

Determinazione relazione Periodo di Variabilità - Magnitudine nelle Cefeidi

Vittoria Bettinazzi
Davide Blascovich
Benedetta Scuro
Asiago 10/02/23

@Hubble Telescope

Le Cefeidi

Stelle variabili

- Delta Cephei, costellazione del Cepheus
- Sistema:
 - + raggio → - luminosità
 - raggio → + luminosità



Delta Cephei, stella
supergigante gialla cefeide
osservabile a occhio nudo

Stelle utili!

- Misurare le distanze
- Periodo: tempo tra i picchi
- + periodo $\rightarrow$ + luminosità
- Confronto magnitudine assoluta e apparente $\rightarrow$ DISTANZA



RS Puppis, una cefeide a 6.500 anni luce da noi, ha un ciclo di sei settimane.
NASA/ESA/Hubble Heritage (STScI/AURA)-Hubble/Europe Collab.

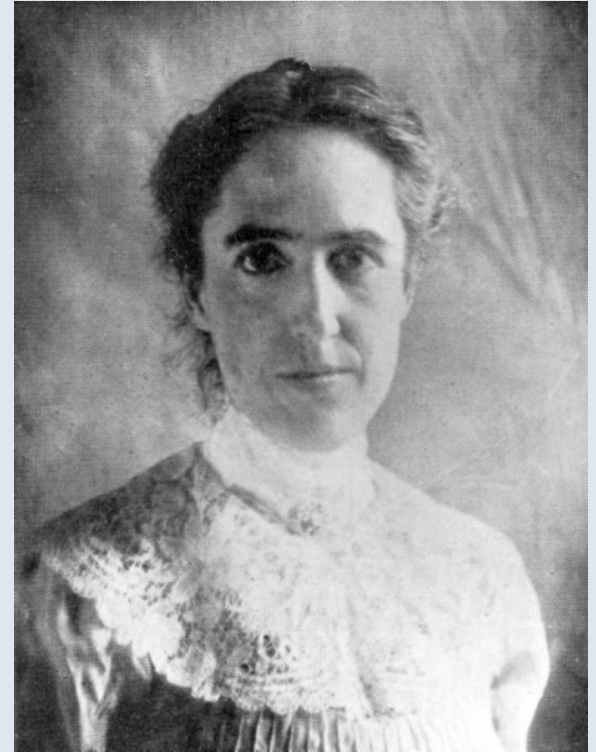
Un genio

Relazione periodo/luminosità (1922)

Periodo: 0.2-100 giorni

Δ magnitudine: $\Delta 1$

Variazioni: colore, temperatura, tipo spettrale



Henrietta Swan Leavitt

Ciclo della pulsazione

Contrazione stella →
riscaldamento →
accelerazione reazioni →
energia →
+ luminosa →
dissipazione →
raffreddamento →
decelerazione reazioni →
- luminosa →
squilibrio pressione →
contrazione



Una fotografia di Polaris A: La sua magnitudine varia da 1,86 a 2,13, in un periodo di 3,97 giorni

Osservazioni

Telescopi terrestri: 12 mln AL

Hubble: 30 mln AL (M100)

