

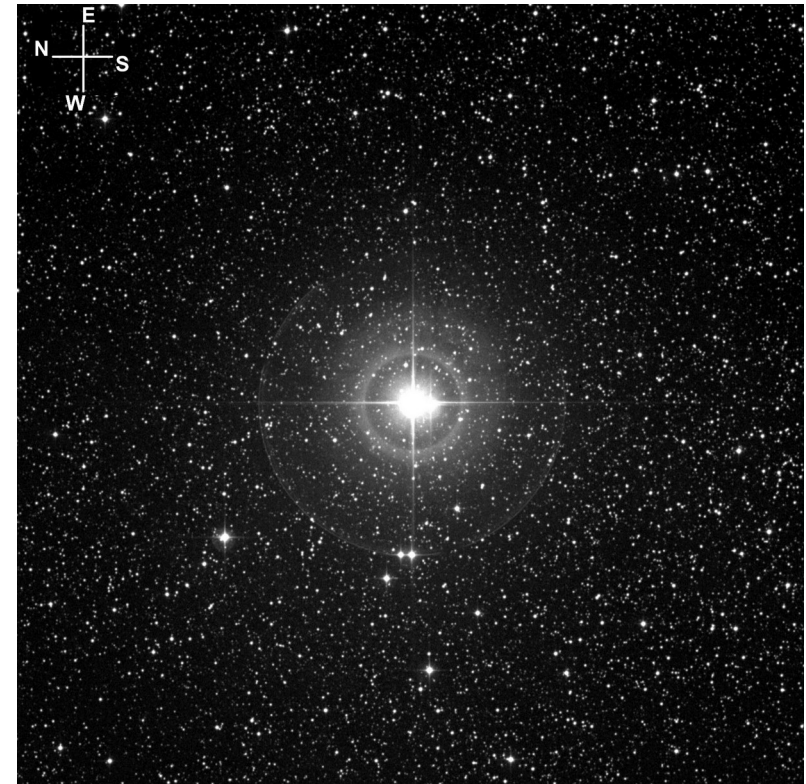
Determinare la distanza con le Cefeidi



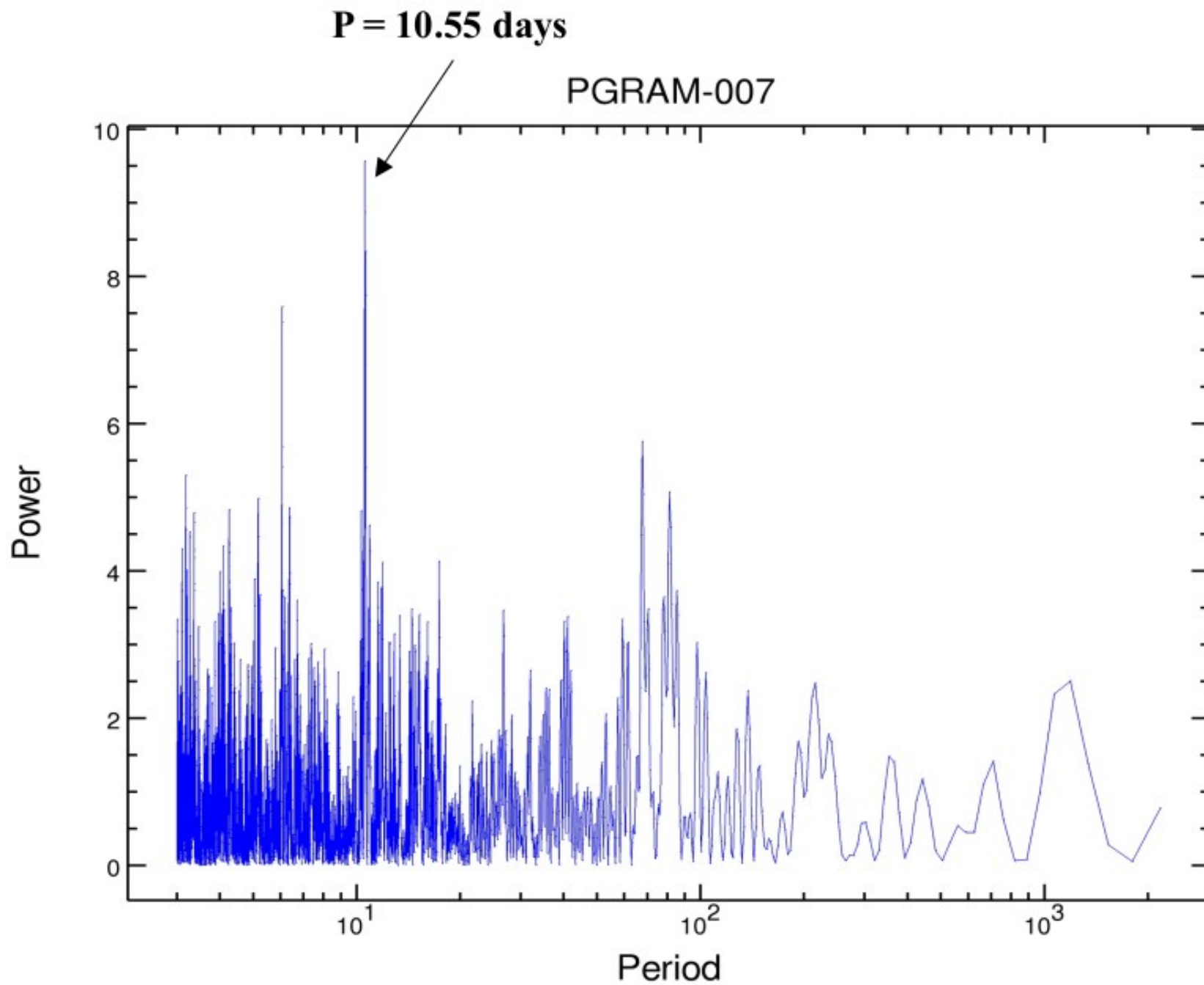
Istituto Benedetti, Venezia
Andrea Fletzer
Daniele Teglio
Max Loris
Roy Marson

