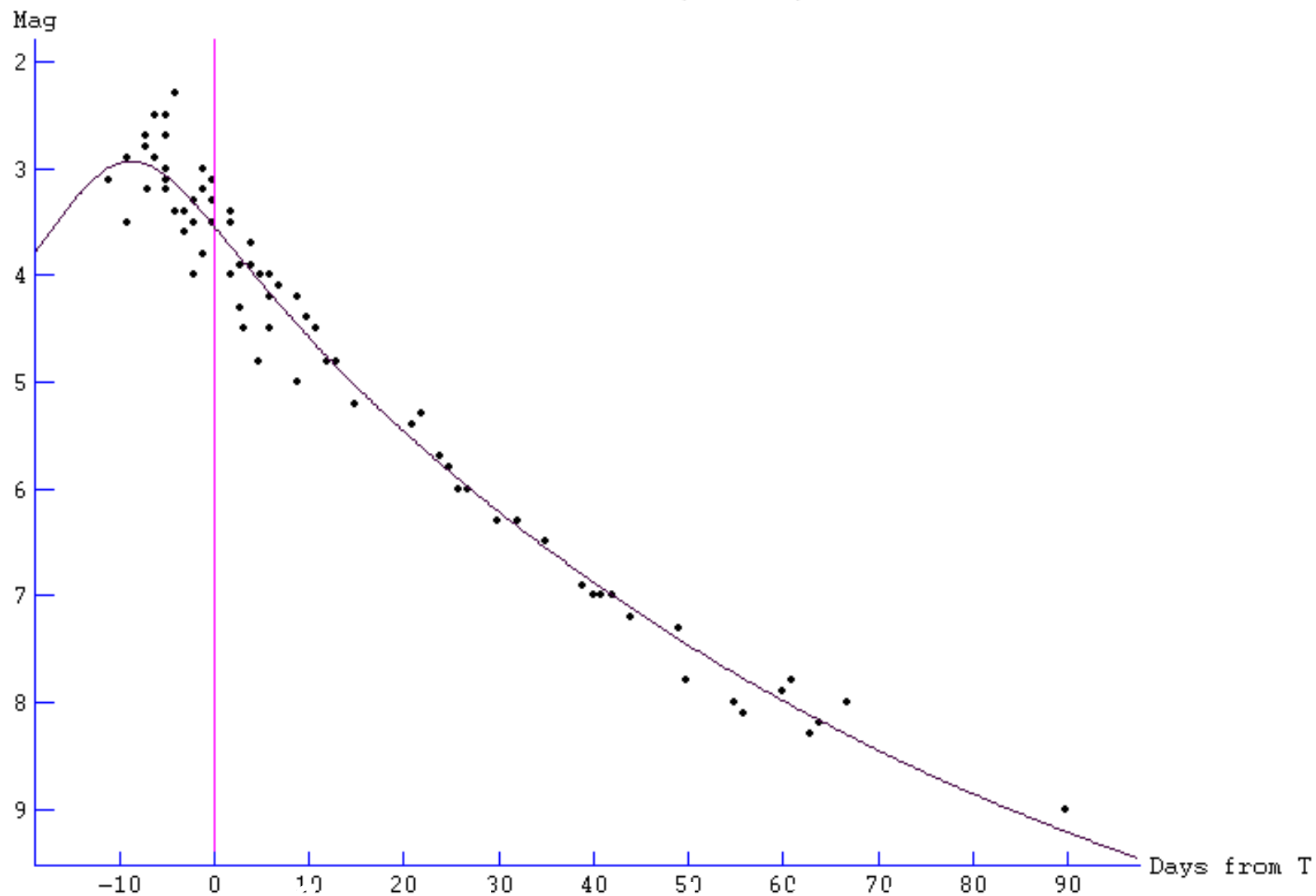
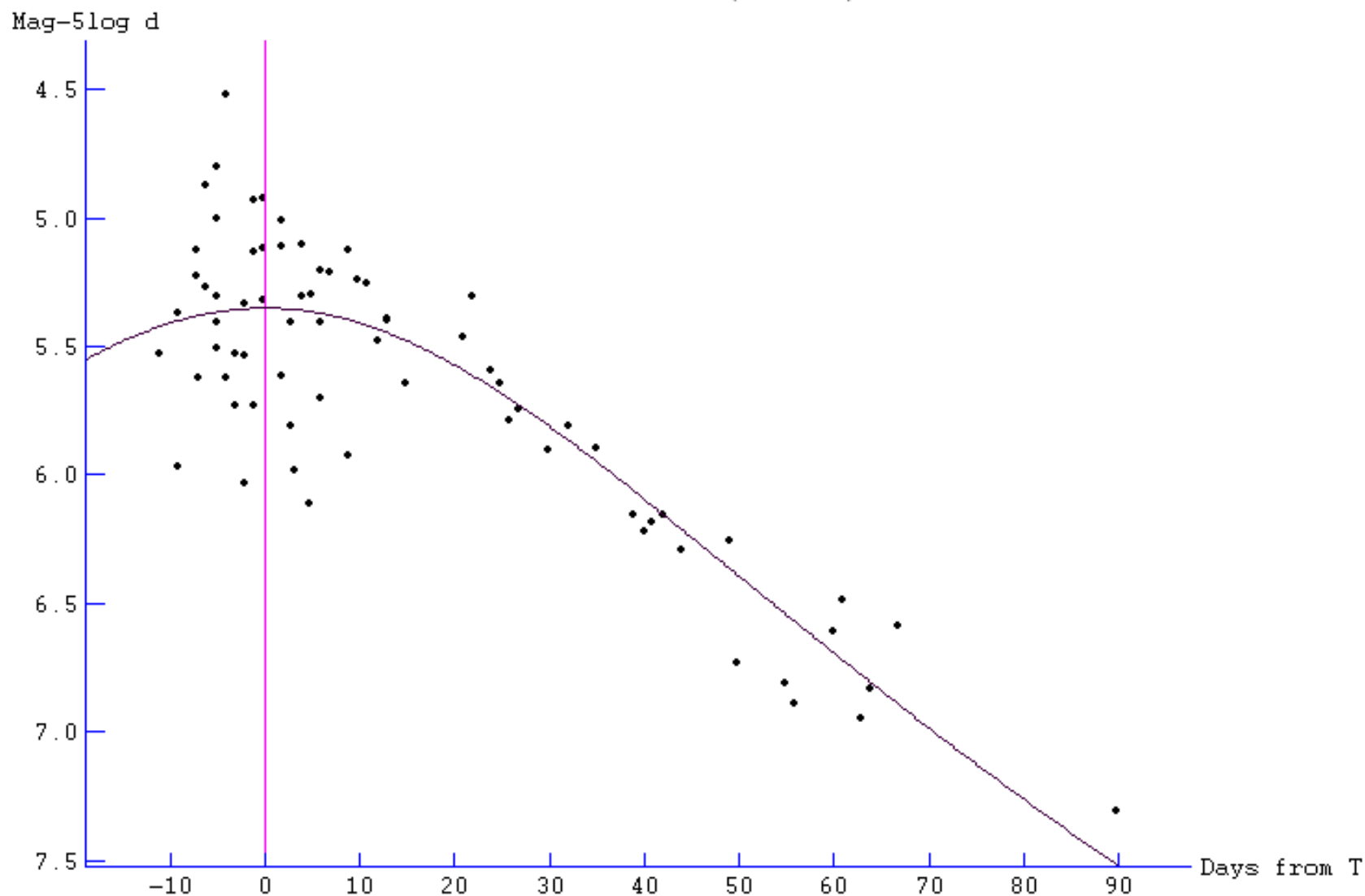


Figure 1. Light curve of V and visual m_1 photometry, plotted as H vs. time from perihelion. The two magnitudes near $H = 20$ in the upper-left corner are upper limits (meaning that the comet was too faint to be detected).

C/2001 Q4 (NEAT)



C/2001 Q4 (NEAT)



I parametri fotometrici visuali:

$$m_1 = H_0 + 5 \log \Delta + 2.5 n \log R$$

H_0 = magnitudine “assoluta”

(magnitudine della cometa ad 1 U.A. dal Sole e dalla Terra)

n = pendenza della retta $m - 5 \log \Delta$ su $\log R$,

indica quanto rapidamente aumenta la luminosita' avvicinandosi al Sole

$n = 2$ corrisponde ad un corpo che risplende per sola luce riflessa

$n > 2$ indica una crescente produzione di gas e polveri

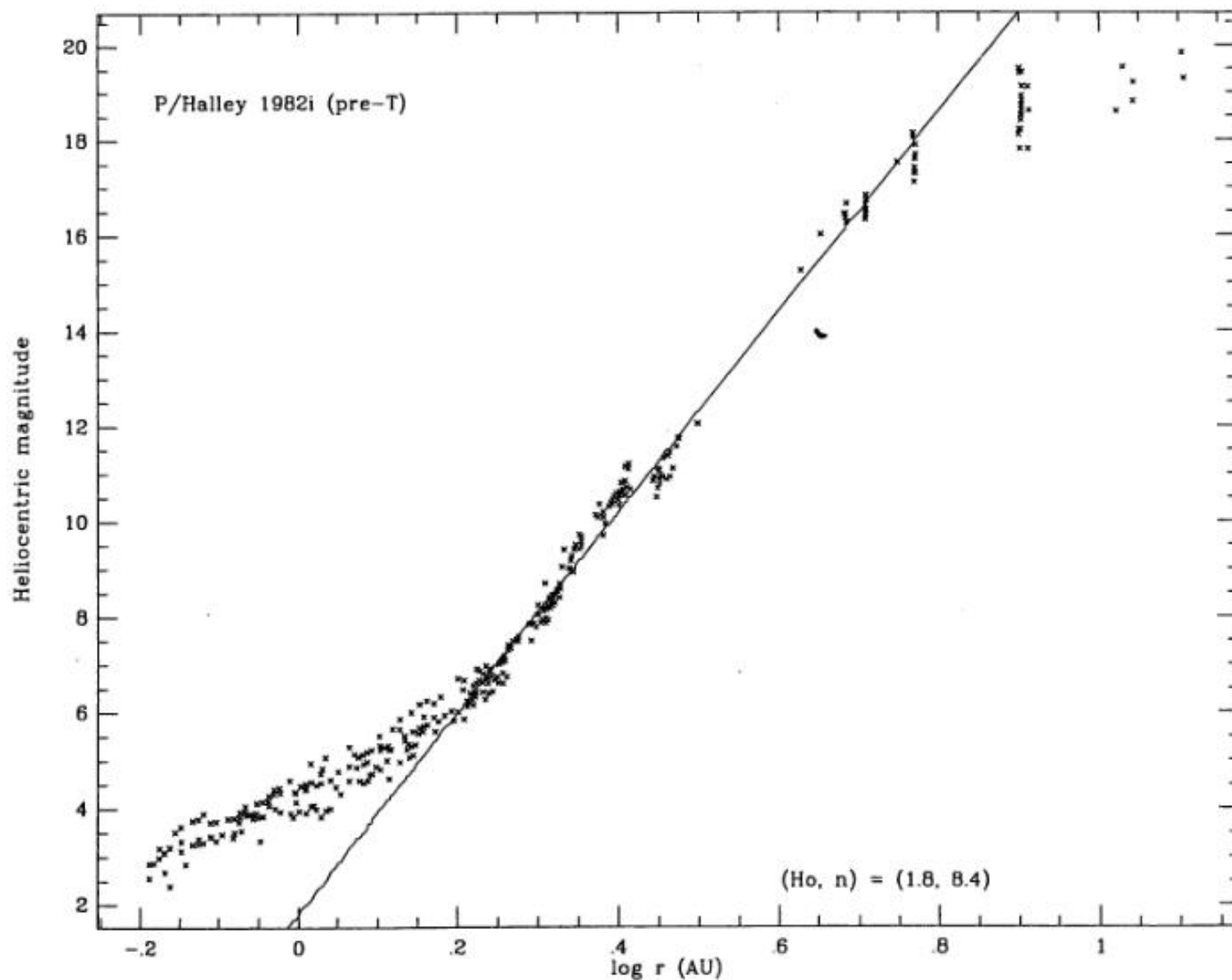
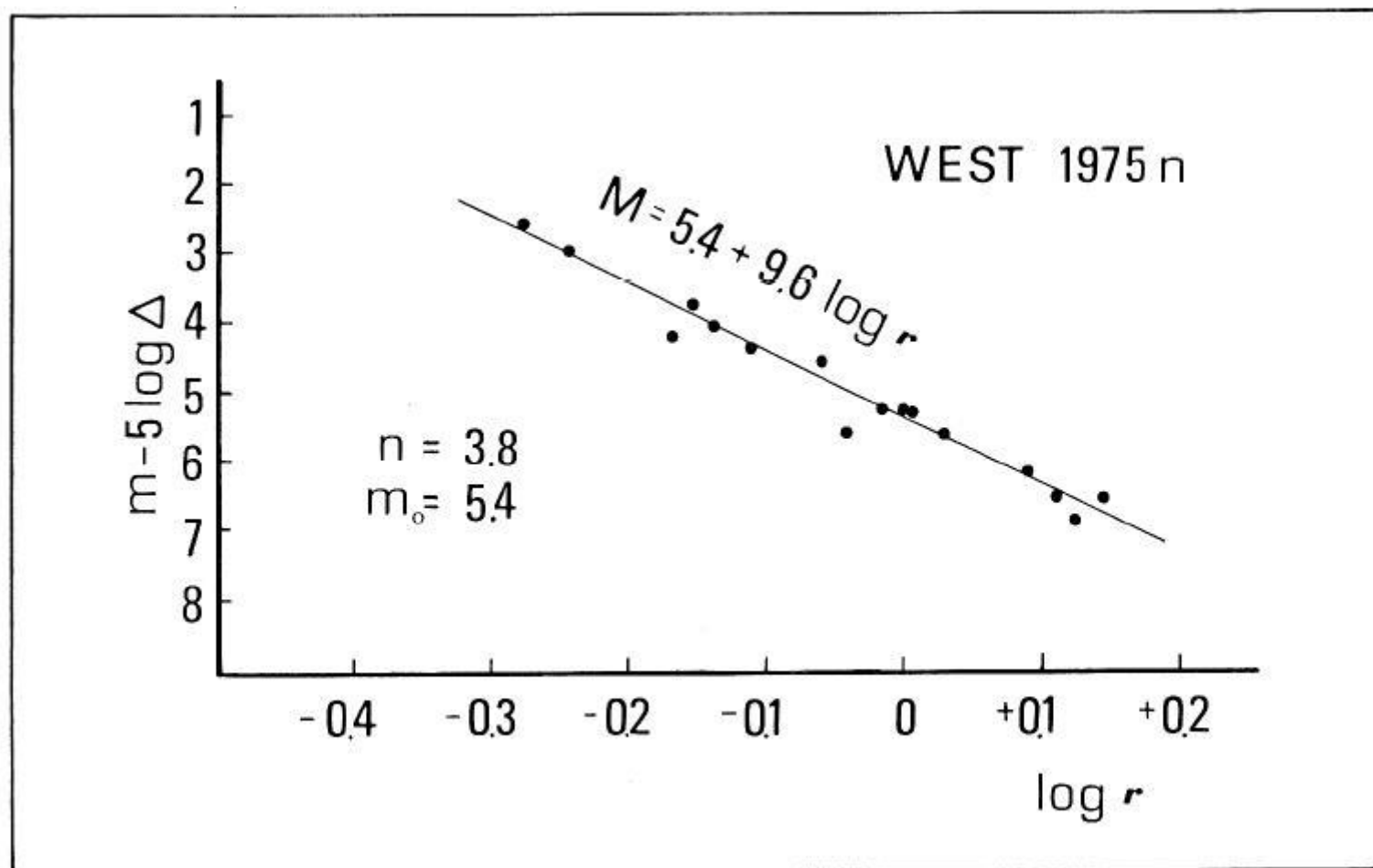
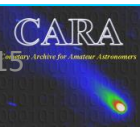
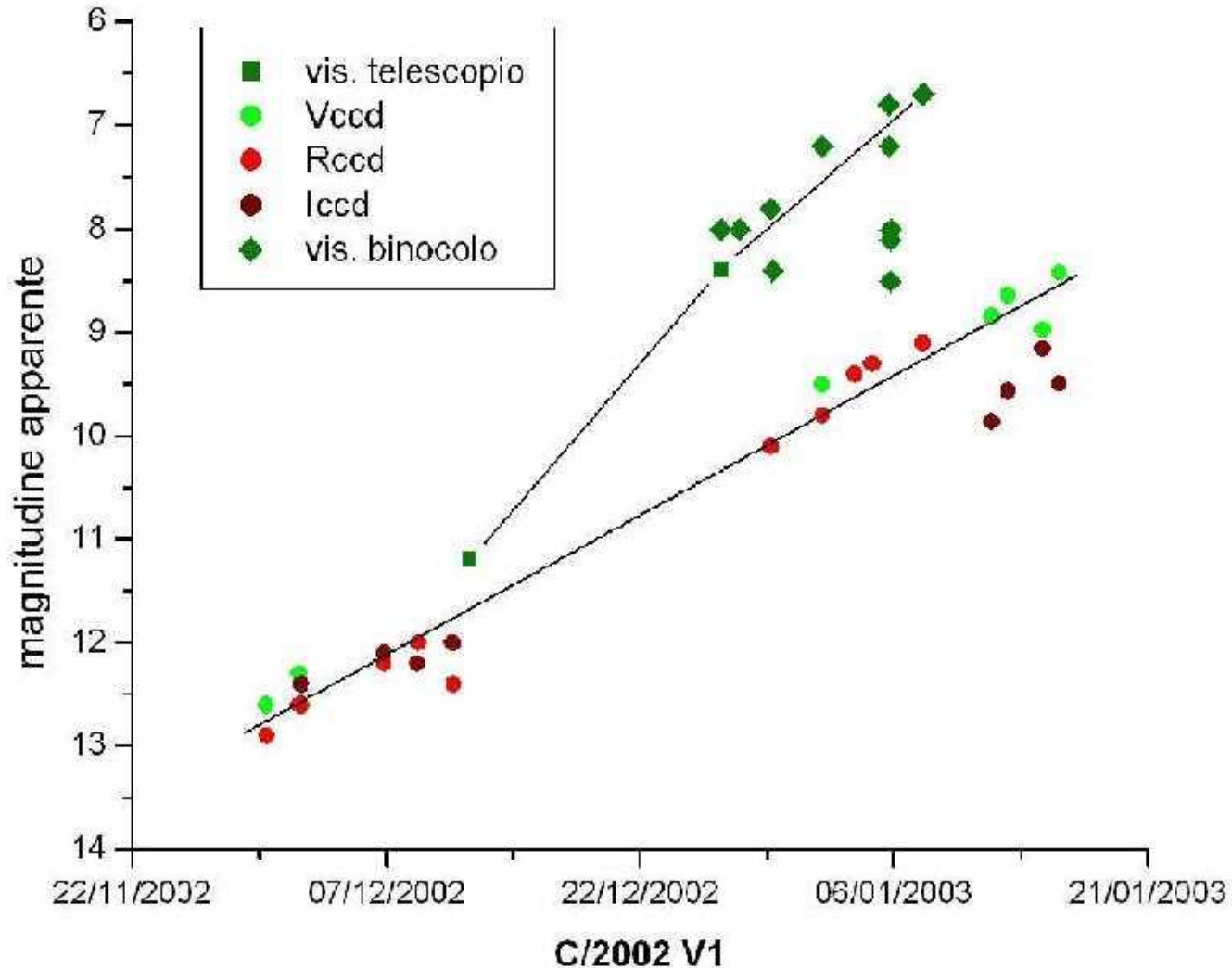