Piccola nube di Magellano: 230 mila AL



Galassia a spirale M100

Cosa abbiamo fatto

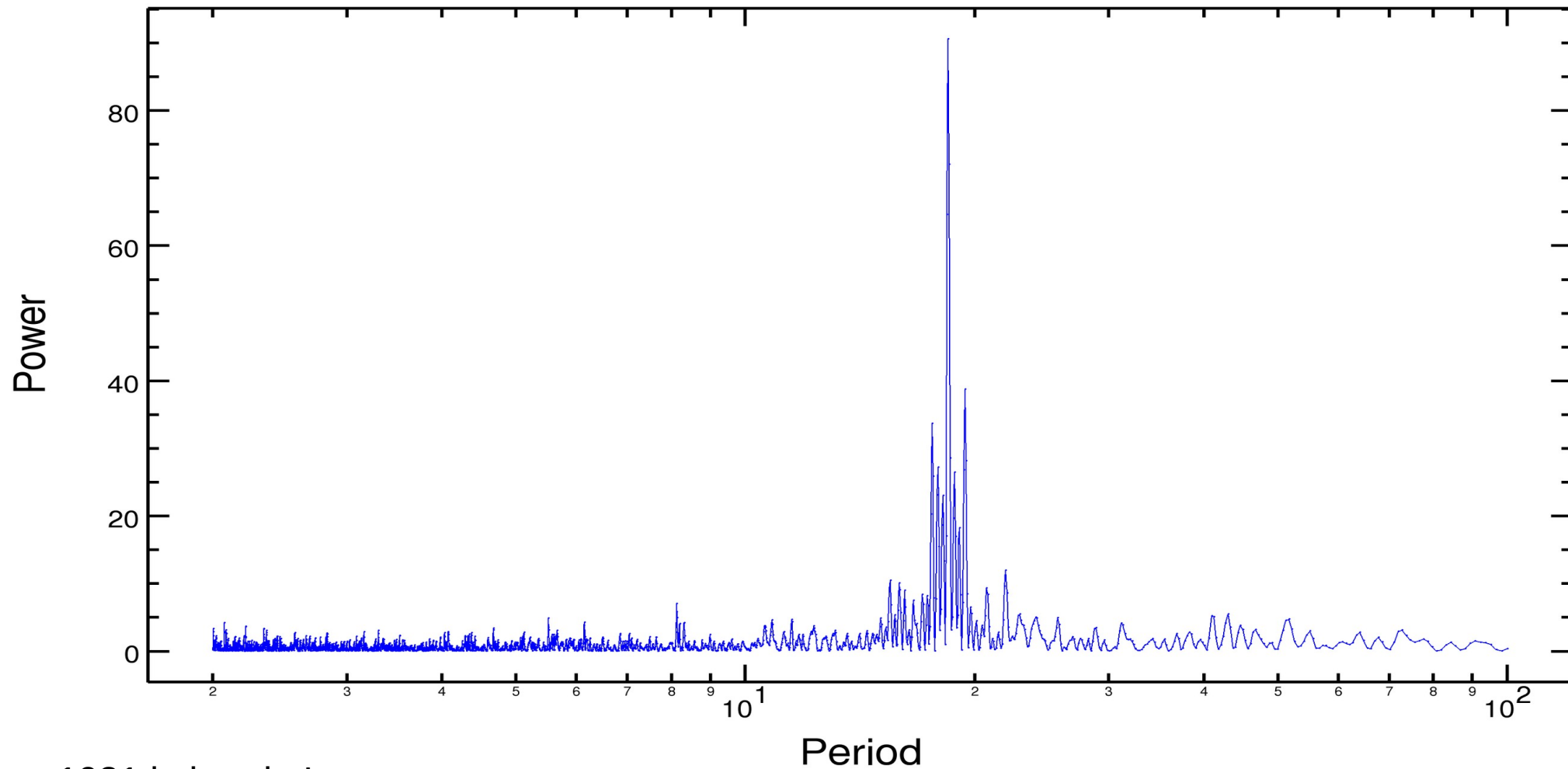
- Obiettivo: trovare relazione tra la Magnitudine e il periodo di variabilità
- Verifichiamo la relazione di Leavitt usando 25 cefeidi di magnitudine misurata in diversi giorni

1. *Calcolo del periodo di varibilità*

Periodogram:

- Trova diversi valori del possibile periodo analizzando i valori di magnitudine nel tempo e ci associa una curva
- Preso il periodo con maggiore probabilità