Cosa sono le Cefeidi

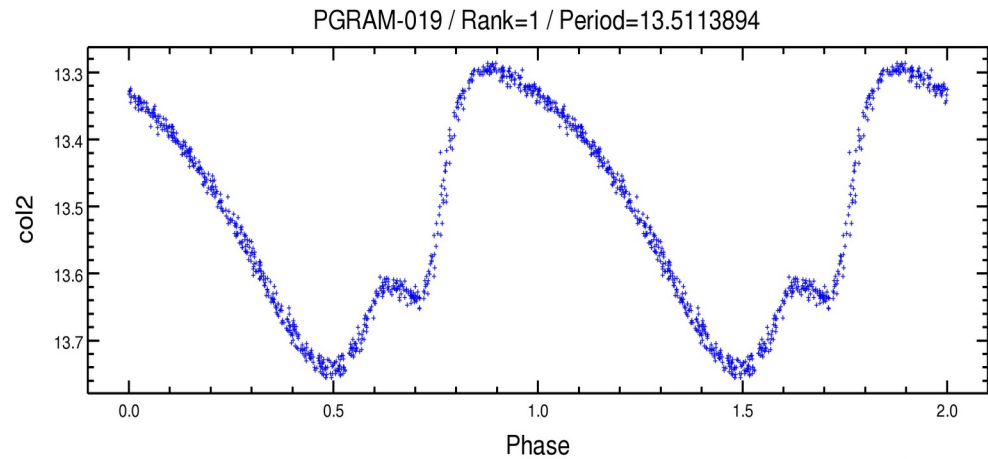
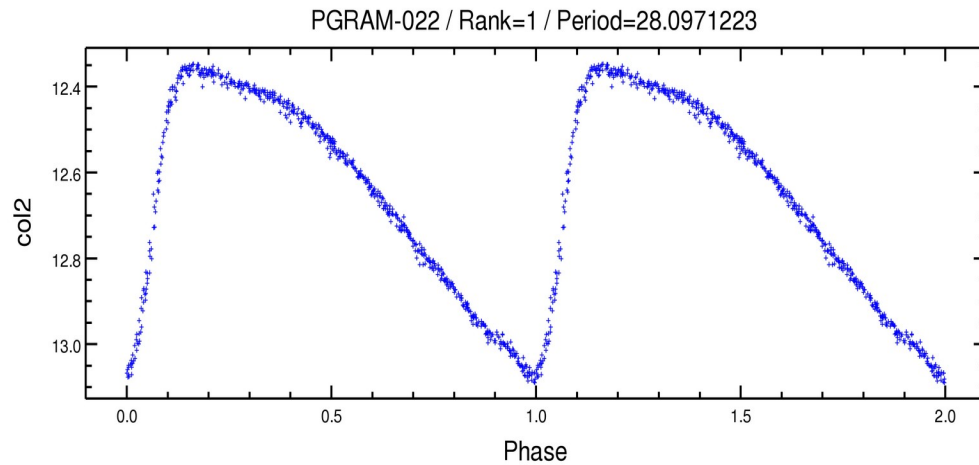
- Le Cefeidi sono delle stelle abbastanza massicce e con alta luminosità che pulsano con una determinata periodicità generando significative variazioni nella luminosità
- Sono spesso sufficientemente luminose per essere osservate in altre galassie