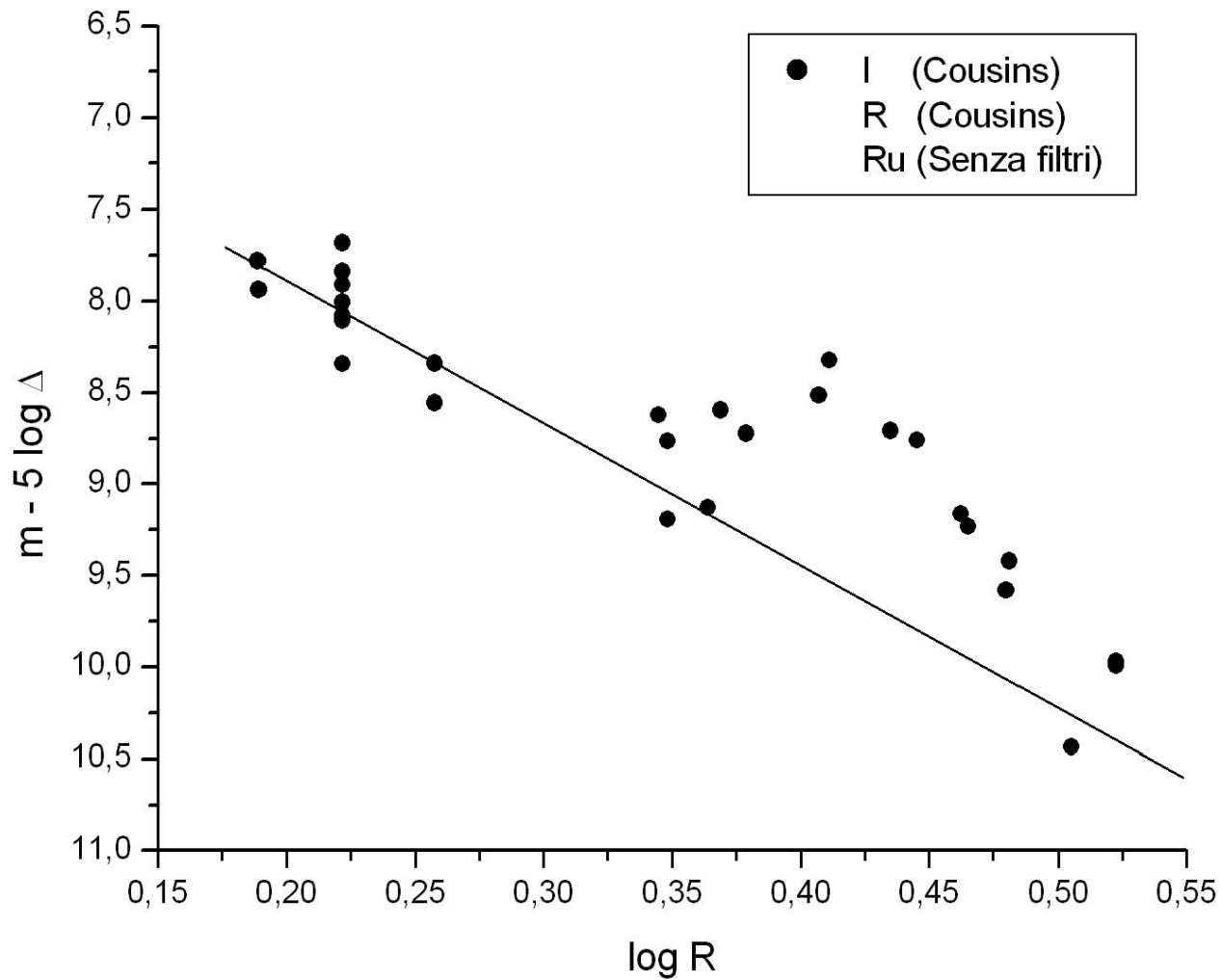
Figure 4. Pre-perihelion data out to ~ 5.8 AU. The line represents the least-squares fit yielding the formula $m_1 = 1.8 + 5 \log \Delta + 21.0 \log r$.

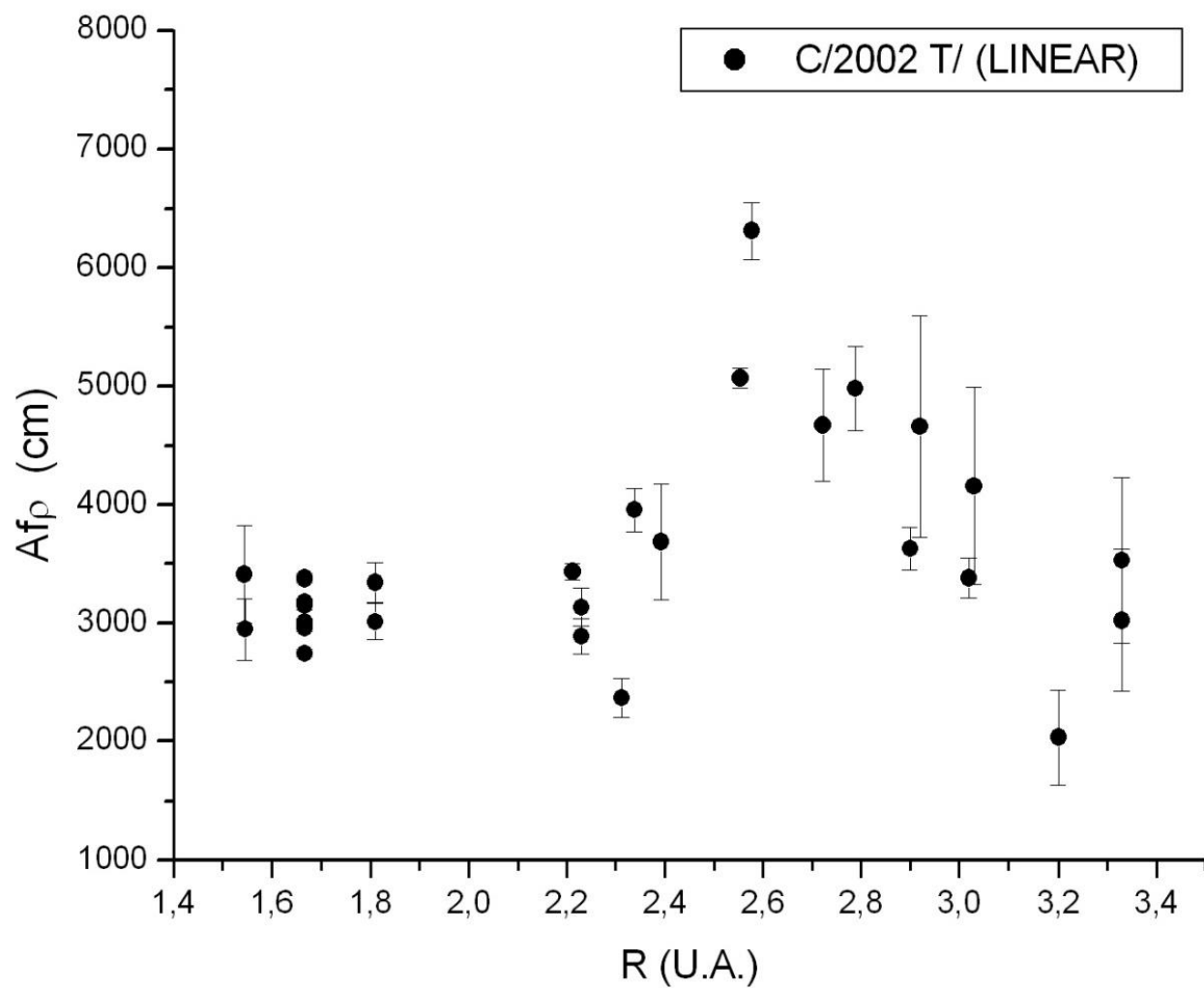


Gli effetti strumentali e personali nel visuale



C/2002 T7 (LINEAR)