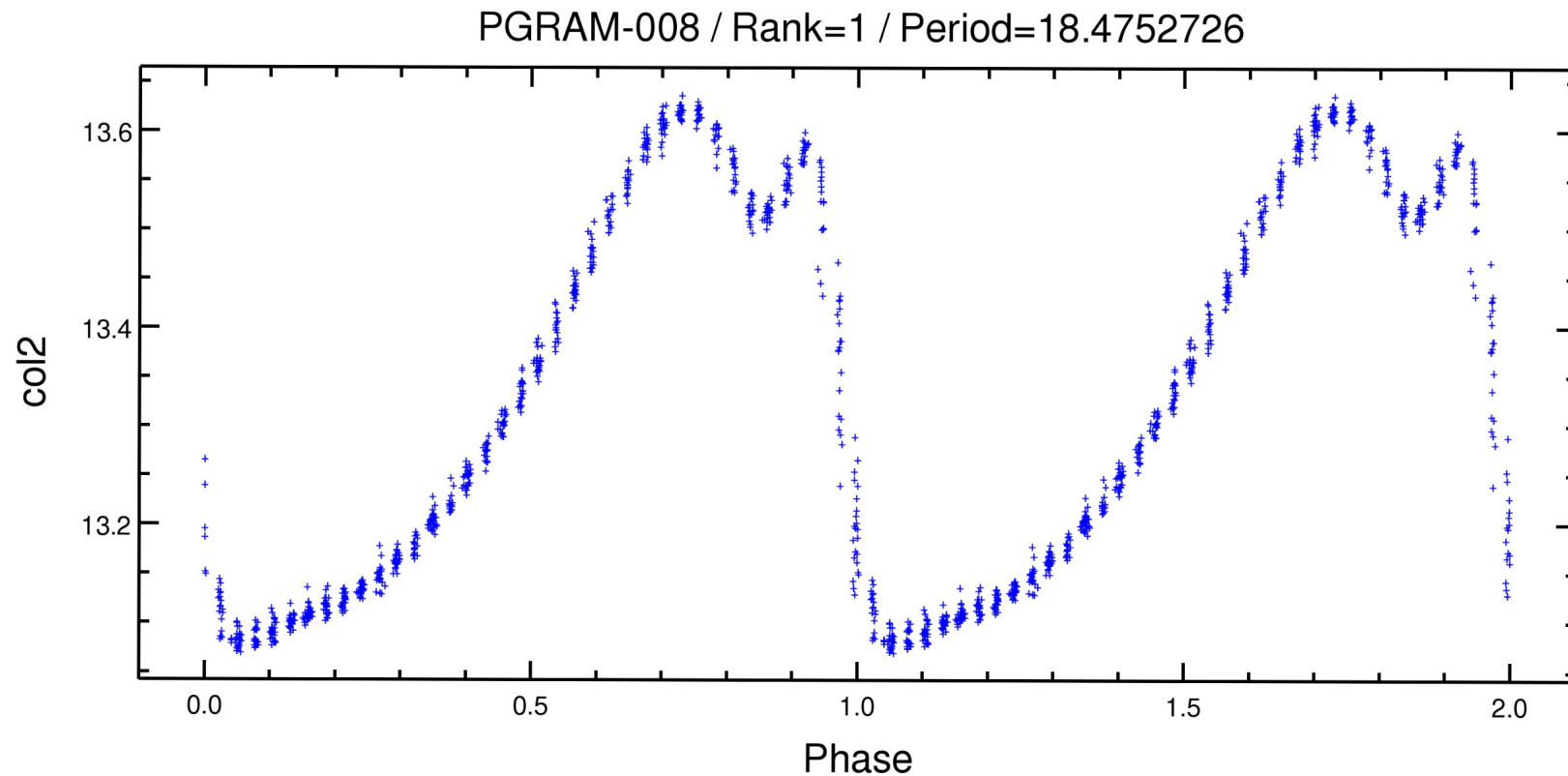
PGRAM-007



1031 in banda I

Thu Feb 9 08:08:09 2023

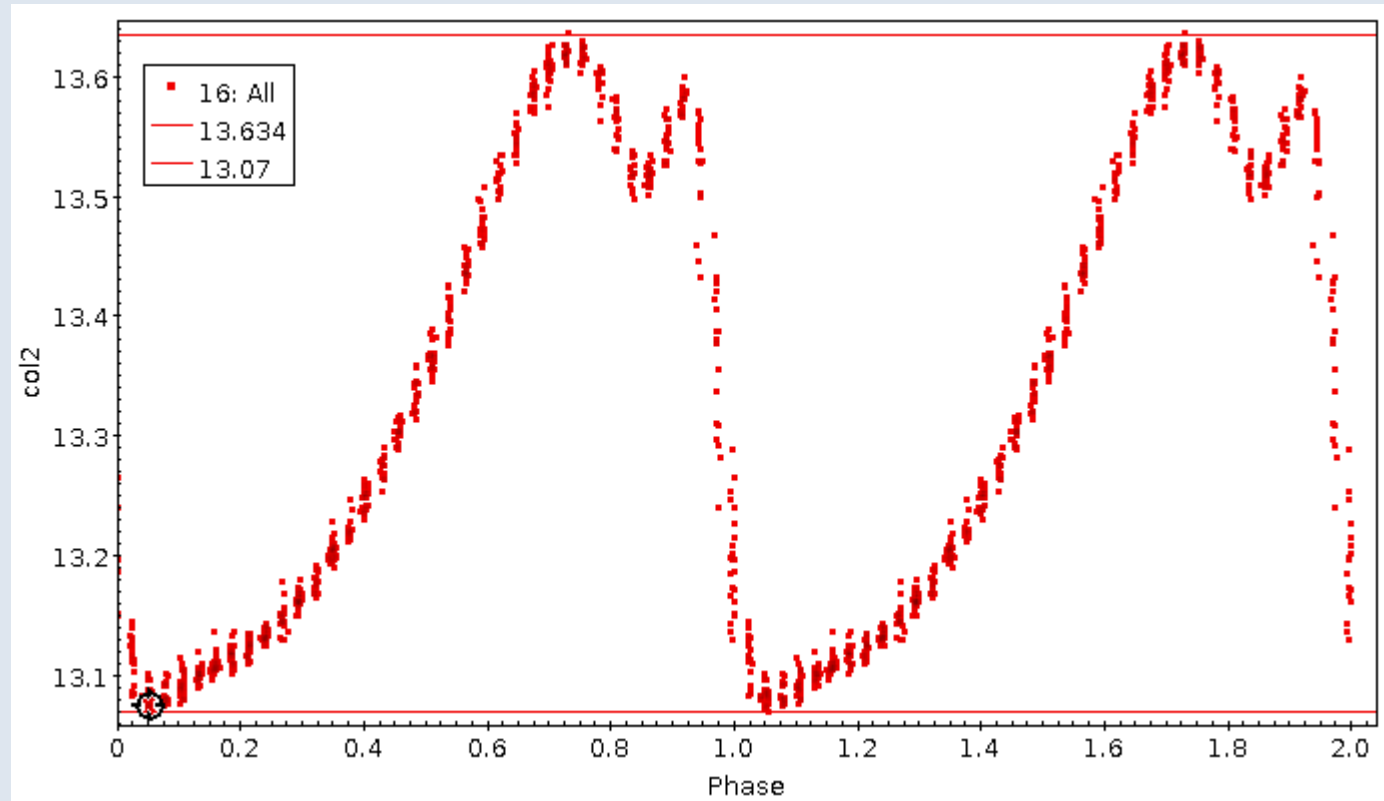
2. *Curva di luce*



1031 in banda I

Thu Feb 9 08:21:22 2023