INDIVIDUAZIONE DELLA PERIODICITÀ



Elaborazione dati delle Cefeidi



Thu Feb 22 06:08:59 2024

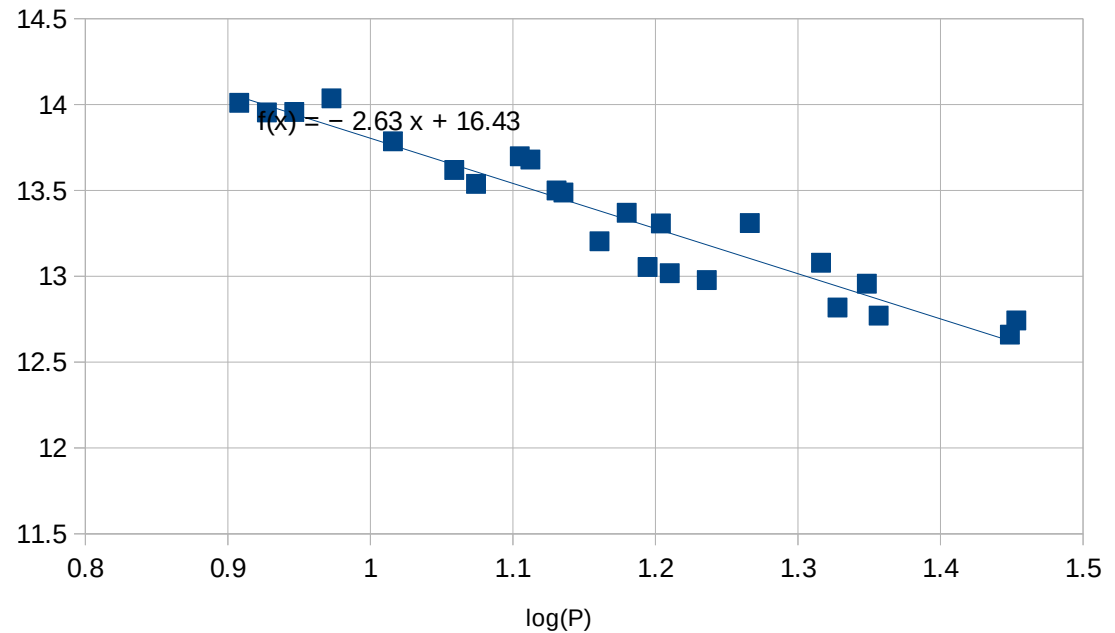
$$\bar{V} = -2.5 \cdot \log_{10}(\bar{I}) = -2.5 \cdot \log_{10}(2) - 2.5 \cdot \log_{10}\left(10^{-\frac{2}{5}V_{max}} + 10^{-\frac{2}{5}V_{min}}\right)$$

Creazione del grafico $\log(P)$ e magnitudine

$$m_V = \Sigma \cdot \log_{10}(P) + M_V, 0$$

$$m(\log P) = -2.63(\log P) + 16.43 -$$

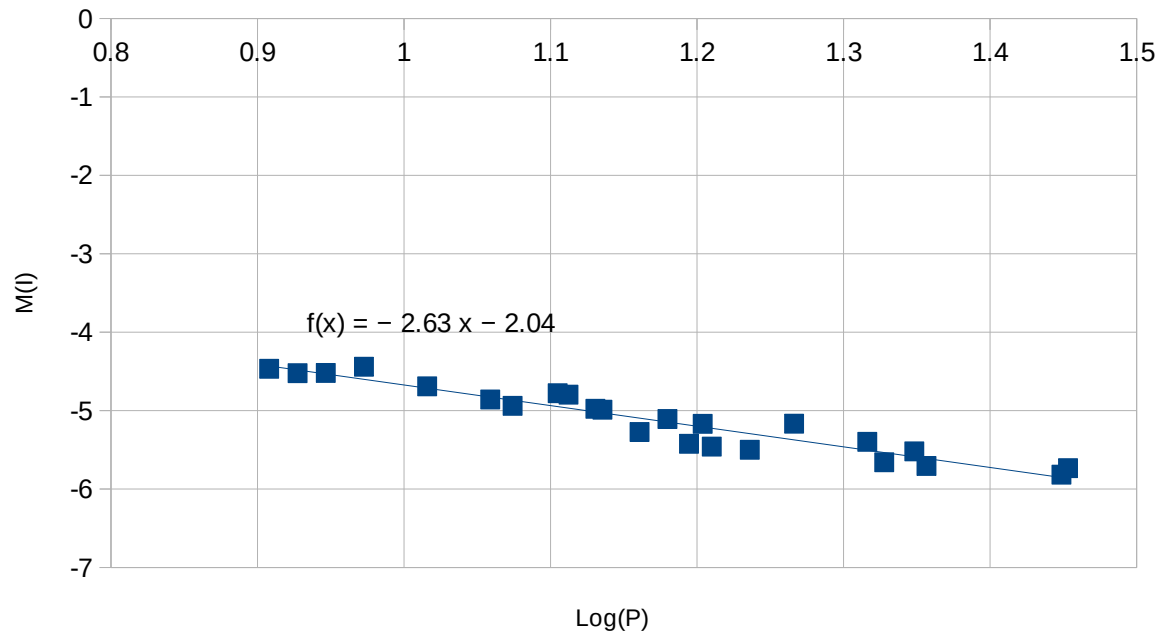
Questa formula vale per le
magnitudini apparenti in LMC