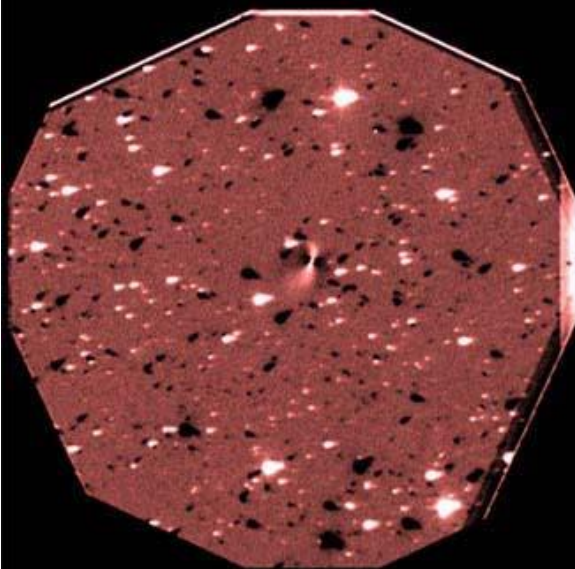


C/2002 T7 LINEAR , Larson-Sekanina Filter

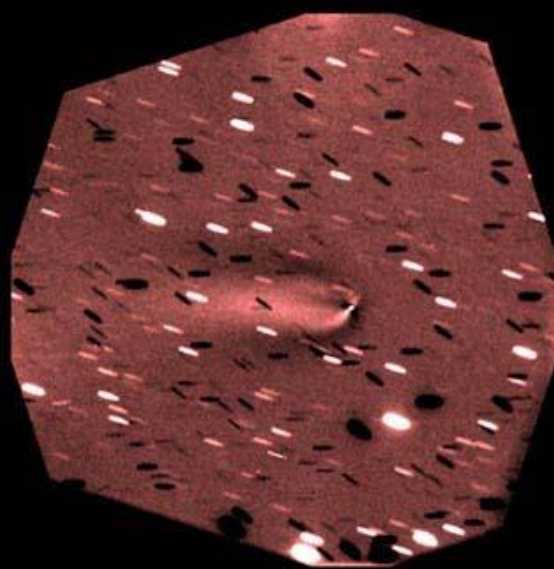
05-11-2003

08-12-2003

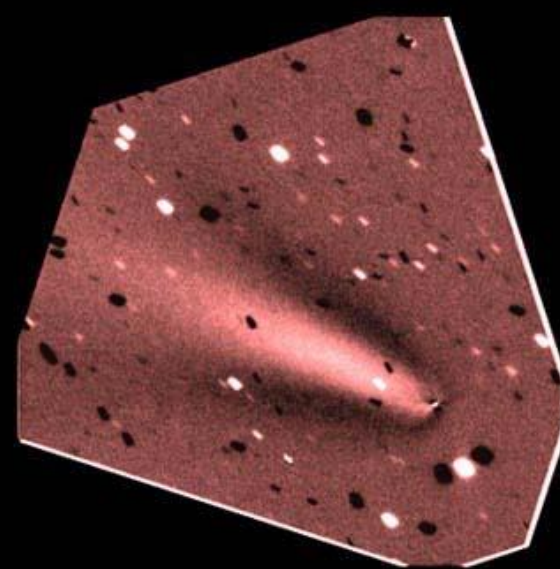
17-01-2004



2,00184 U.A. from Earth
2,87728 U.A. from Sun



1,56828 U.A. from Earth
2,44538 U.A. from Sun



1,78034 U.A. from Earth
1,88542 U.A. from Sun

Newton 600/2780 & CCD Hisis 33 , Field 12'x12' wide , 1.4 arcsec/pixel

"G.V. SCHIAPARELLI ASTRONOMICAL OBSERVATORY" VARESE Italy

ALETTI ANDREA & BUZZI LUCA

N
E W
S



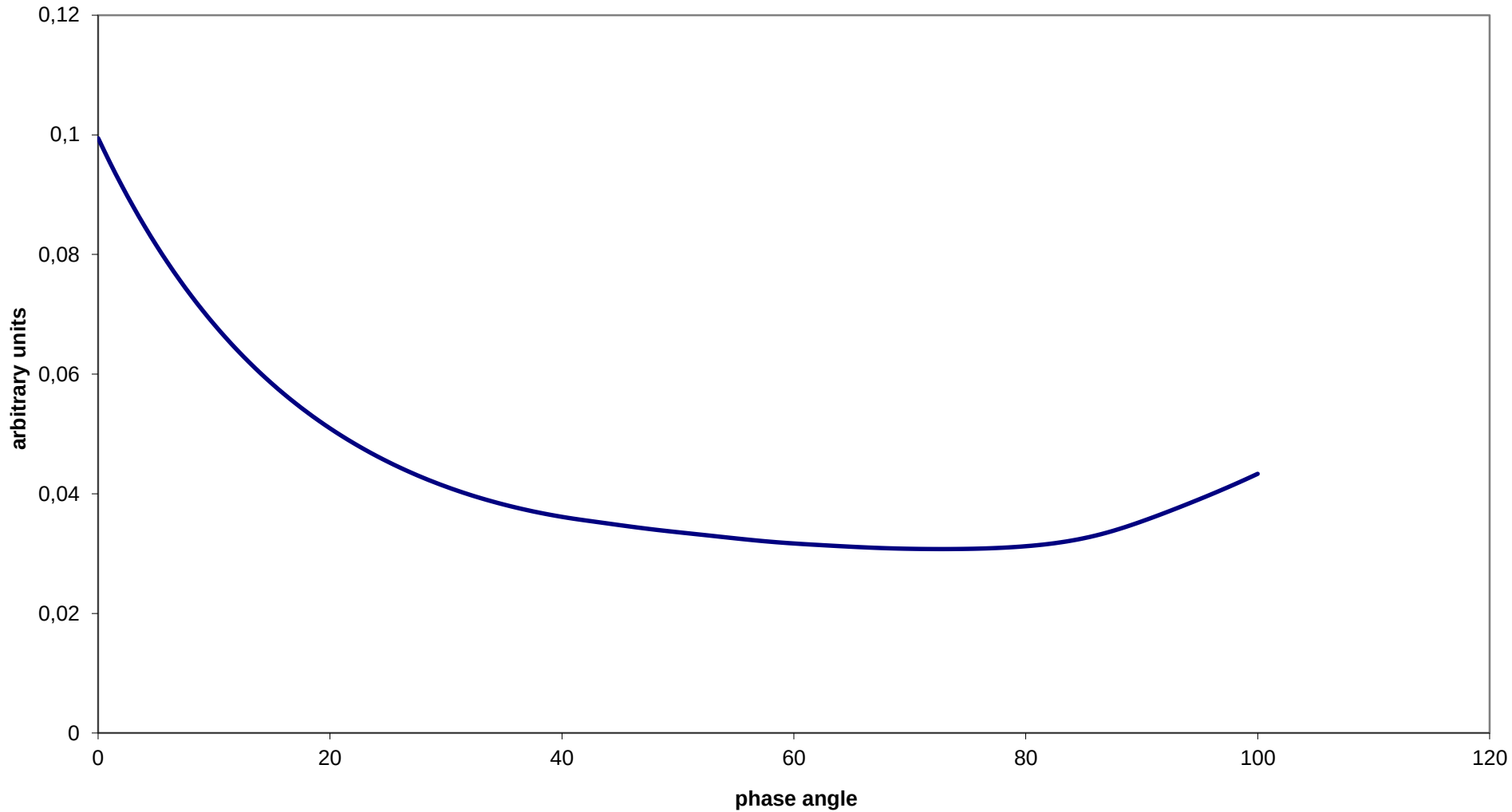
SEZIONE COMETE U.A.I.

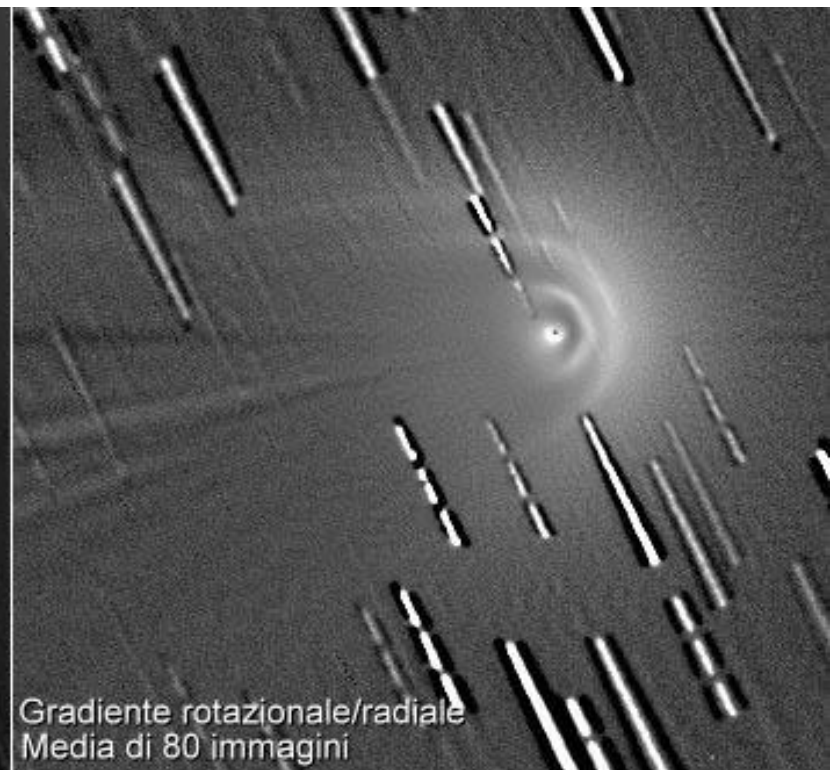
Corso teorico pratico sull'osservazione delle
comete 7-8 settembre 2019

Cometary Archive for Amateur astronomers



dust phase function (Schleicher)





Gradiente rotazionale/radiale
Media di 80 immagini



C/2001Q4 (NEAT)

17-5-2004

Tel: 400mm F/5.5; CCD: AP7 (512x512x24)

Media di 50 immagini; esp. 20 sec

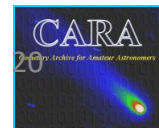
1 pixel 2,25 arc/sec



SEZIONE COMETE U.A.I.

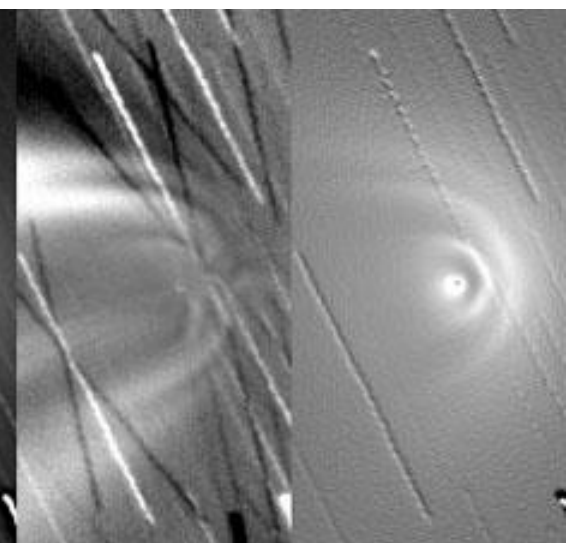
Corso teorico pratico sull'osservazione delle
comete 7-8 settembre 2019

Cometary Archive for Amateur astronomers





Divisione



Gradiente rotazionale/radiale



C/2001Q4 (NEAT)

18-5-2004

Tel: 400mm F/5.5; CCD: AP7 (512x512x24)

Media di 100 immagini; esp. 20 sec

1 pixel 2,25 arc/sec



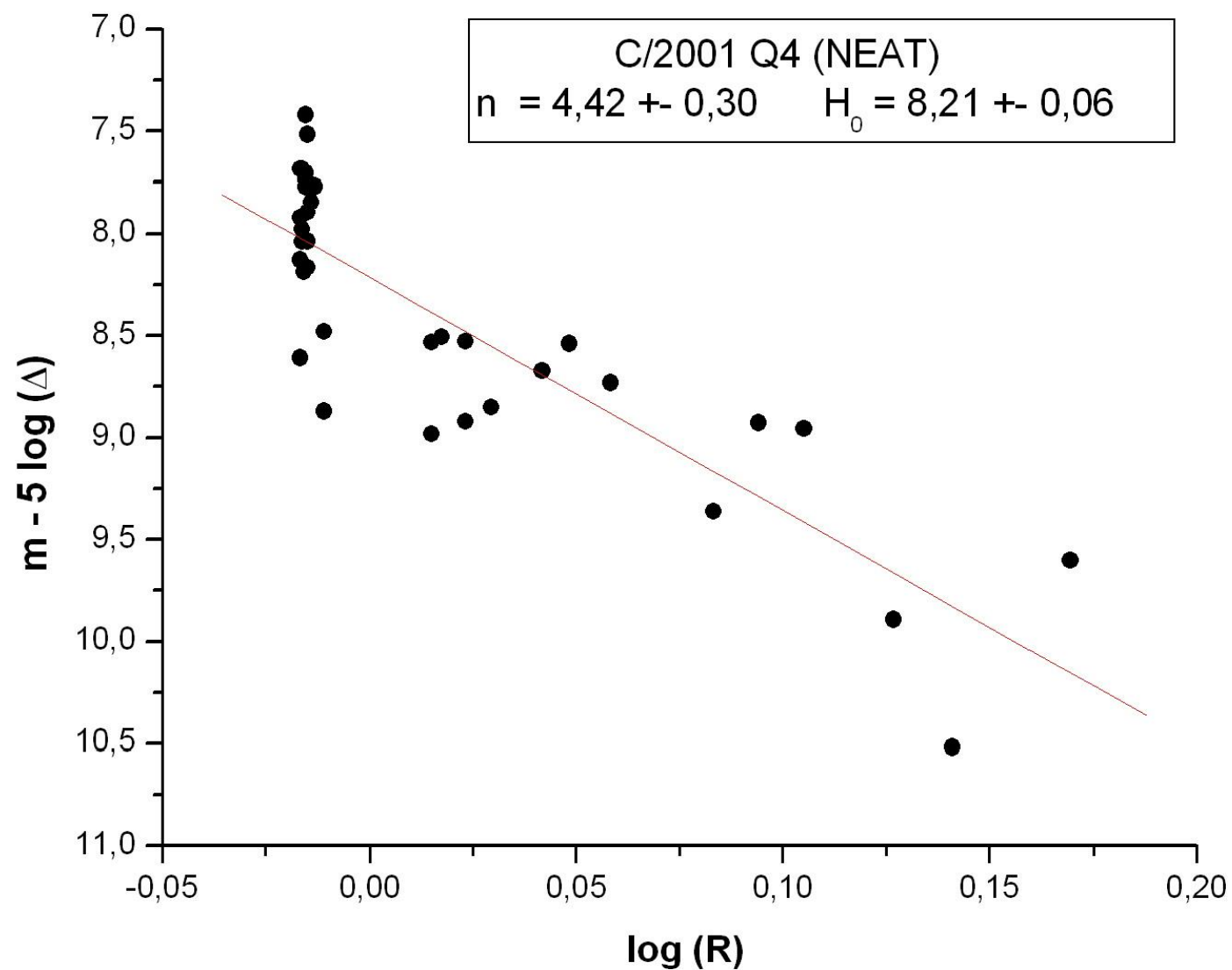


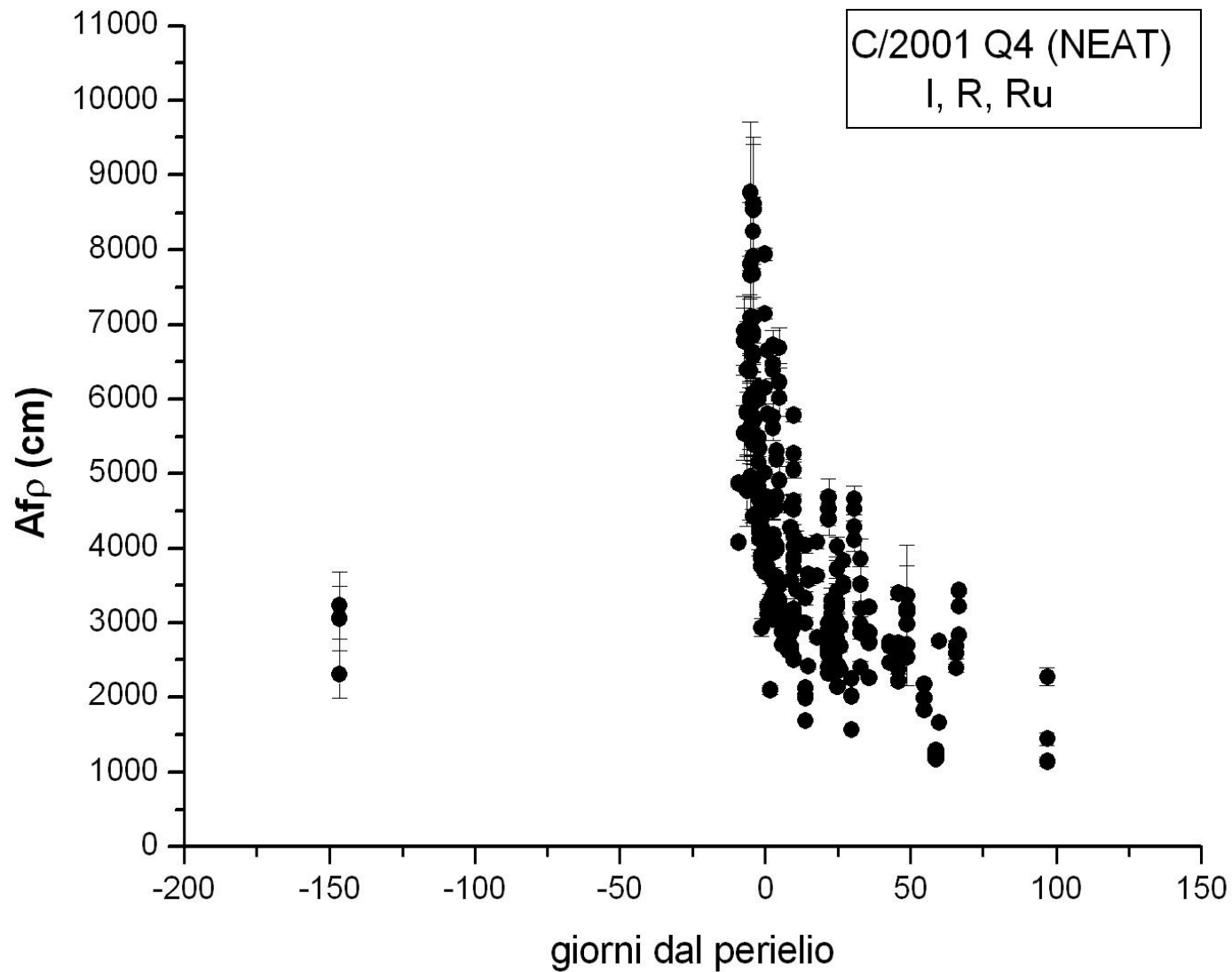
Corso teorico pratico sull'osservazione delle
 comete 7-8 settembre 2019