3. *Trovato max-min*



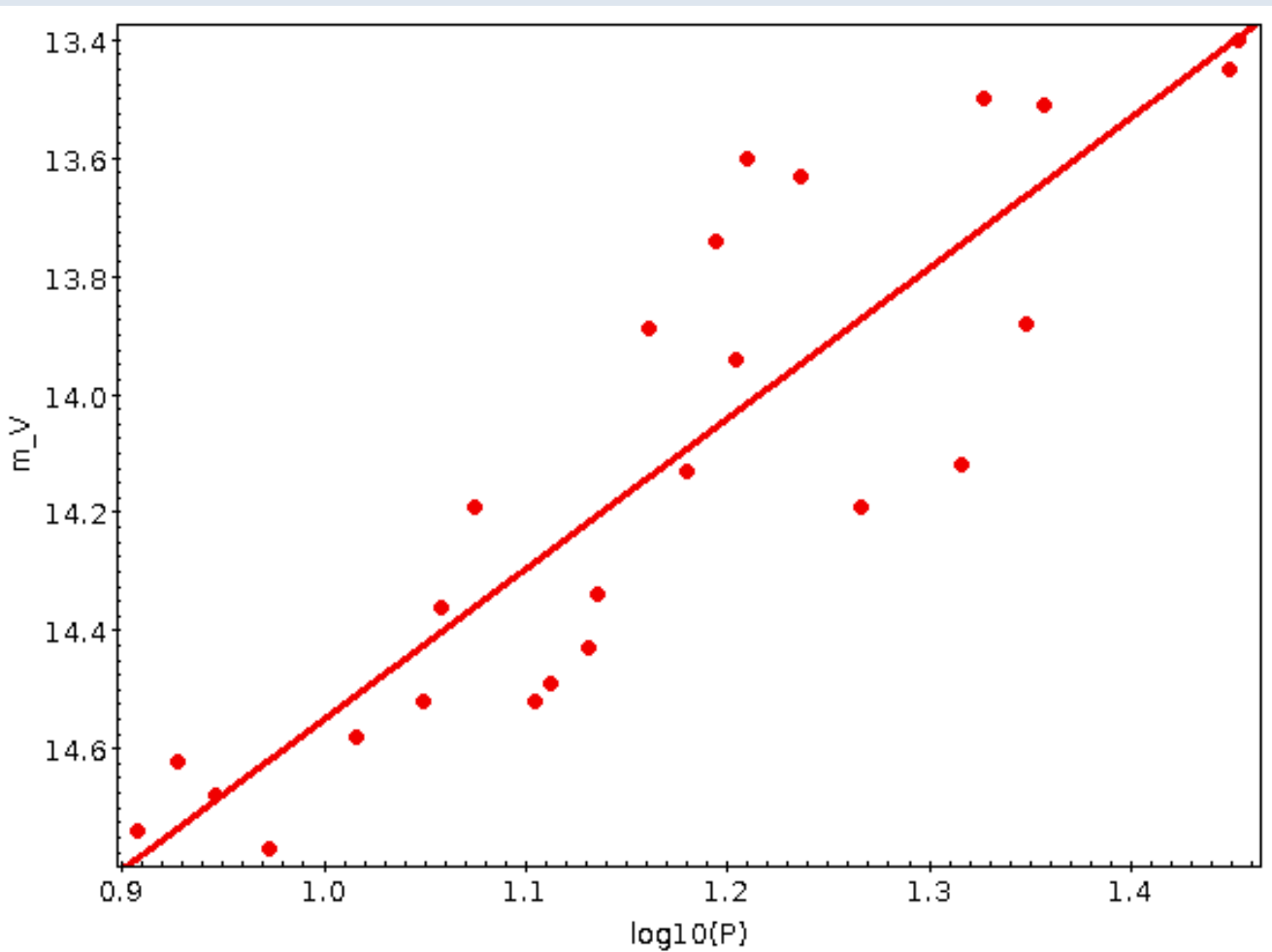
1031 in banda I

4. Calcolato $\bar{I}$ e $\bar{V}$ (M)

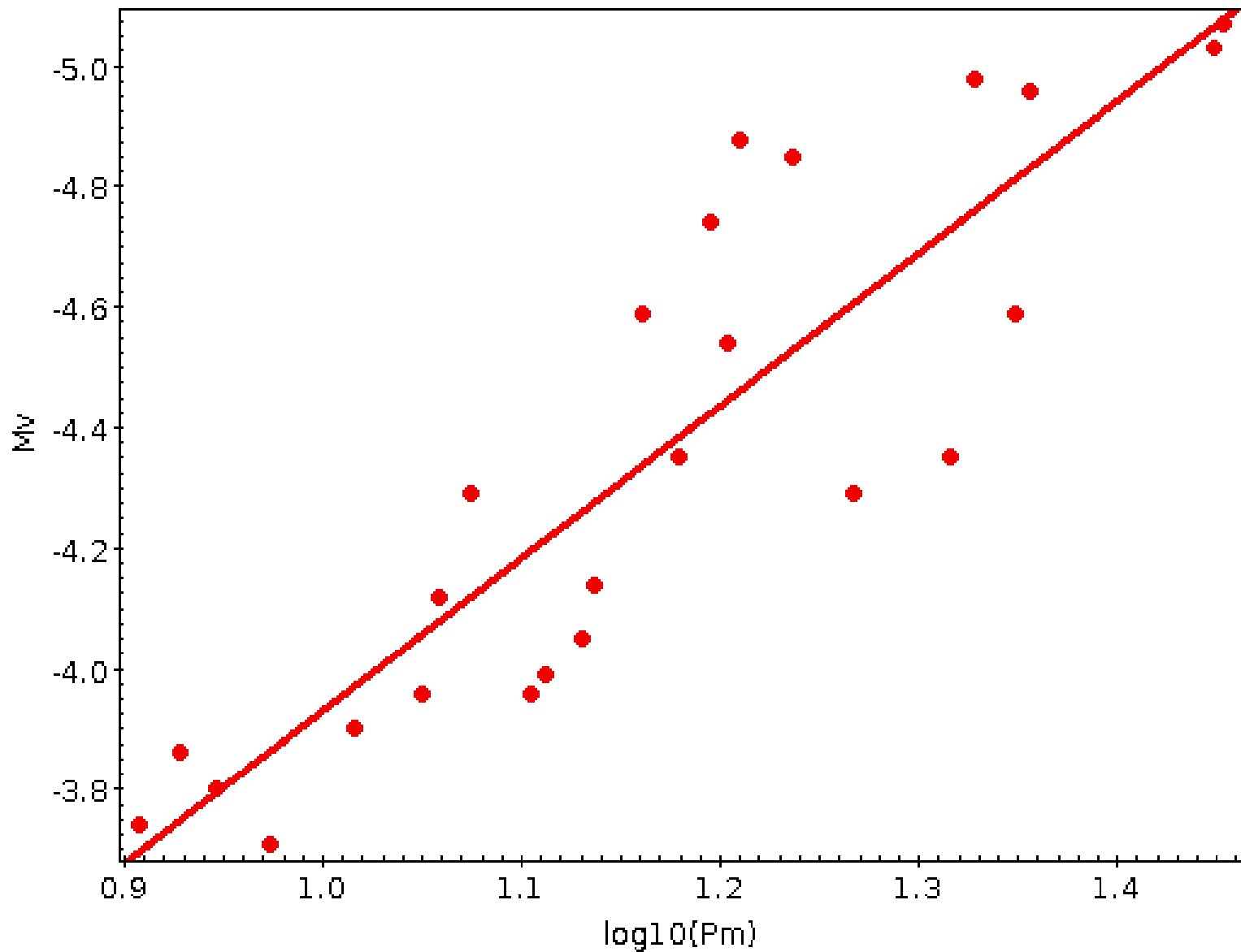
$$V = 2.5 \cdot \log(2) - 2.5 \cdot \log\left(10^{\frac{-2}{5} \cdot V_{\max}} + 10^{\frac{-2}{5} \cdot V_{\min}}\right) \quad I = 2.5 \cdot \log(2) - 2.5 \cdot \log\left(10^{\frac{-2}{5} \cdot I_{\max}} + 10^{\frac{-2}{5} \cdot I_{\min}}\right)$$