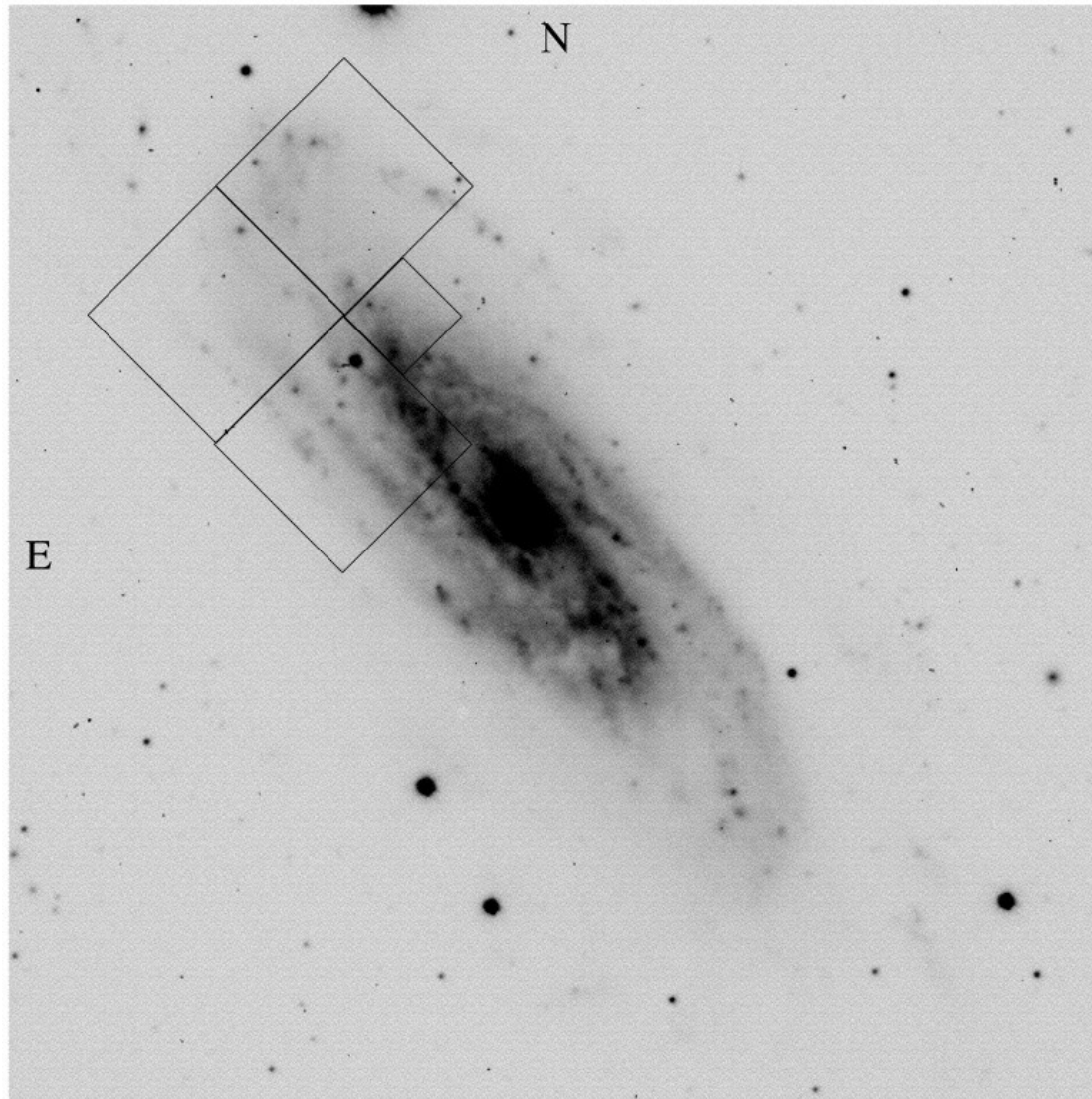
Creazione del grafico $\log(P)$ e magnitudine

Usando il modulo della
distanza di LMC possiamo
traslare la retta
Ottenendo così una retta con
ordinata