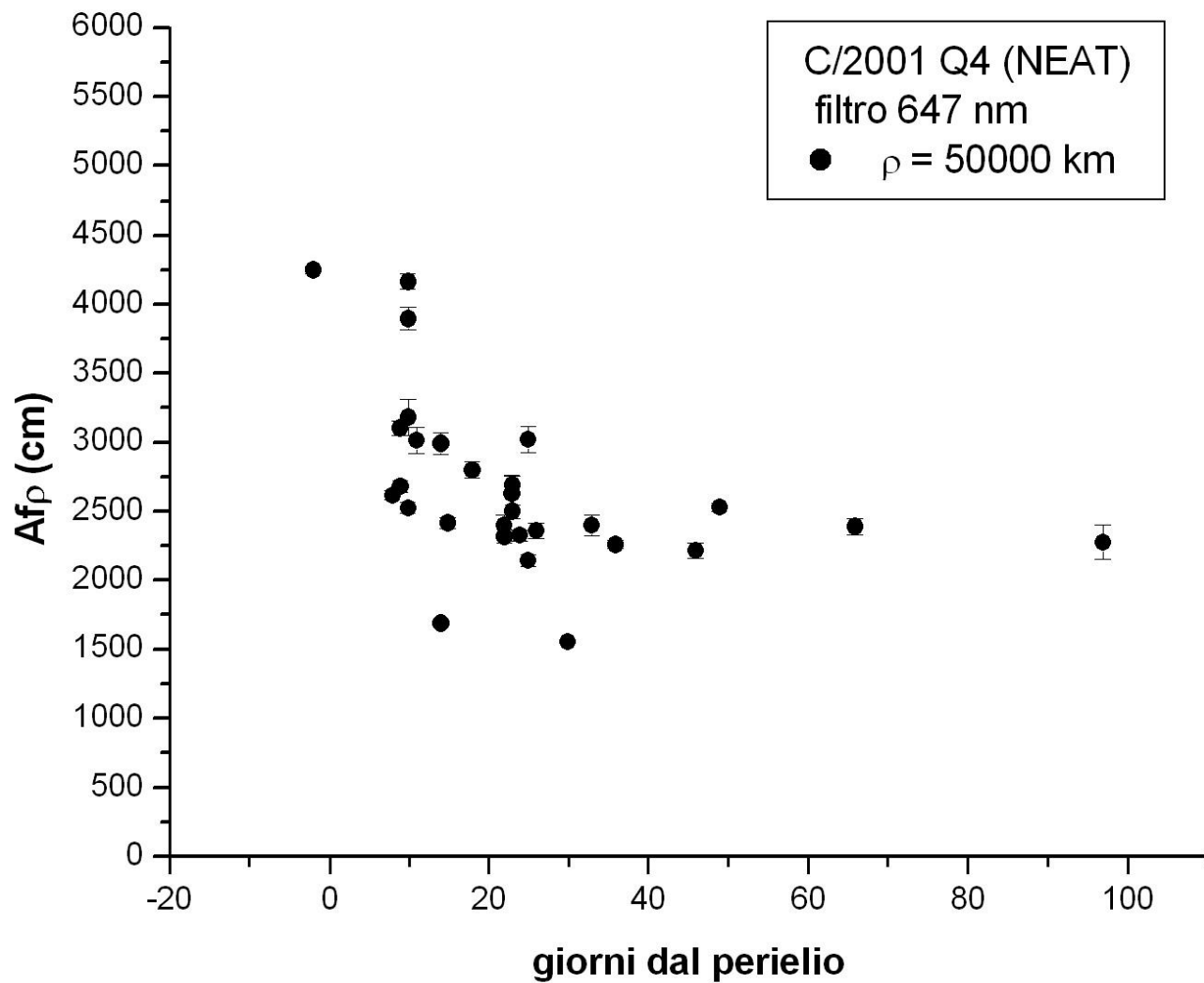
SEZIONE COMETE U.A.I.

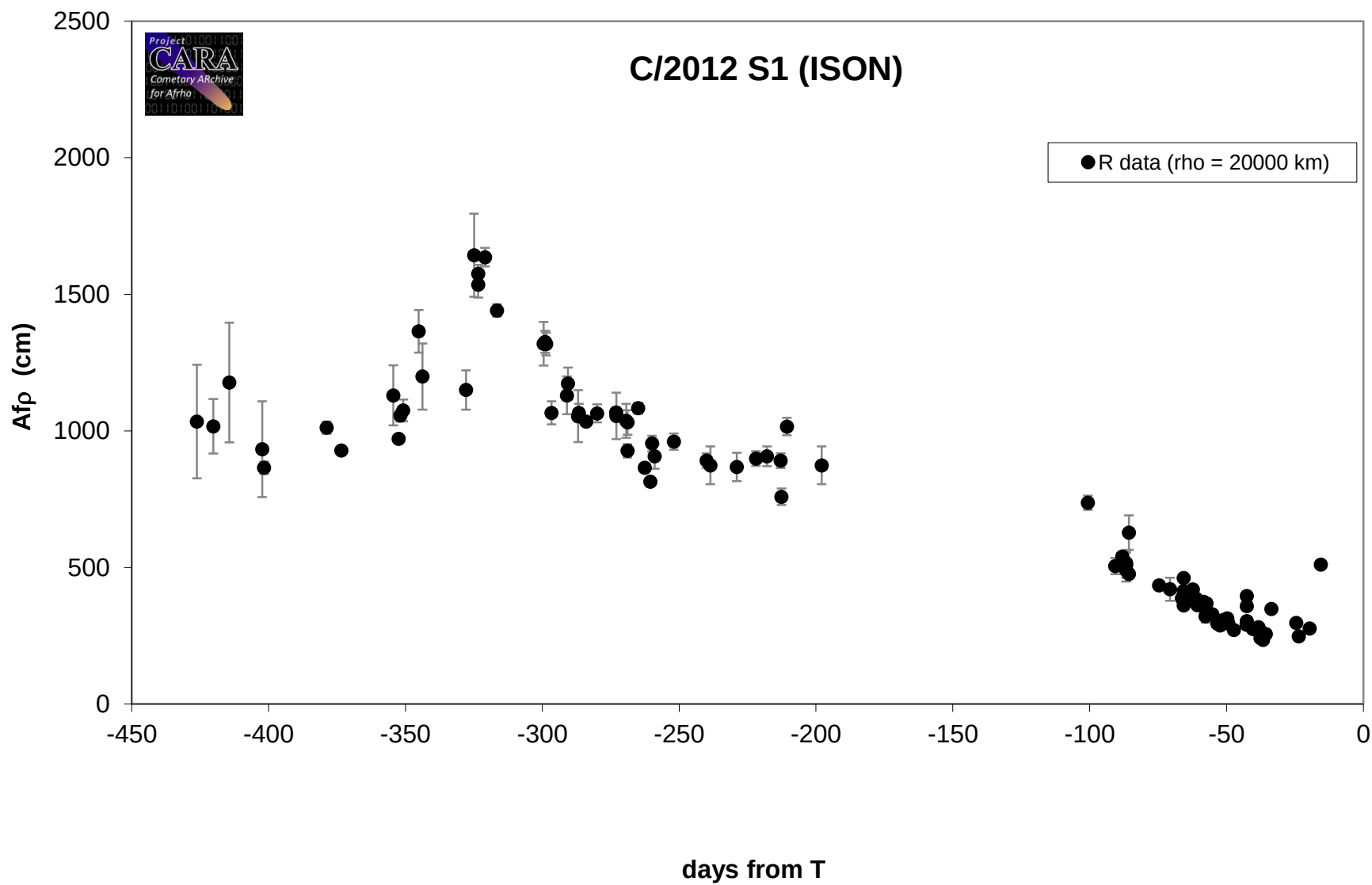
Cometary Archive for Amateur astronomers