numero stella	vmax	vmin	v	Mv	imax	imin	I	Mi	pv	pi	Pm
46	14.349	15.153	14.68	-3.80	13.738	14.238	13.96	-4.52	8.84	8.84	8.84
68	12.95	14.2	13.40	-5.07	12.431	13.217	12.75	-5.72	28.35	28.38	28.37
114	14.33	14.9	14.58	-3.90	13.619	13.987	13.79	-4.69	10.37	10.37	10.37
467	13.1	14.19	13.51	-4.96	12.485	13.163	12.77	-5.71	22.72	22.72	22.72
727	13.47	14.59	13.89	-4.59	12.92	13.58	13.20	-5.28	14.49	14.49	14.49
801	13.03	14.33	13.50	-4.98	12.51	13.25	12.82	-5.66	21.26	21.26	21.26
819	13.47	14.56	13.88	-4.59	12.71	13.27	12.95	-5.52	22.3	22.3	22.30
844	13.15	14.49	13.63	-4.85	12.66	13.39	12.96	-5.51	17.21	17.22	17.22
848	13.47	14.78	13.94	-4.54	13	13.73	13.30	-5.17	16	15.99	16.00
969	14.16	15.06	14.52	-3.96	13.47	13.97	13.69	-4.79	12.71	12.72	12.72
1031	13.8	14.8	14.19	-4.29	13.07	13.6	13.30	-5.17	18.46	18.47	18.47
1109	13.8	14.8	14.19	-4.29	13.27	13.9	13.54	-4.94	11.87	11.86	11.87
1180	13.72	14.78	14.13	-4.35	13.11	13.7	13.37	-5.11	15.12	15.12	15.12
1513	14.29	15.1	14.62	-3.86	13.75	14.21	13.96	-4.52	8.47	8.46	8.47
1539	14.08	14.95	14.43	-4.05	13.29	13.74	13.49	-4.99	13.5	13.51	13.51
1933	14.38	15.37	14.77	-3.71	13.77	14.37	14.03	-4.45	9.38	9.39	9.39
1954	14.07	15.19	14.49	-3.99	13.42	14.04	13.69	-4.79	12.95	12.95	12.95
2019	13	14.22	13.45	-5.03	12.35	13.08	12.65	-5.82	28.12	28.12	28.12
2917	13.97	14.97	14.36	-4.12	13.37	13.96	13.63	-4.85	11.44	11.44	11.44
3013	14.04	14.75	14.34	-4.14	13.29	13.71	13.48	-5.00	13.7	13.66	13.68
3611	13.3	14.49	13.74	-4.74	12.77	13.43	13.05	-5.43	15.65	15.64	15.65
3832	14.16	15.06	14.52	-3.96	13.46	13.99	13.69	-4.78	11.2	11.22	11.21
3891	13.78	14.63	14.12	-4.35	12.88	13.31	13.07	-5.40	20.7	20.7	20.70
4130	13.15	14.37	13.60	-4.88	12.73	13.4	13.01	-5.46	16.21	16.23	16.22
4379	14.45	15.14	14.74	-3.74	13.82	14.24	14.01	-4.47	8.09	8.09	8.09