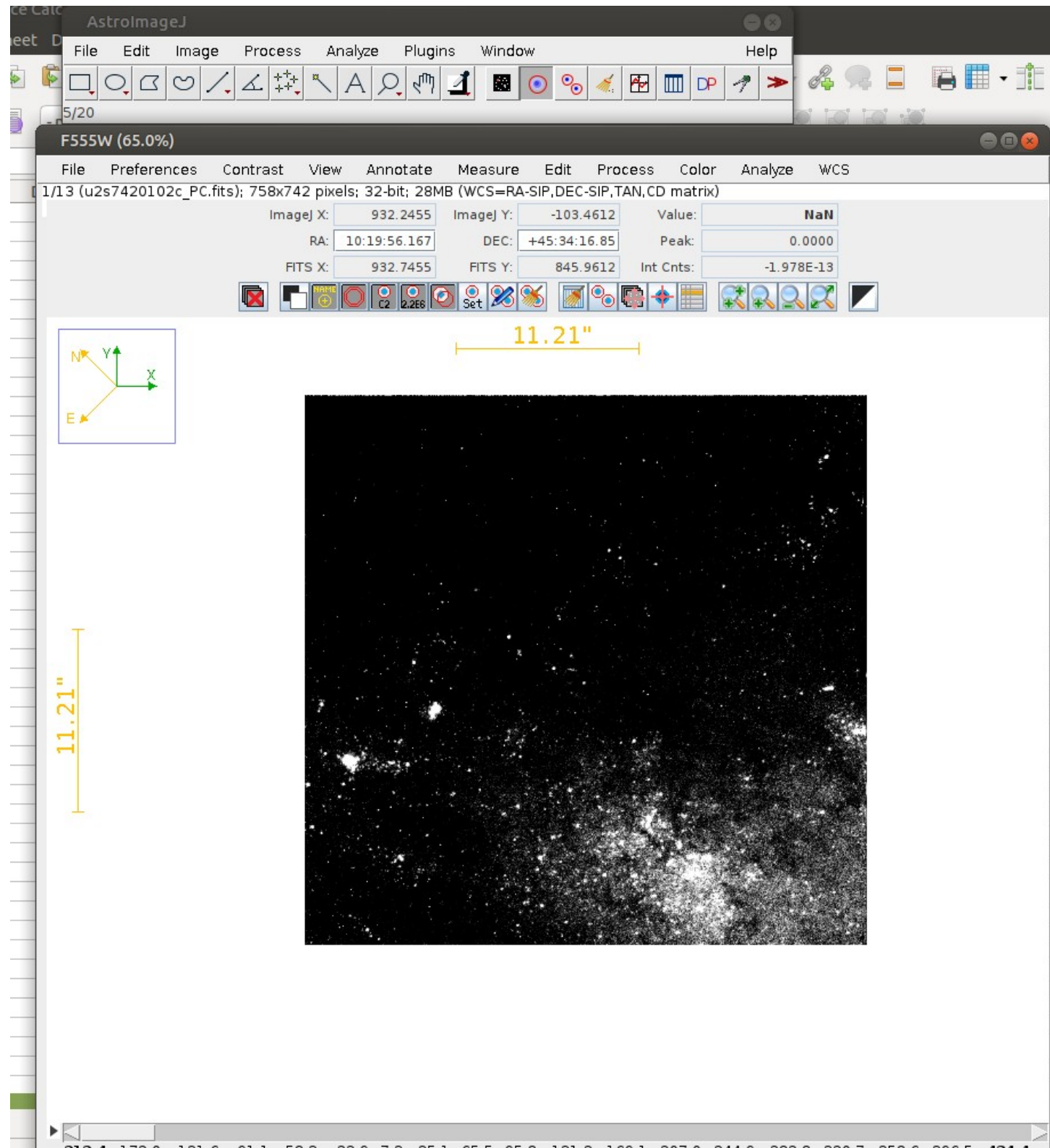
$$M - m = 5 - 5 \log(d)$$



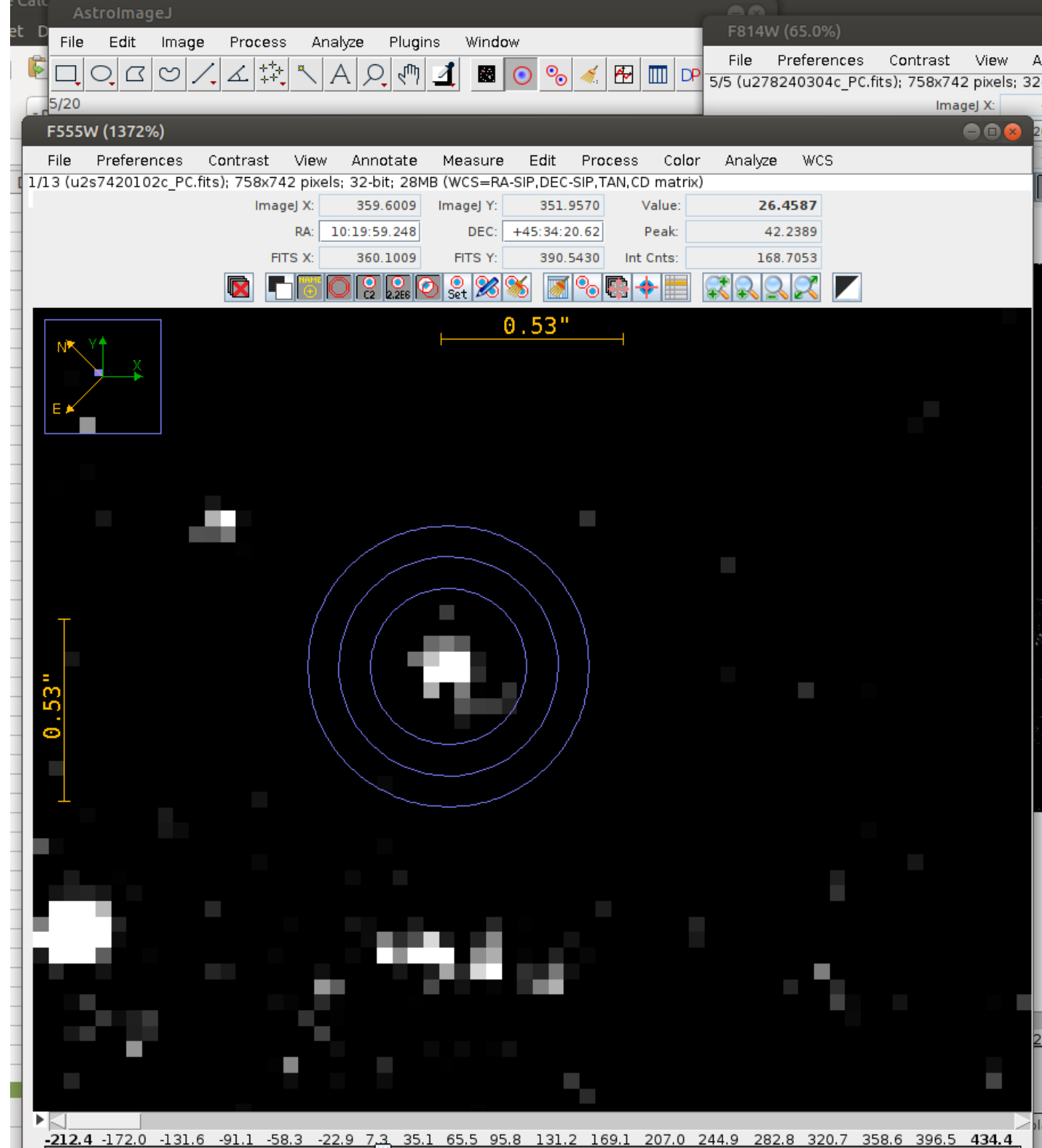
Individuazione e studio delle Cefeidi nella glassia NGC3198