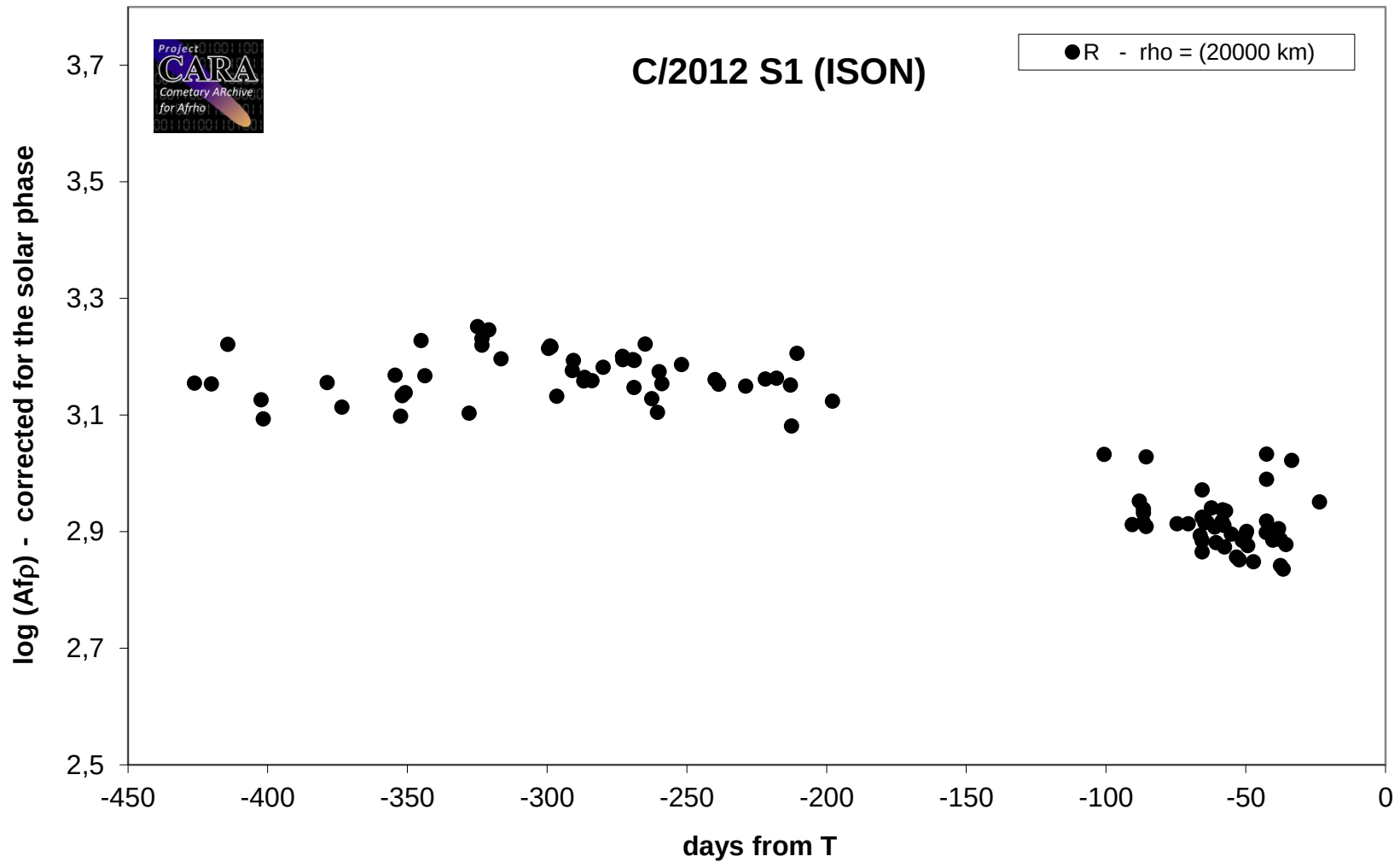


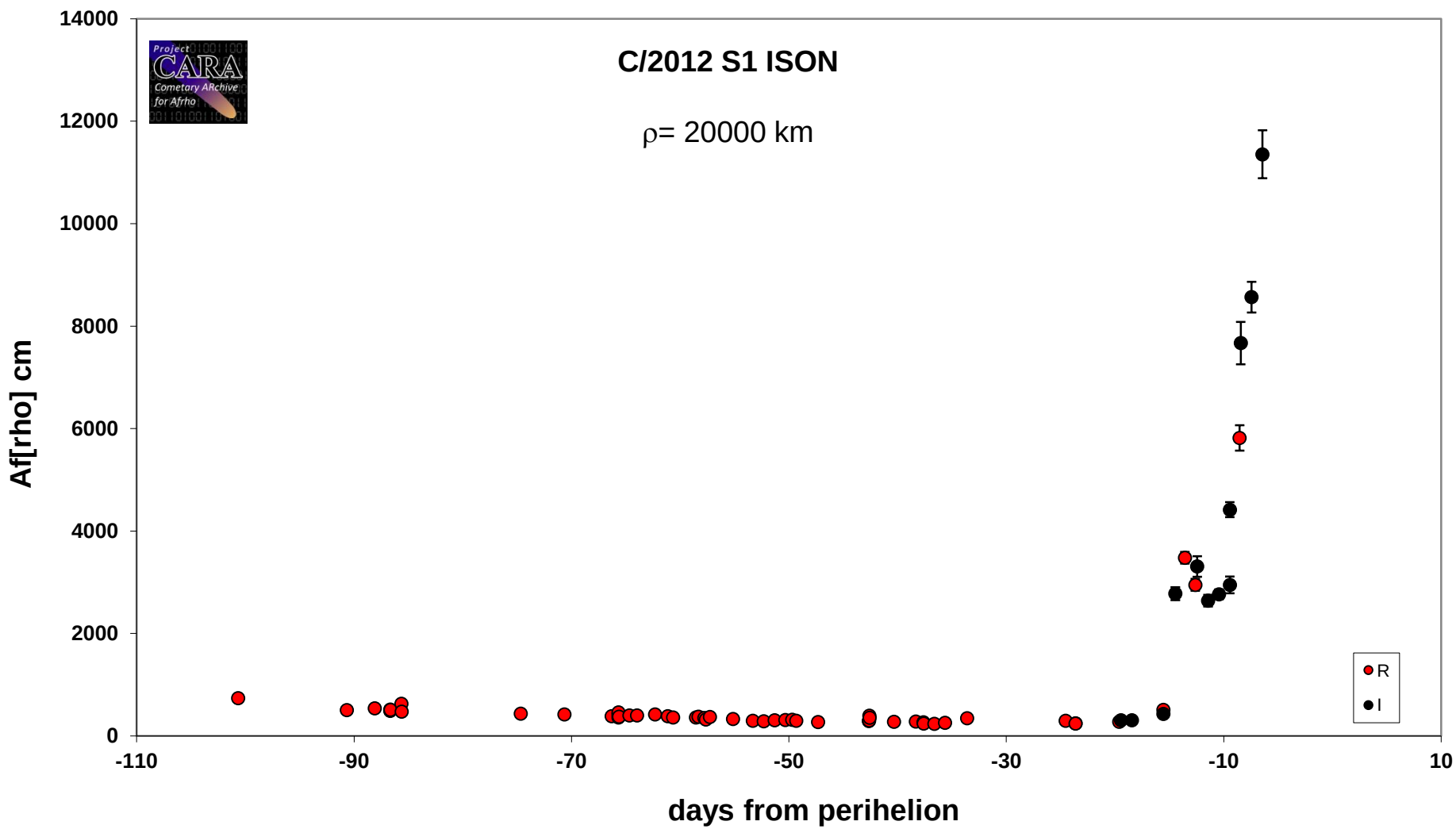


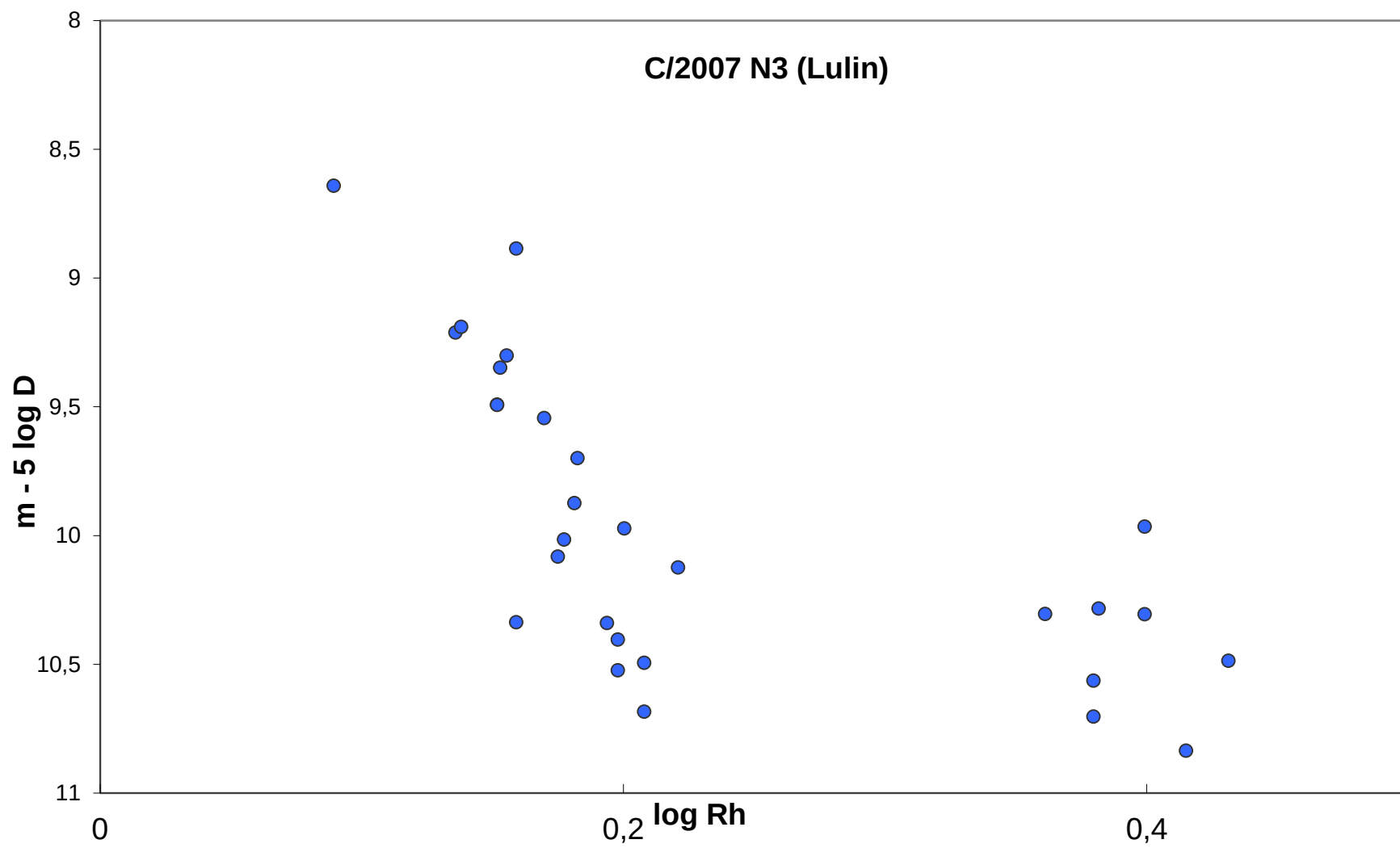


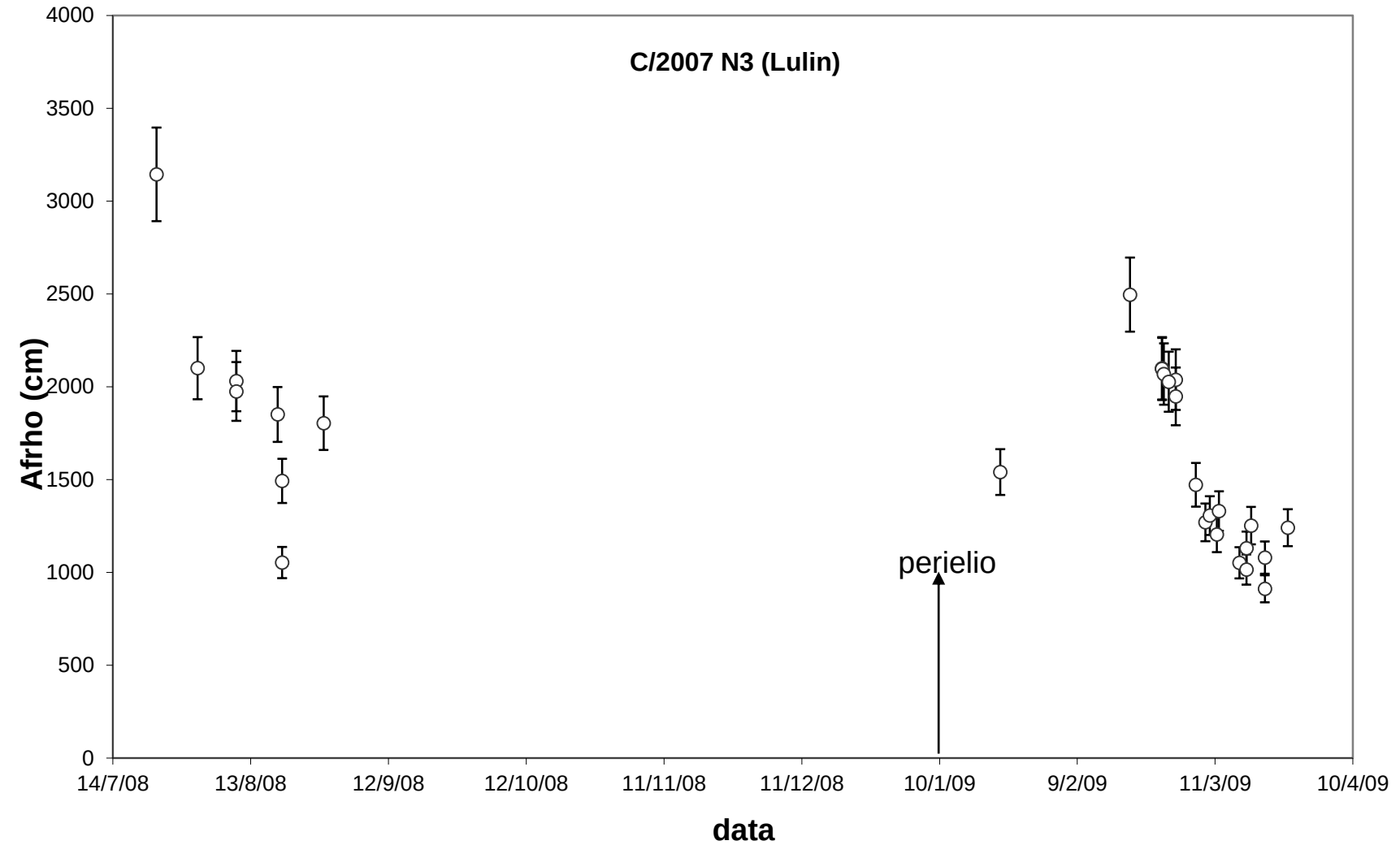




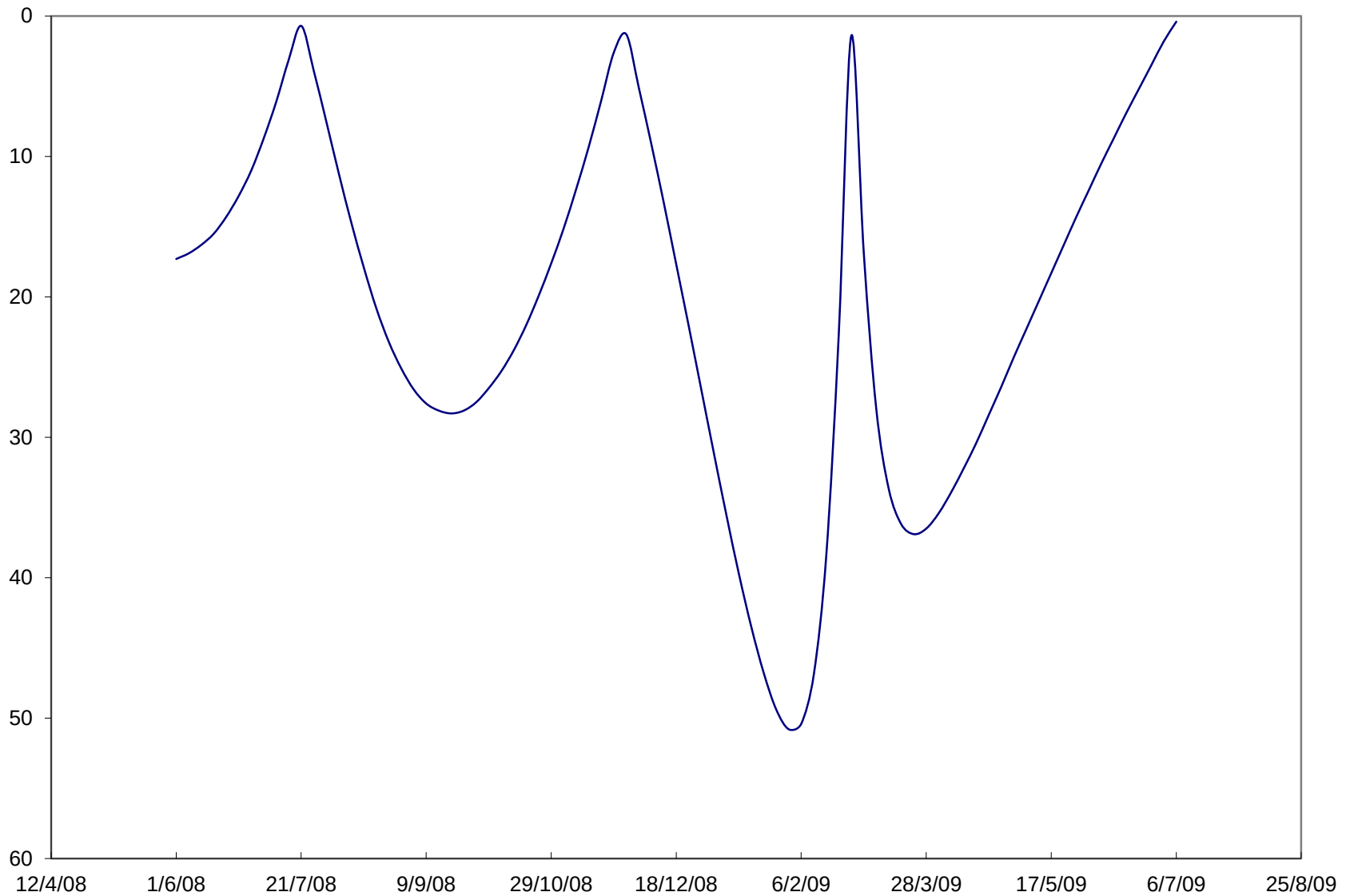


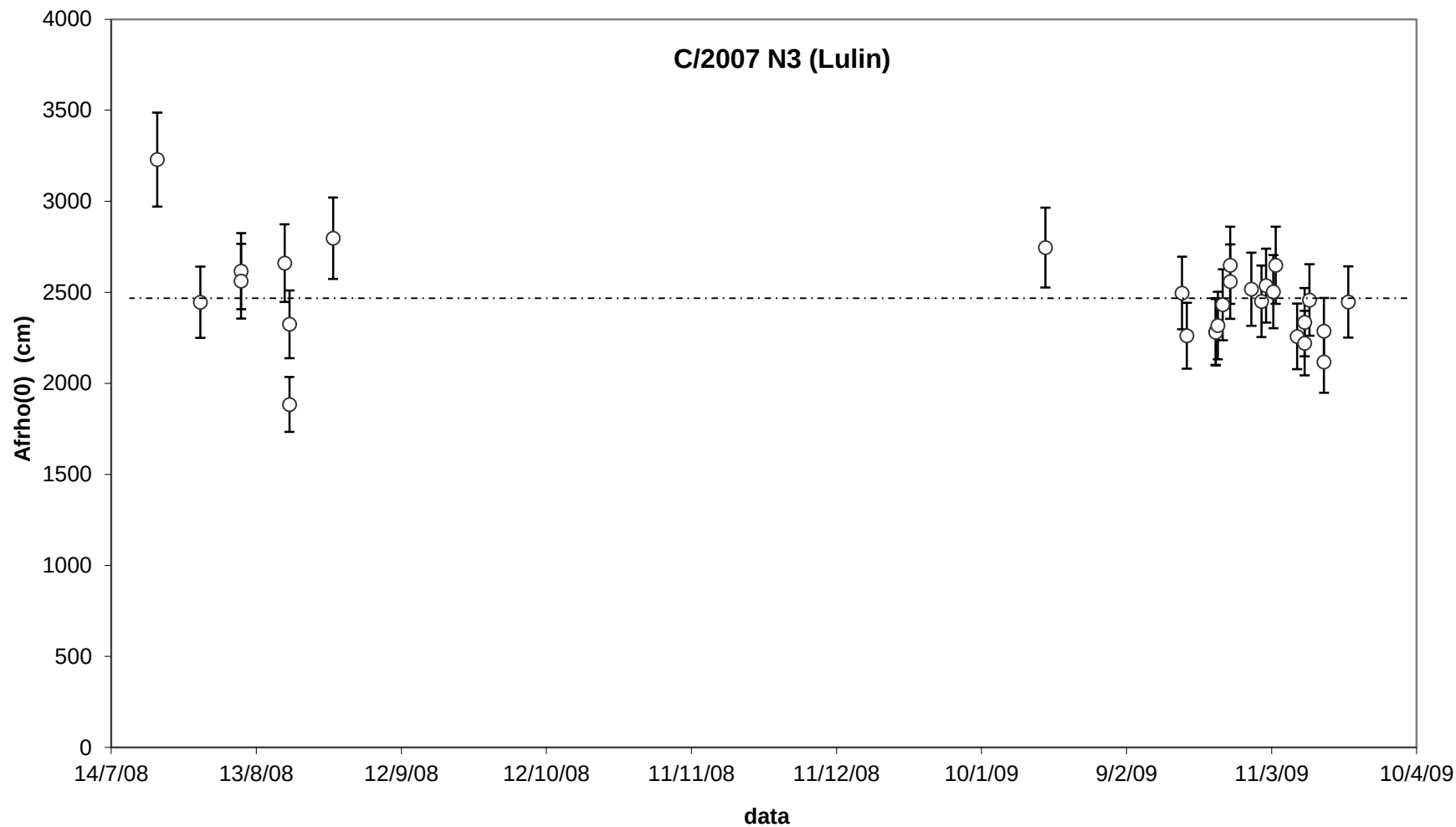




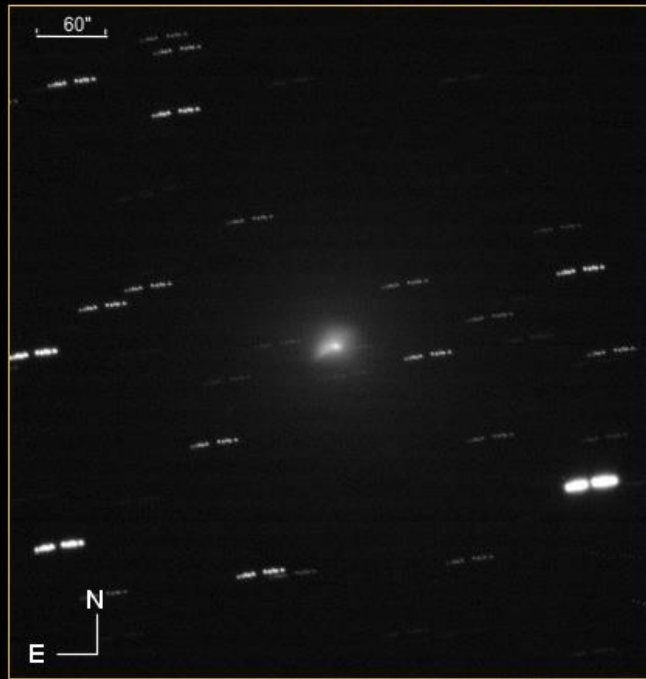


Variazioni dell'angolo di fase

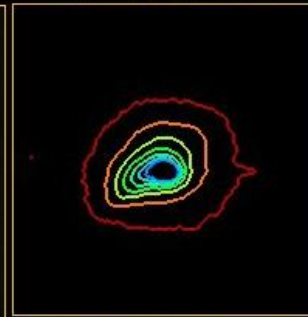




64P/SWIFT-GEHRELS



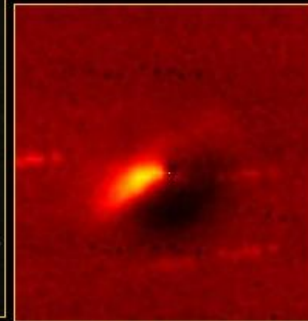
grey - logarithmic stretch



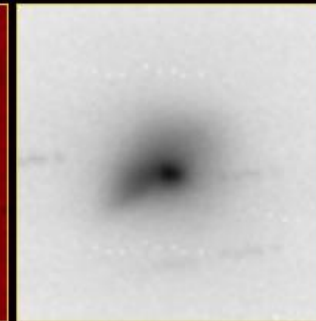
Isophoto 3x zoom



1/r - RWM 3x zoom



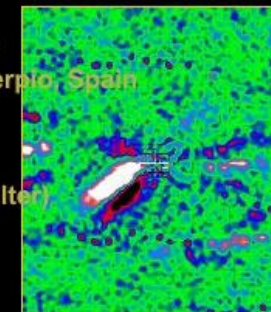
MCM 3x zoom



Negativ 3x zoom

Date: 2 jan.2019 - 19h12m UT - phase angle:29.41 Delta: 0.7499AU - r:1.5650 AU
 astrometry:0064P C2019 01 02.79050 03 01 49.24 +29 40 03.8 14.6 R I89
 Telescope: 0.43-m f/6.8 Planewave - Focal Length: 2930 mm - iTelescope.net / Nerplo, Spain
 LUM + Cousins R filter exposure: 8x120 sec + 2 x 120 sec
 camera: SBIG 11k pixelresolution: 1.26" - 1x1 Binning - AIRMASS= 1.06554