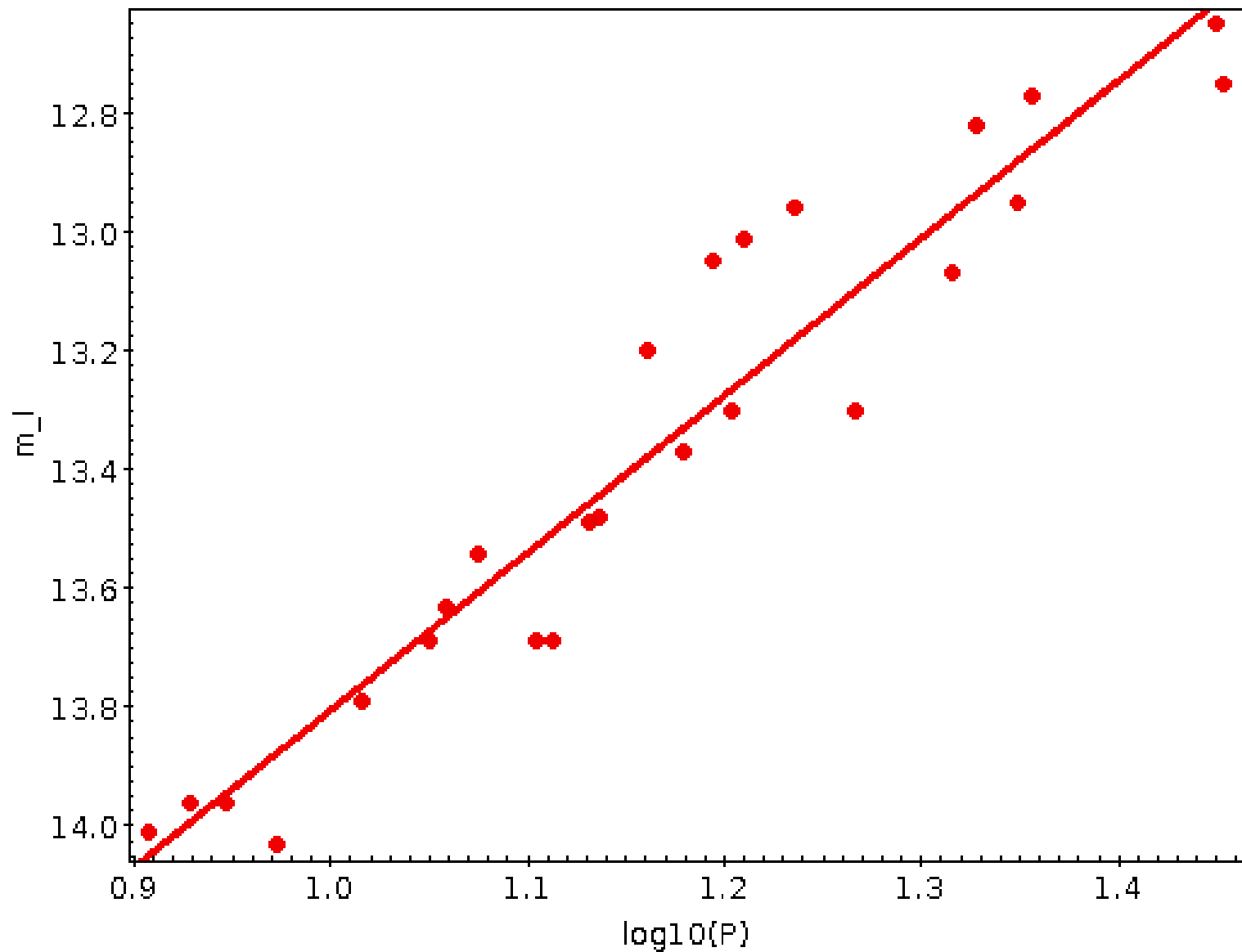
5. *Relazione P-Mi/v*



m_V
 $Y = -2.55 \log_{10} P + 17.1$

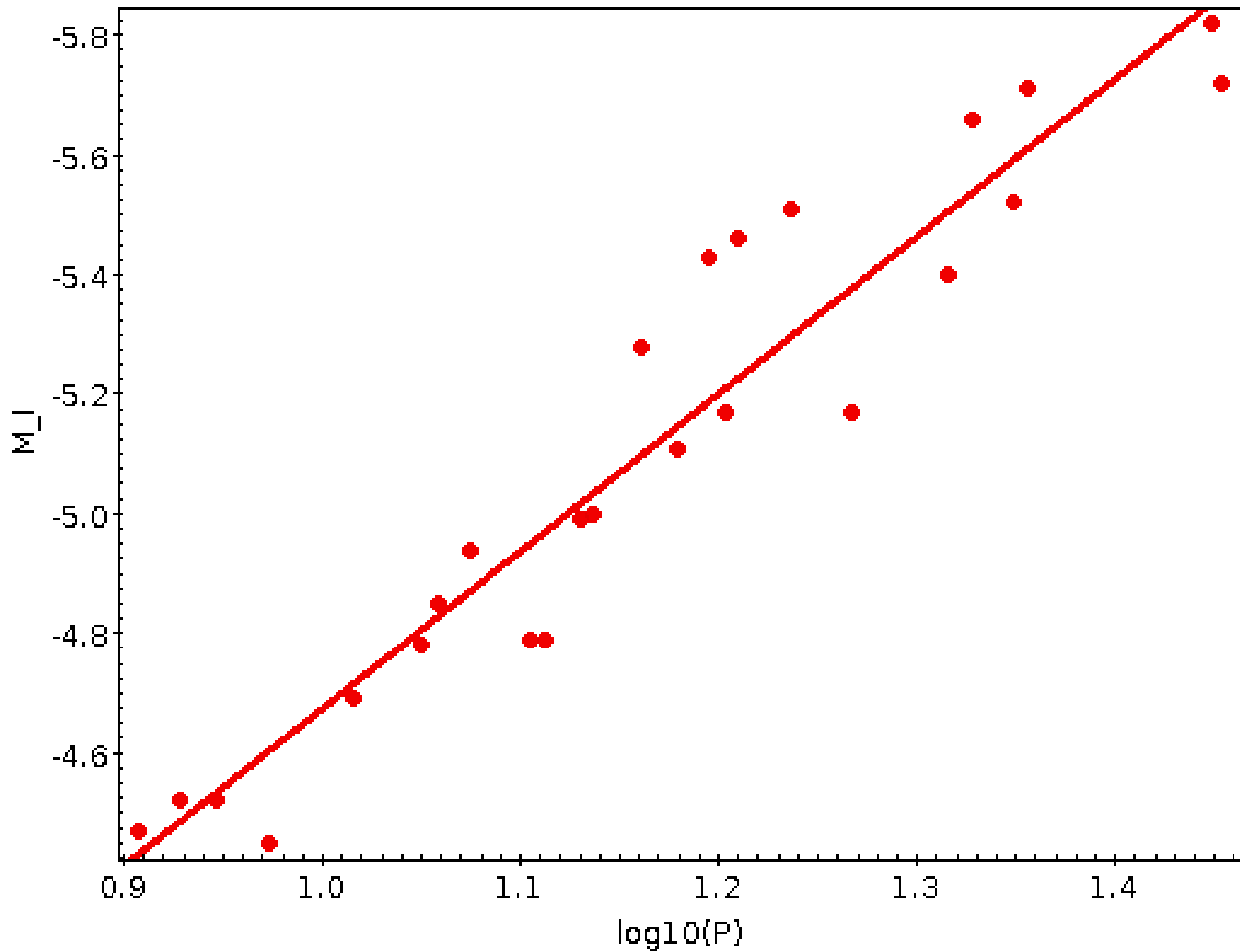


MV
 $Y = -2.53 \log_{10} P - 1.39$



m_I

$$Y = -2.64 \log_{10} P + 16.45$$



MI
 $Y = -2.63 \log_{10} P - 2.04$