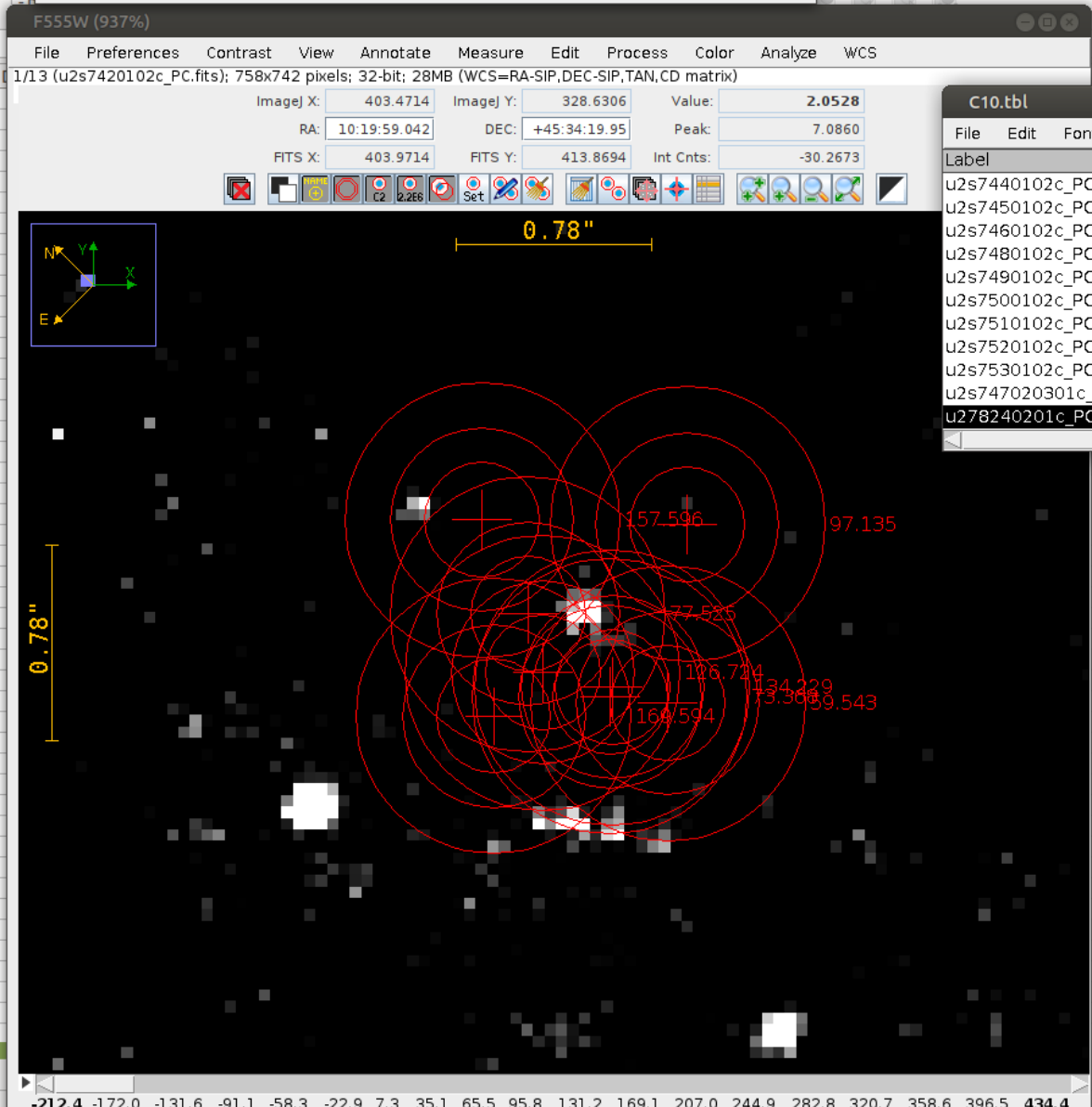
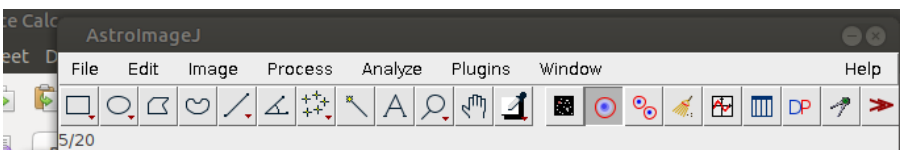
Scelgo un'immagine
Scelgo un contrasto
Delle luci che mi
Permetta di individuare
E riconoscere le stelle
Cefeidi.