 N-Magn: 14.71 @ aperture radius 5.06" - R-Magn: 12.76 @ radius 10.1 arcsec.
 Afp = 279 cm (+/- 30 cm) @ radius 10.000km (CARA approach - with Cousins R filter)
 photometric data from FOCAS-II:

COMET	UTC	10x10 +/-	20x20 +/-	30x30 +/-	40x40 +/-	50x50 +/-	60x60 +/-	SNR +/-	SB N	COD FWHM	CAT
64P	02/01/2019 19:12:40	13.31	12.27	11.76	11.47	11.27	11.11	21.6	19.4	I89	
64P	02/01/2019 19:12:40*	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	8	2.4	CMC	



Larson-Sekanina

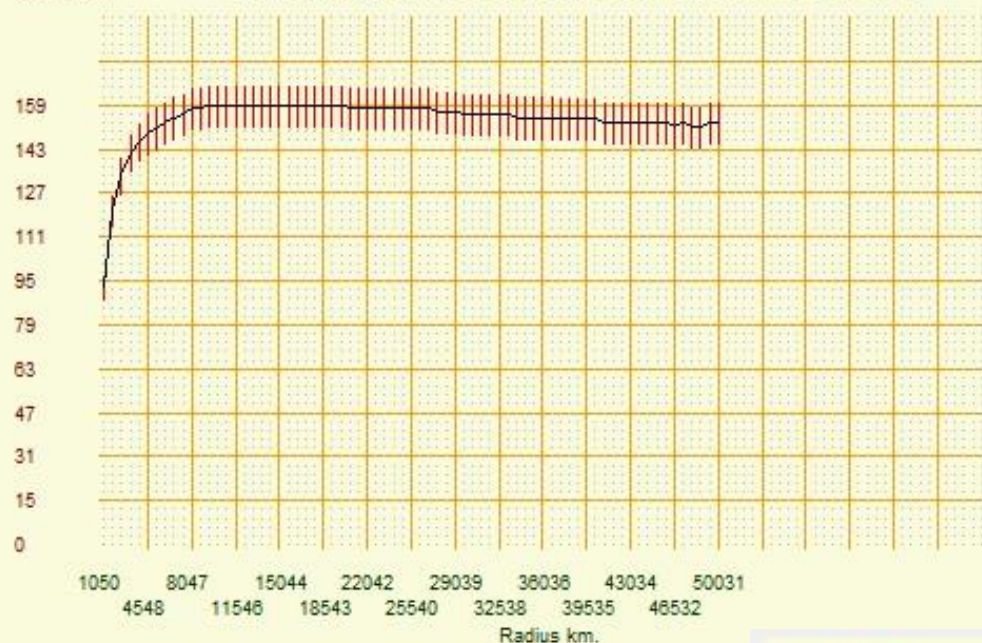
BRIXIIS Observatory - Kruibeke - Belgium - MPC: B96

location: 4°18.6E - 51°9.8 N UBL: <http://www.astronomie.be/erik.bryssinck/>

observer: Erik Bryssinck - erik.bryssinck@telenet.be

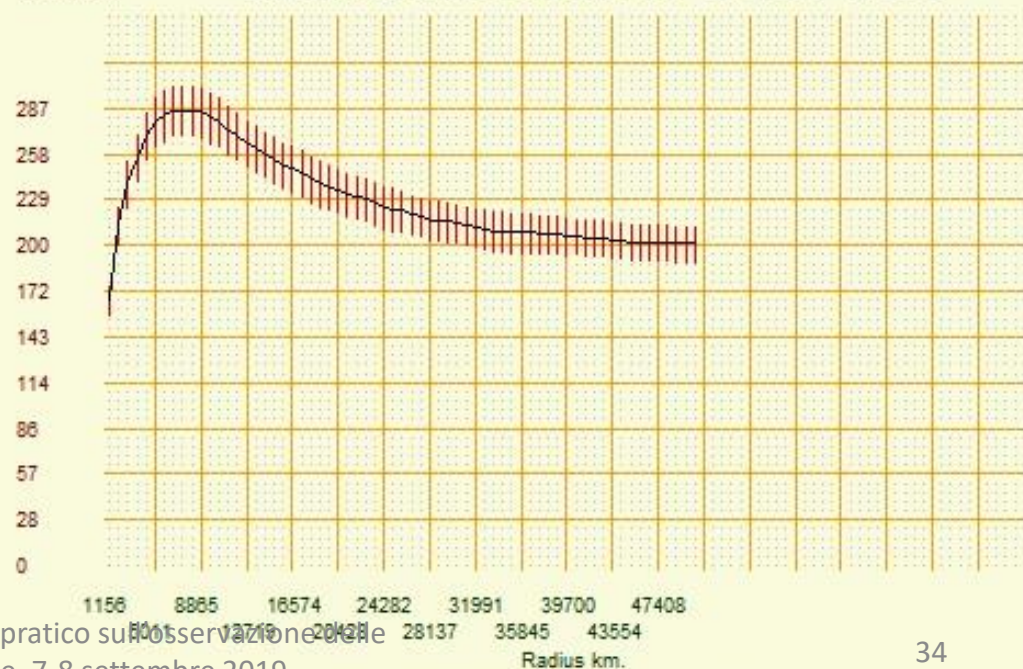


Af[rho] cm. 64P/SWIFT-GEHRELS band:R date: 26/12/2018 22:22:53

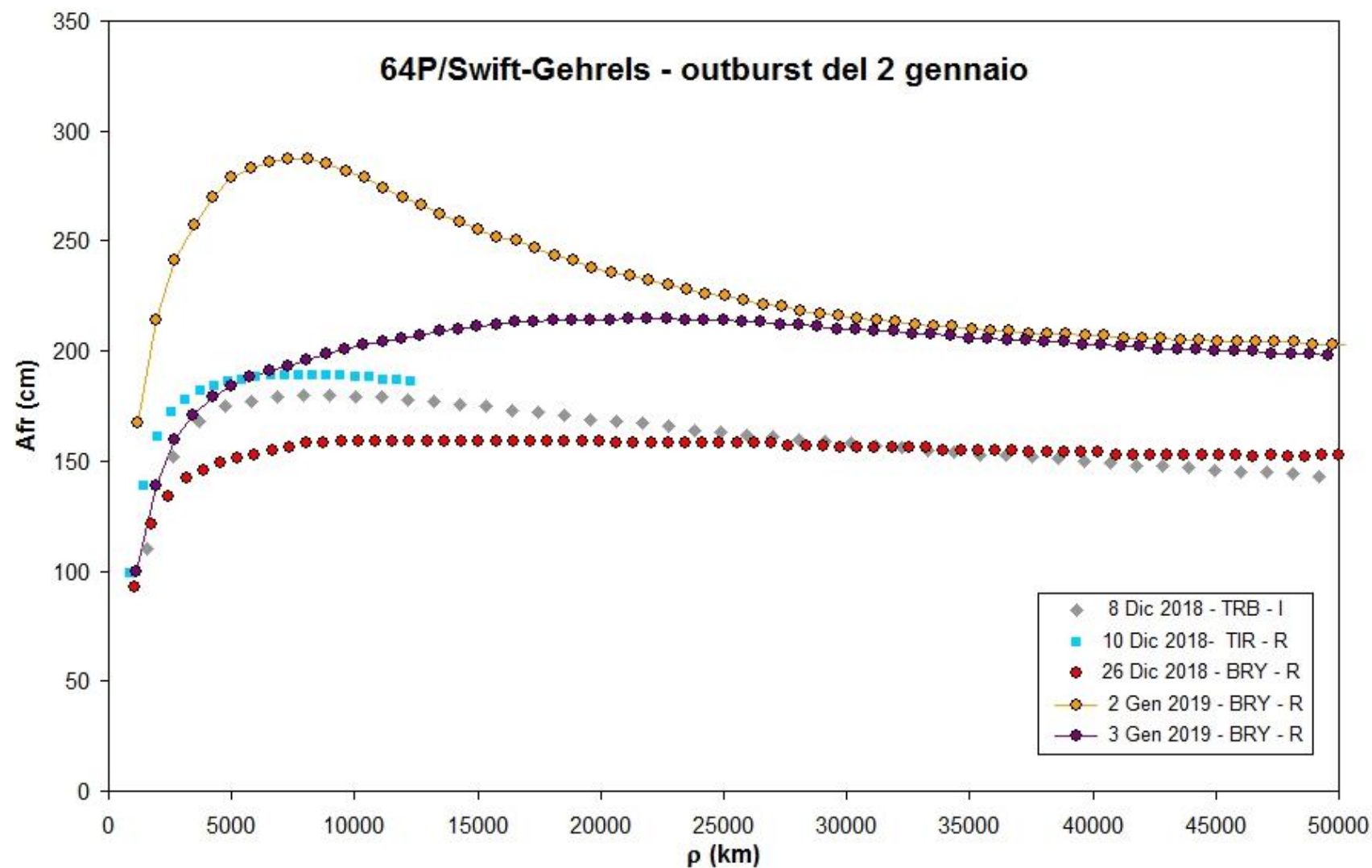


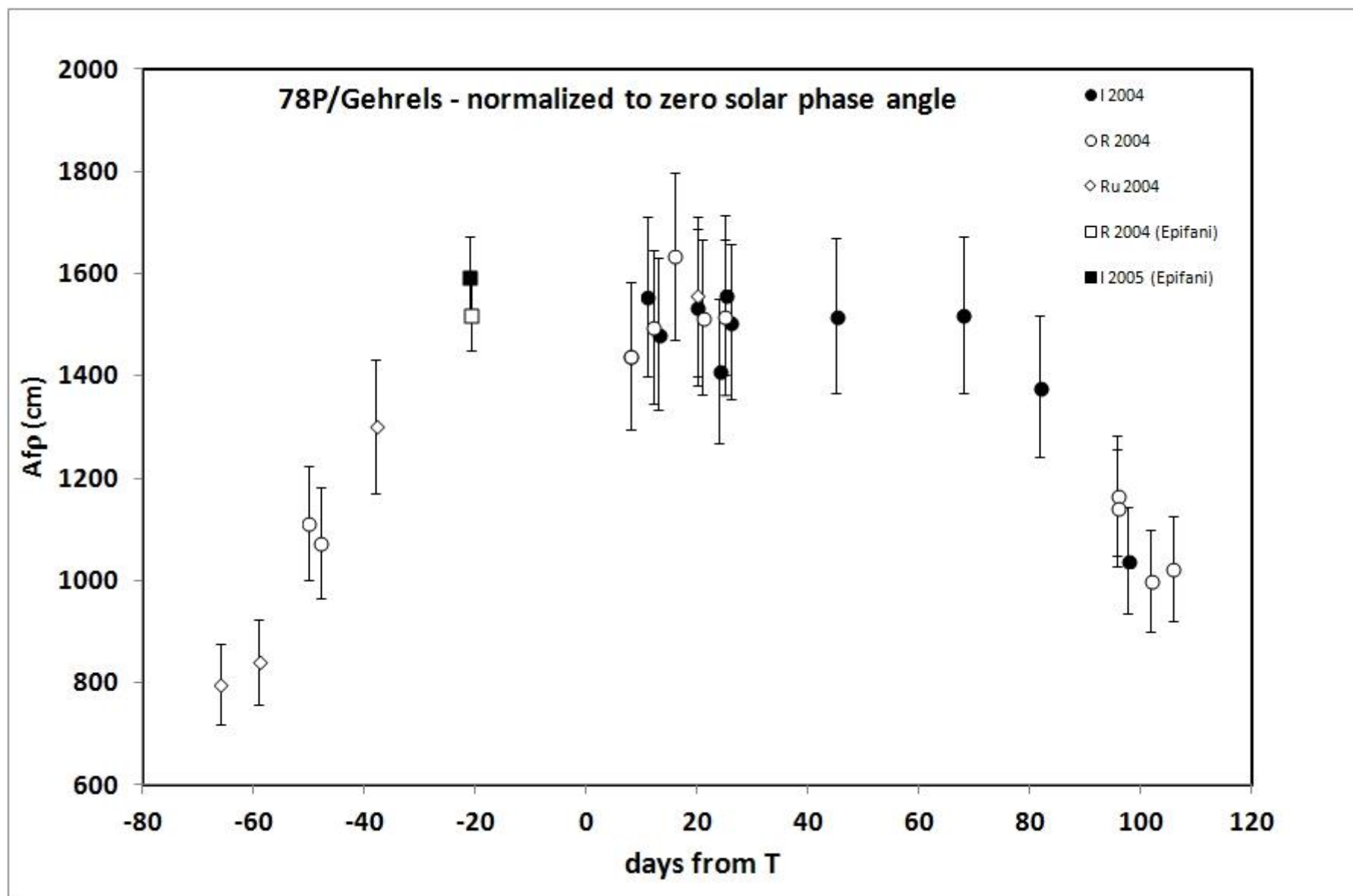
Generated by Waf[rho]1 @ <http://cara.uai.it>