Si delimita la stella

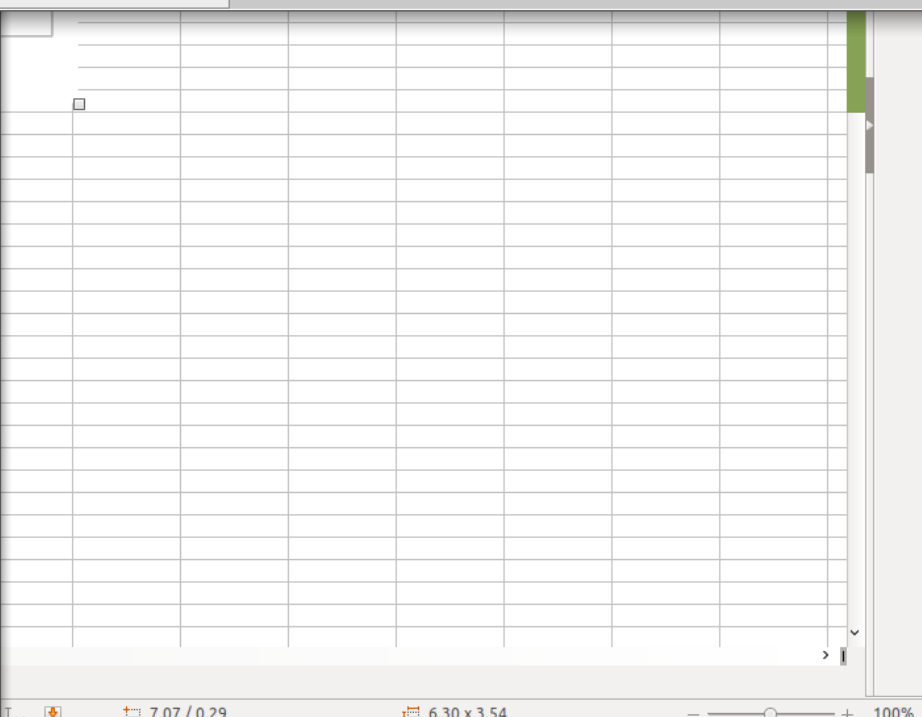


02/23/24 11:11:22 PM



C10.tbl

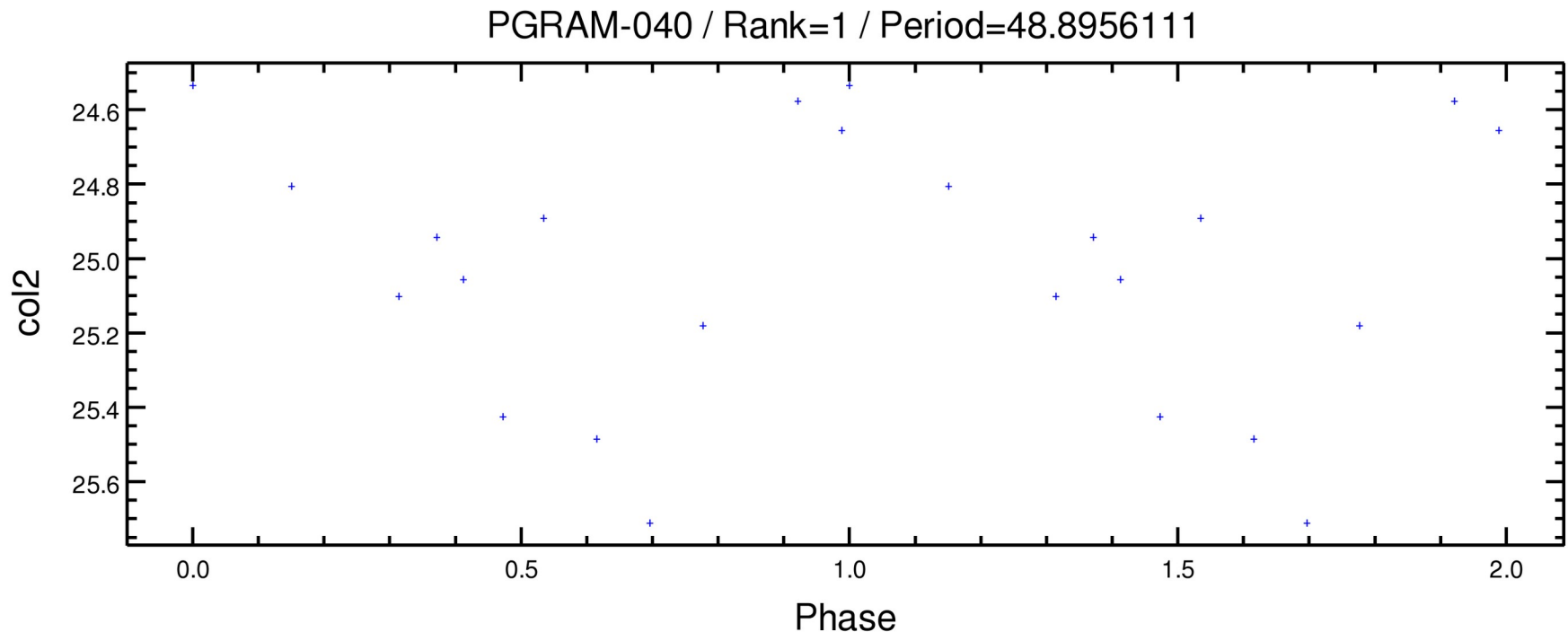
File	Edit	Font	Options						
Label	slice	Saturated	J.D.-2400000	JD_UTC	JD_SOBS	HJD_UTC	BJD_TDB	AIRM	
u2s7440102c_PC.fits	3	0	50054.366285	2450054.366285	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7450102c_PC.fits	4	0	50057.180174	2450057.180174	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7460102c_PC.fits	5	0	50059.189896	2450059.189896	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7480102c_PC.fits	6	0	50065.152396	2450065.152396	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7490102c_PC.fits	7	0	50069.105174	2450069.105174	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7500102c_PC.fits	8	0	50073.056563	2450073.056563	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7510102c_PC.fits	9	0	50077.010729	2450077.010729	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7520102c_PC.fits	10	0	50084.066273	2450084.066273	NaN	NaN	0	NaN	
u2s7530102c_PC.fits	11	0	50087.346829	2450087.346829	NaN	NaN	0	NaN	
u2s747020301c_PC.fits	12	0	50062.142674	2450062.142674	NaN	NaN	0	NaN	
u278240201c_PC.fits	13	0	49673.134572	2449673.134572	NaN	NaN	0	NaN	