Af[rho] cm. 64P/SWIFT-GEHRELS band:R date: 2/ 1/2019 19:12: 0



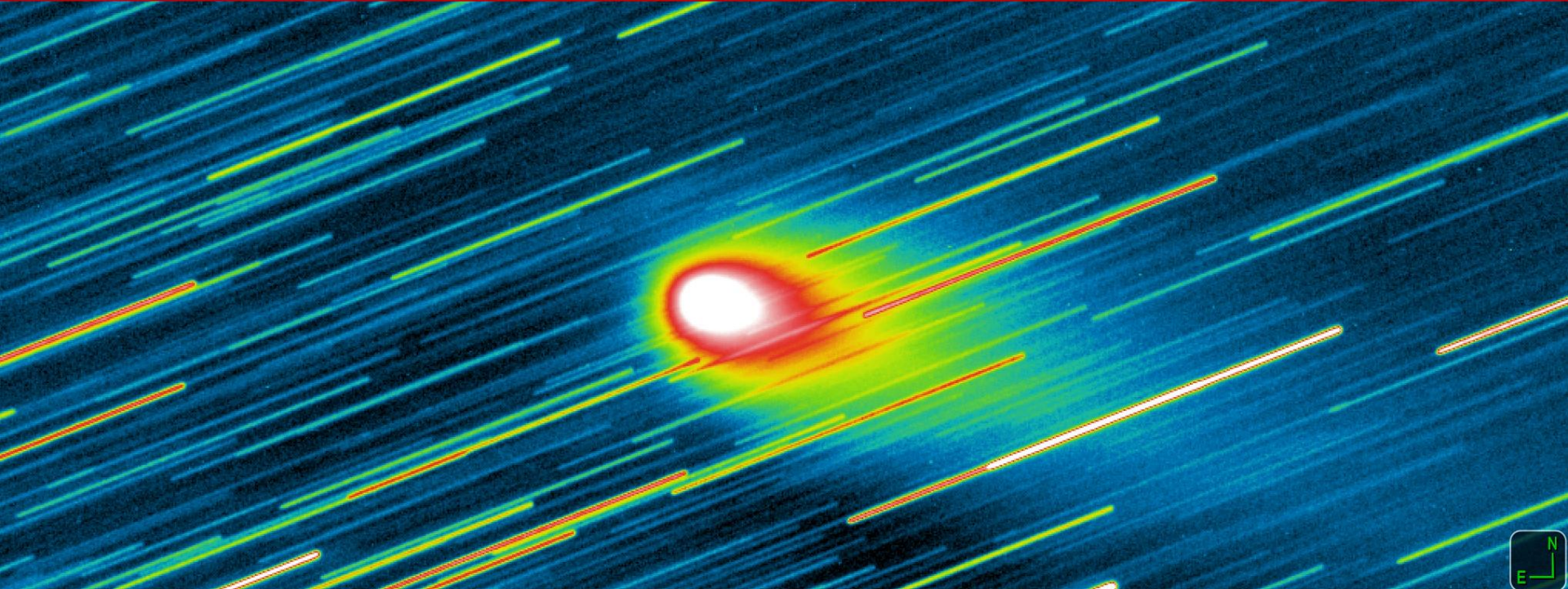
Generated by Waf[rho]1 @ <http://cara.uai.it>





21P/Giacobini-Zinner

Log visu



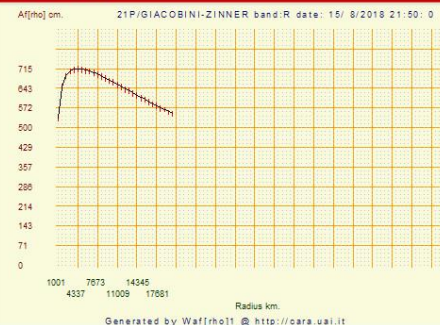
Af[rho] sum/average



Af[rho] average multiplet (2-MASS, catalog)



Af[rho] sigma



Af[rho] sigma multiplet (2-MASS, catalog)



Oss. Astronomico
Geminiano Montanari
Cavezzo (MO)
Italy - MPC107
www.astrocavezzo.it

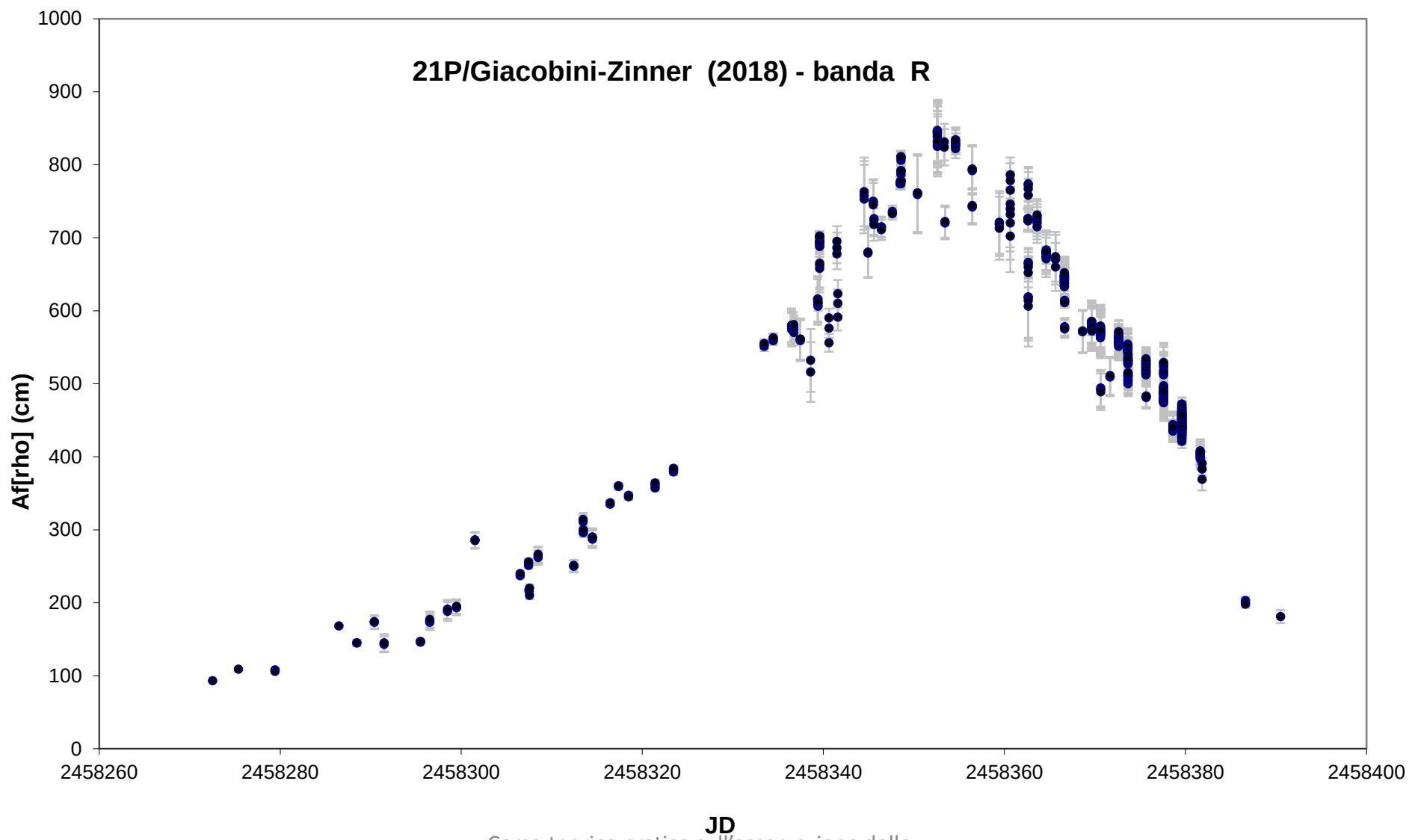
Object: 21P Giacobini-Zinner
Date: 2018-08-15T20:50:24.8 UT (start)
Tel: Newton 0.4m f/5.5
CCD: Atik 16200
Sum: 195x34 sec (1h 50m 30s)

Resolution: 1.68 arc-sec/pixel
Filter: R (Johnson-Cousin)
Photo: M.Facchini, R.Bonomi
Af[rho]: D.Castellani, W.Vinifredo
Elab: AA7 / M.Facchini

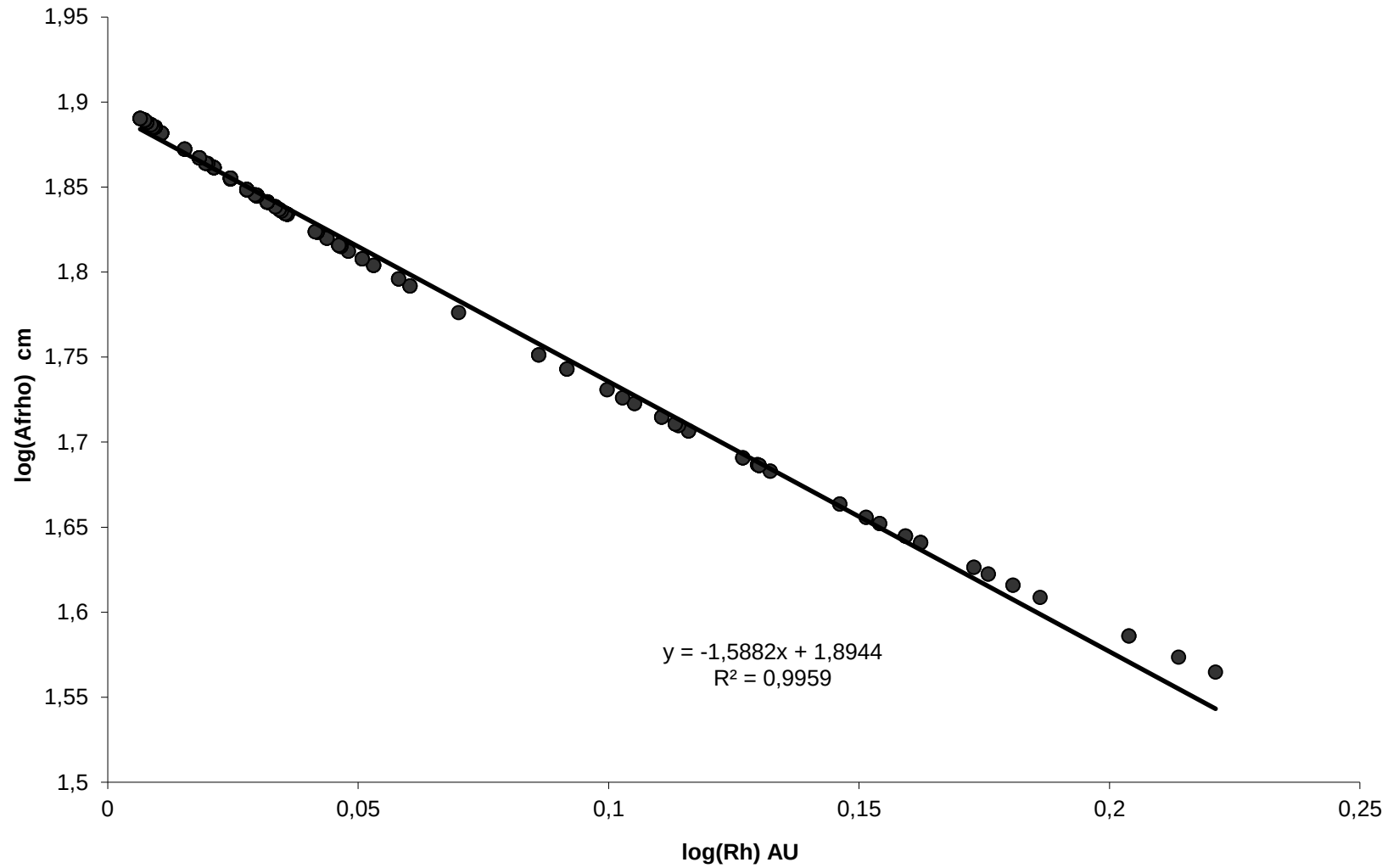
Consorzio pratico sull'osservazione delle
comete 7-8 settembre 2019