Source-Sky	EXPTIME		JD	Magnitude apparente
176.209	1100	22.545	50039.03	24.5334114965404
137.29	1100	22.545	50046.4	24.8043844503387
104.46	1100	22.545	50054.37	25.1011066591431
120.97	1100	22.545	50057.18	24.9417875112753
108.87	1100	22.545	50059.19	25.056211155595
126.72	1100	22.545	50065.15	24.891368802282
73.37	1100	22.545	50069.11	25.4846854152086
59.54	1100	22.545	50073.06	25.7114596371188
97.13	1100	22.545	50077.01	25.1800982410561
169.59	1100	22.545	50084.07	24.5749811124461
157.6	1100	22.545	50087.35	24.6545911800117
77.52	1100	22.545	50062.14	25.4249473027888

Trovare la distanza dalla galassia di riferimento

Calcoliamo tramite l'algoritmo il periodo delle cefeidi individuate nella galassia NGC3198, avendo meno dati sulle cefeidi in questione troveremo grafici meno chiari e meno densi di punti.



Troviamo la distanza della galassia

- Conoscendo la relazione tra magnitudine assoluta e periodo, possiamo applicare le formule del modulo della distanza per trovare la distanza.
- Ricordiamo che le nostre Cefeidi sono rilevate col filtro 555w e 814w, e applicando determinate formule otteniamo la banda V e la banda I

- $$\begin{cases} \bar{V} = \overline{F 555 W} - 0.052 \cdot (\bar{V} - \bar{I}) + 0.027 \cdot (\bar{V} - \bar{I})^2 \\ \bar{I} = \overline{F 814 W} - 0.063 \cdot (\bar{V} - \bar{I}) + 0.025 \cdot (\bar{V} - \bar{I})^2 \end{cases}$$

$$0.002 \cdot (\bar{V} - \bar{I})^2 - 0.989 \cdot (\bar{V} - \bar{I}) + (\overline{F 555 W} - \overline{F 814 W}) = 0$$

E finalmente la distanza

Filtri		Stella	Mag min	Mag max	Periodo	Mag media	I medio	I medio ass	V-I	Distanza	Sigma I	-2.6
555V		C44	26.45	27.79	5.41	26.93					MIO	-2.01
814I		C44	25.81	26.64	5.41	26.15	26.11	-3.92	0.79	1.01E+07		
		C46	24.98	26.49	2.2	25.49						
		C46	27.56	27.67	2.2	27.61	27.86	-2.90	-2.13	1.42E+07		
		C10			48.9	24.97						
		C10			48.9	25.14	25.15	-6.40	-0.173	2.05E+07		

- Troviamo quindi che la galassia NGC3198 si trova ad una distanza di 14.2 MPc

Un altro metodo

- Possiamo calcolarci la distanza relativa tra NGC3198 e la Grande Nube di Magellano
- Otteniamo due rette di Cefeidi, Una per NGC3198 e una per la grande nube di Magellano. Traslando una retta sull'atra dell'asse delle magnitudini, troviamo la distanza relativa tra le due galassie.
- Dr NGC su LMC otteniamo una distanza relativa di 295, sapendo la distanza di LMC troviamo la distanza di NGC
- $D(\text{NGC}) = 295D(\text{LMC}) = 14.605 \text{ MPc}$

Distanza trovata e reale

- Se facciamo una media tra la distanza trovata con il metodo uno e due otteniamo
- $D = (14.2 + 14.61) / 2$
- $D = 14.405 \text{ Mpc}$
- Abbiamo ottenuto una differenza di circa 0.037% dal valore misurato di 47 M al (14.103 Mpc)





FINE E GRAZIE