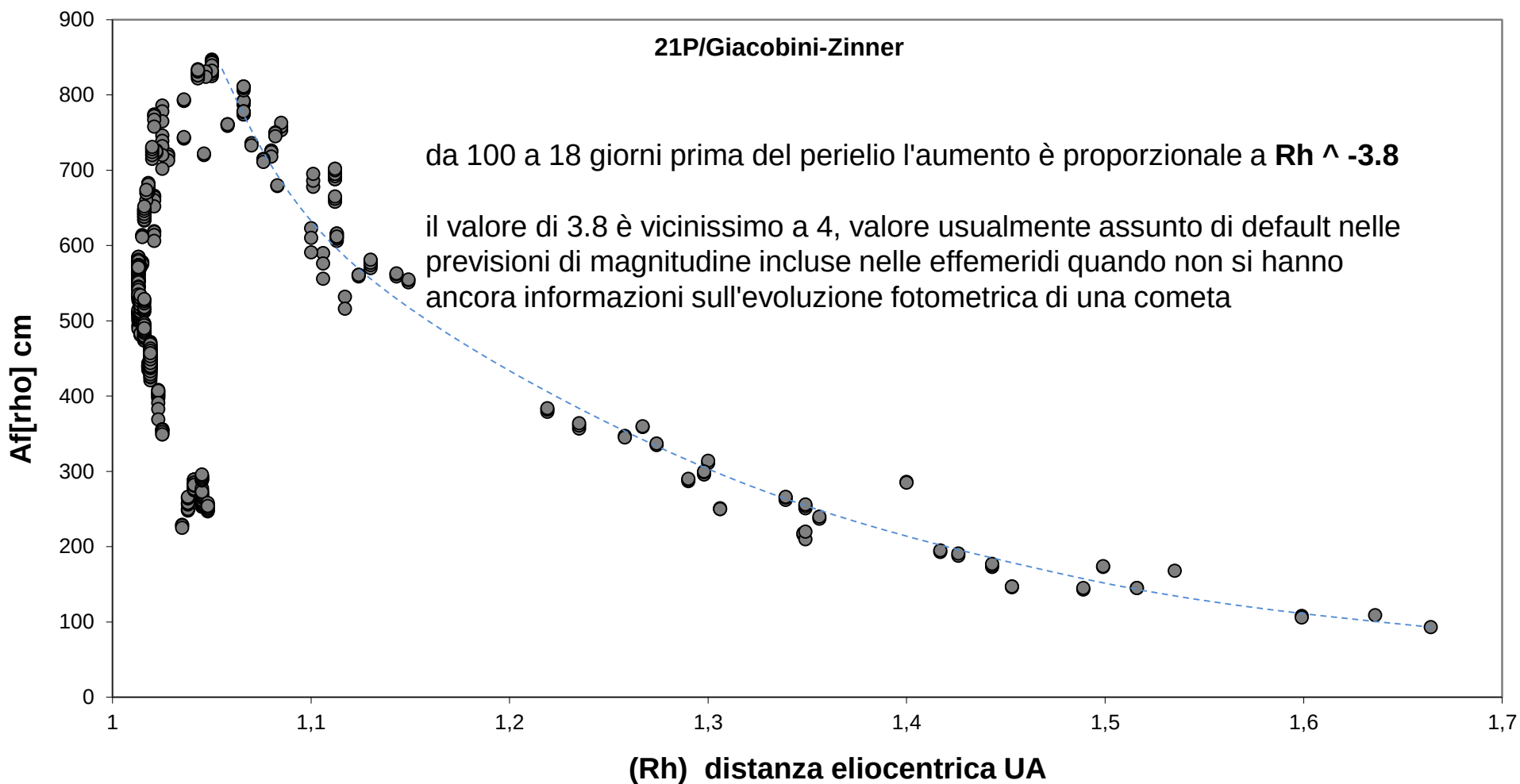
Curva di luce preliminare ottenuta da una selezione di dati inviati al database CARA



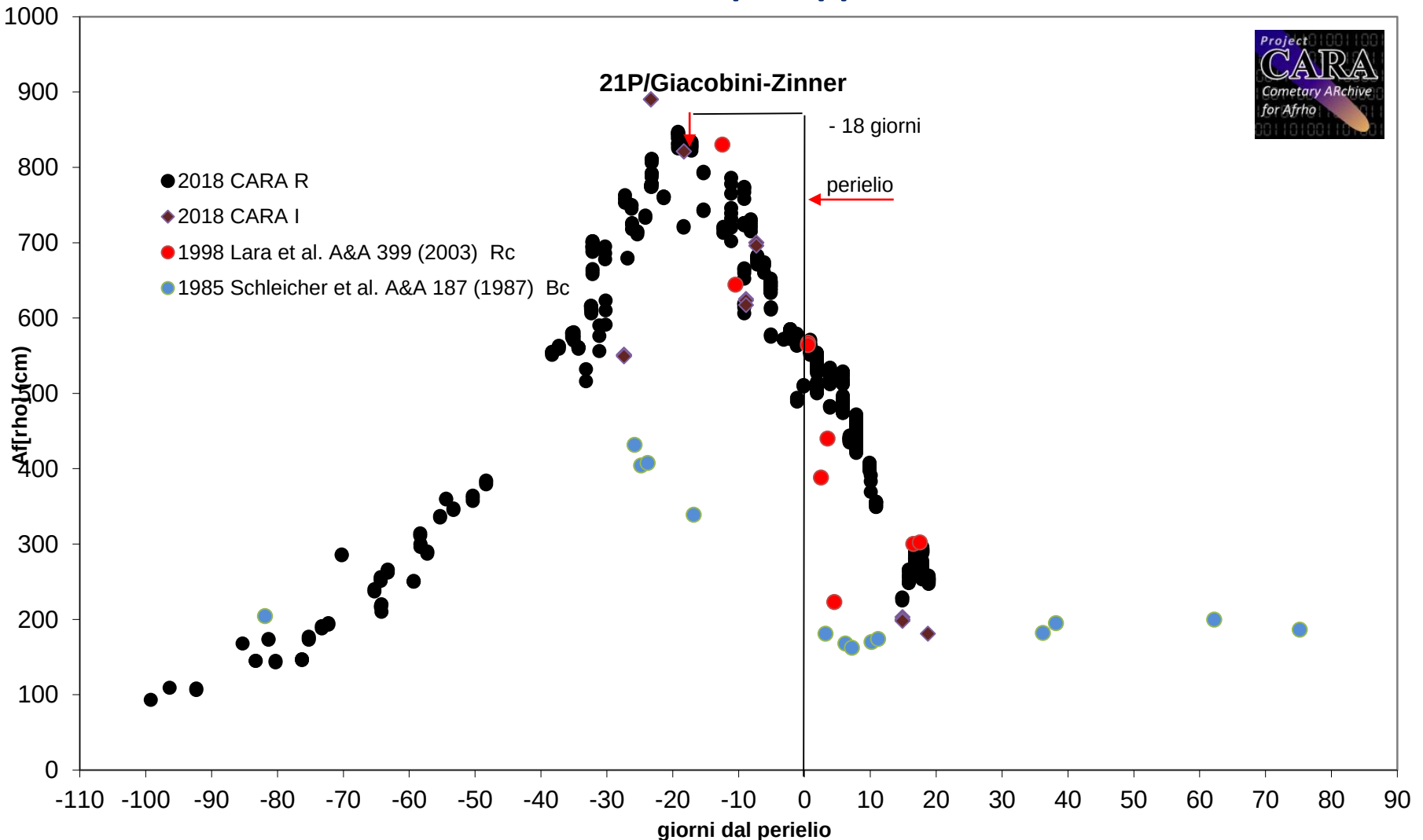
21P



L'asimmetria della curva di luce rispetto al perielio è evidente rappresentando $Af[rho]$ in funziona della distanza eliocentrica. L'analisi mostra un andamento ascendente ed una discesa molto regolari.



Curva di luce media su più apparizioni –

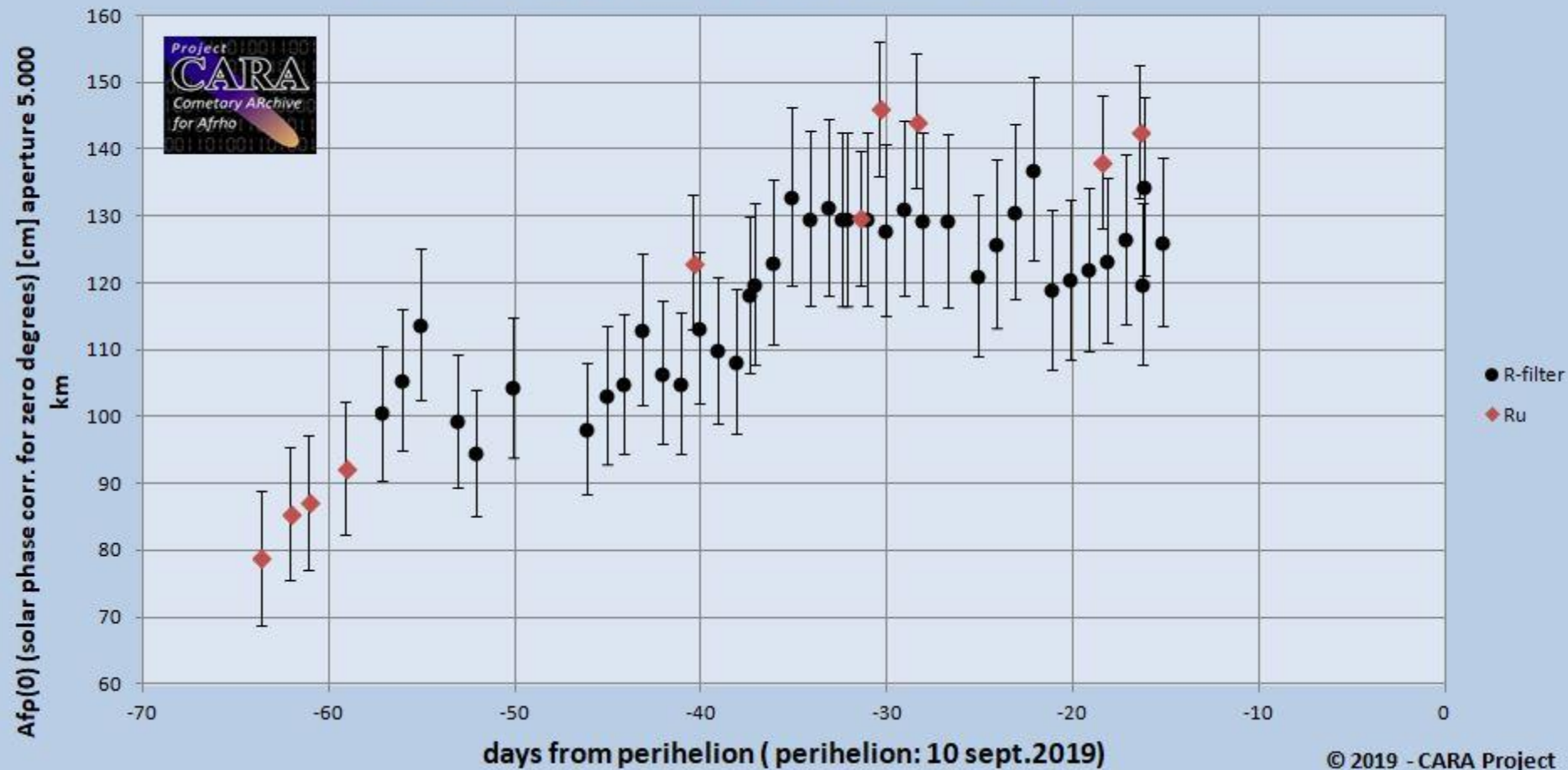


I dati del 2018 (CARA) e del 1998 (Lara et al.) risultano ragionevolmente sovrapponibili.
 L'apparizione del 1985 (Schleicher et al.) è invece completamente divergente.

I dati sono stati normalizzati per un angolo di fase zero

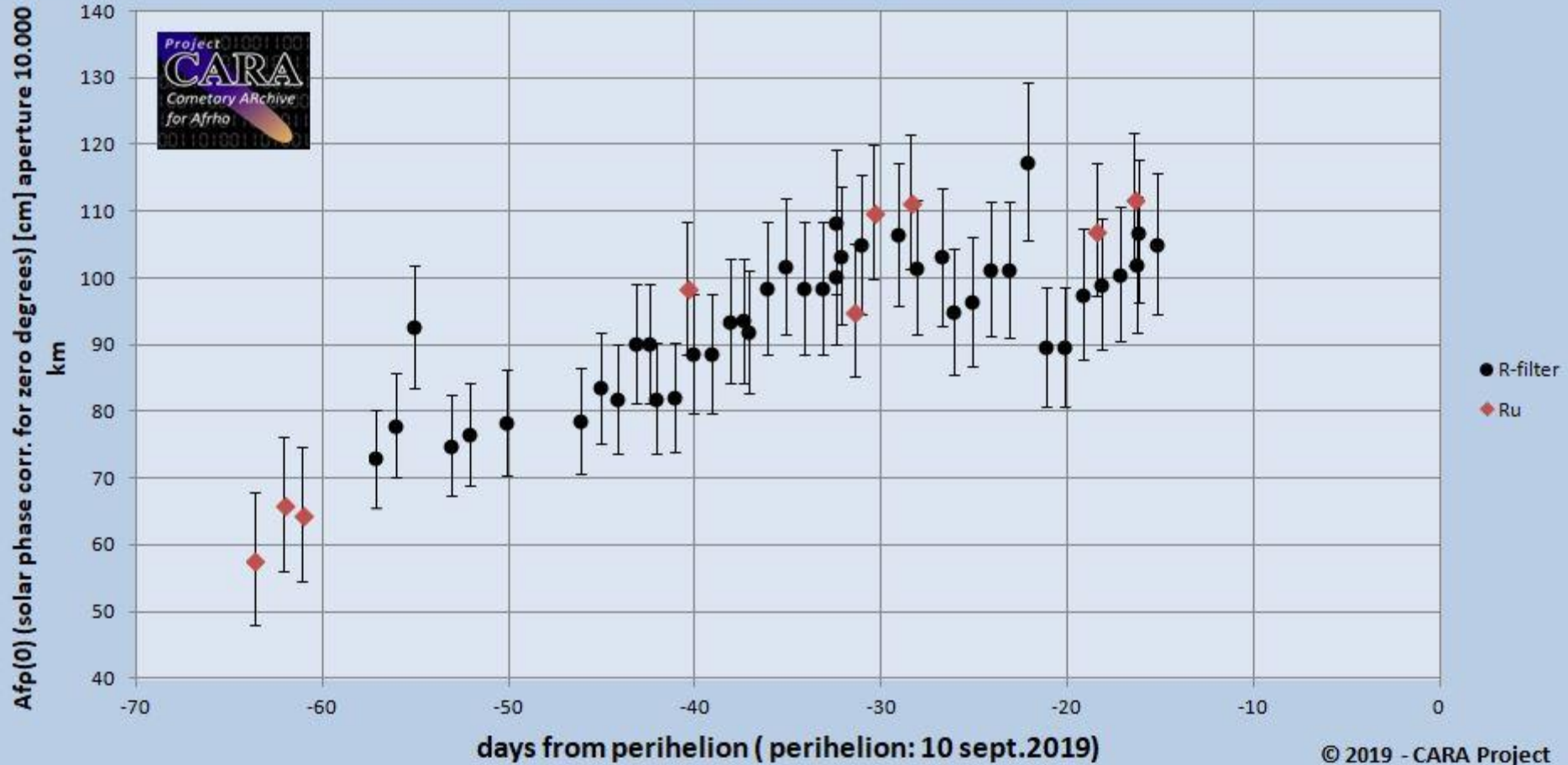
Comet 260P/MCNAUGHT

Afp(0) vs perihelion date for p=5.000 km (solar phase corrected for zero degrees)



Comet 260P/MCNAUGHT

Afp(0) vs perihelion date for $p=10.000$ km (solar phase corrected for zero degrees)



© 2019 - CARA Project

Comet 260P/MCNAUGHT

Afp [cm] (solar phase corr. for zero degrees) vs sun distance [AU] - radius 10.000 km

