

DETERMINAZIONE DELLA CURVA DI  
ROTAZIONE DELLA GALASSIA  
NGC 7331



# OBBIETTIVO DELL'ESPERIENZA

Determinare la velocità di rotazione di una galassia utilizzando lo spettro di stelle template come riferimento.

In seguito determinare la massa della regione galattica considerata.






# LA GALASSIA-NGC 7331

La galassia presa in considerazione e' una galassia a spirale visibile nella costellazione di Pegaso.



# LE STELLE TEMPLATE

Per la correlazione sono state utilizzate due stelle di categoria K5 e F2.

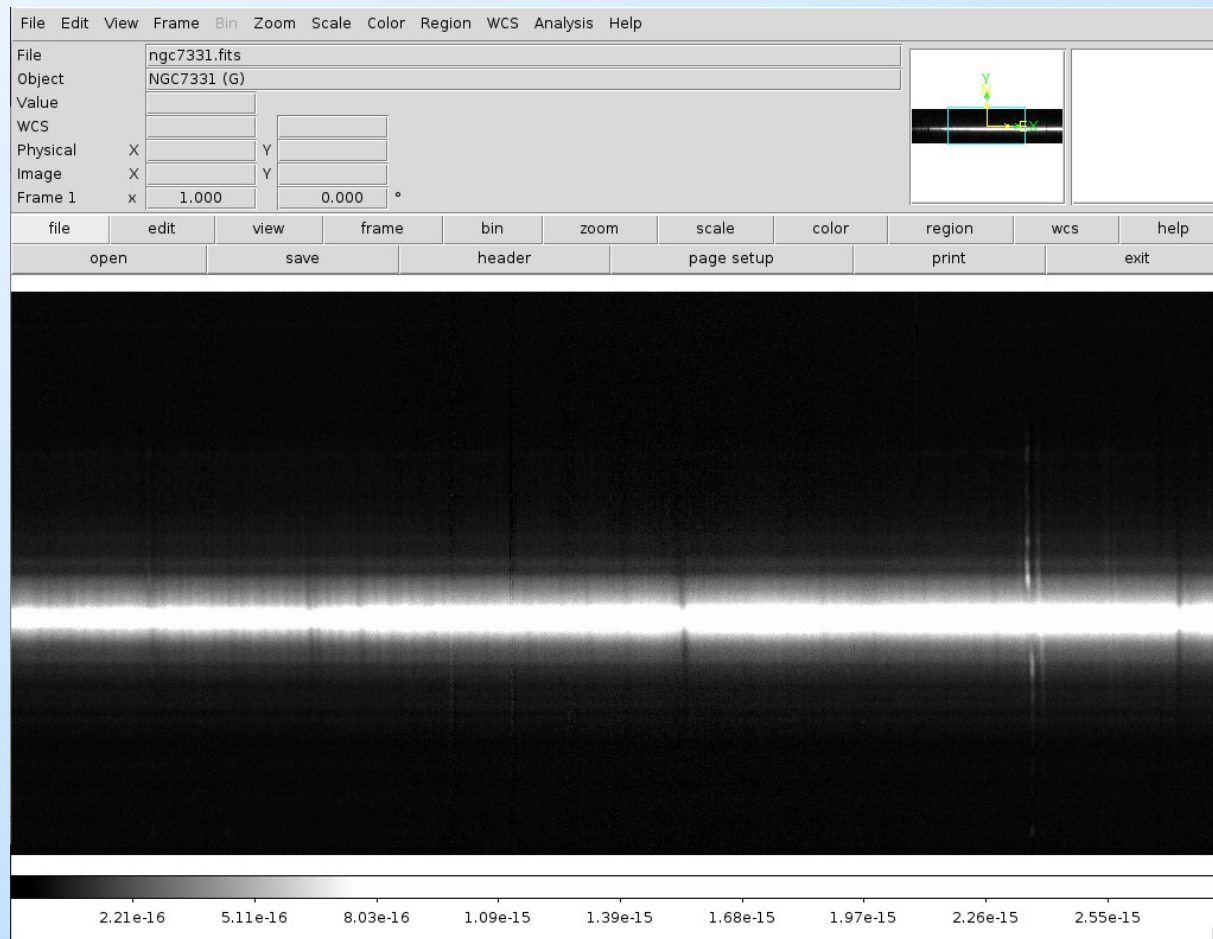
						
Classe spettrale	O-B	A	F	G	K	M
Colorazione	Bianco azzurra	Bianco	Bianco	Giallo	Arancio	Rosso
Temperatura stimata Kelvin	10.000 60.000	7.500 10.000	6.000 7.500	5.000 6.000	3.000 5.000	Meno di 3.000

# PROCESSO DI ANALISI

- Determinazione del centro della galassia
- Misurazione della velocità di rotazione delle stelle della galassia.
- Raccolta e analisi dei dati ottenuti.
- Determinazione della velocità di rotazione media e la distanza dal centro.
- Rappresentazione delle curve di rotazione delle stelle.
- Calcolo della massa della regione analizzata.

# DETERMINAZIONE DEL CENTRO DELLA GALASSIA

Per determinare il centro della stella si utilizza il programma IRAF.



# MISURAZIONE DELLA VELOCITA' DI ROTAZIONE DELLE STELLE

Si utilizza il comando di IRAF FXCOR, che correla lo spettro della galassia con quello di una stella template.

```

                                I R A F
                                Image Reduction and Analysis Facility

PACKAGE = rv
TASK = fxcor

objects = █          ngc7331  List of object spectra
template=          star_F2  List of template spectra
(apertur=          195-205) Apertures to be used
(cursor =          ) Graphics input cursor

(contin=          both) Continuum subtract spectra?
(filter =          none) Fourier filter the spectra?
(rebin =          smallest) Rebin to which dispersion?
(pixcorr=          no) Do a pixel-only correlation?
(osample=          *) Object regions to be correlated ('*' => all)
(rsample=          *) Template regions to be correlated
(apodize=          0.2) Apodize end percentage

(funcnio=          gaussian) Function to fit correlation
(width =          INDEF) Width of fitting region in pixels
(height =          0.) Starting height of fit
(peak =          no) Is height relative to ccf peak?
(minwid=          3.) Minimum width for fit
(maxwid=          21.) Maximum width for fit
(weights=          1.) Power defining fitting weights
(backgro=          0.) Background level for fit
(window =          INDEF) Size of window in the correlation plot
(wincent=          INDEF) Center of peak search window

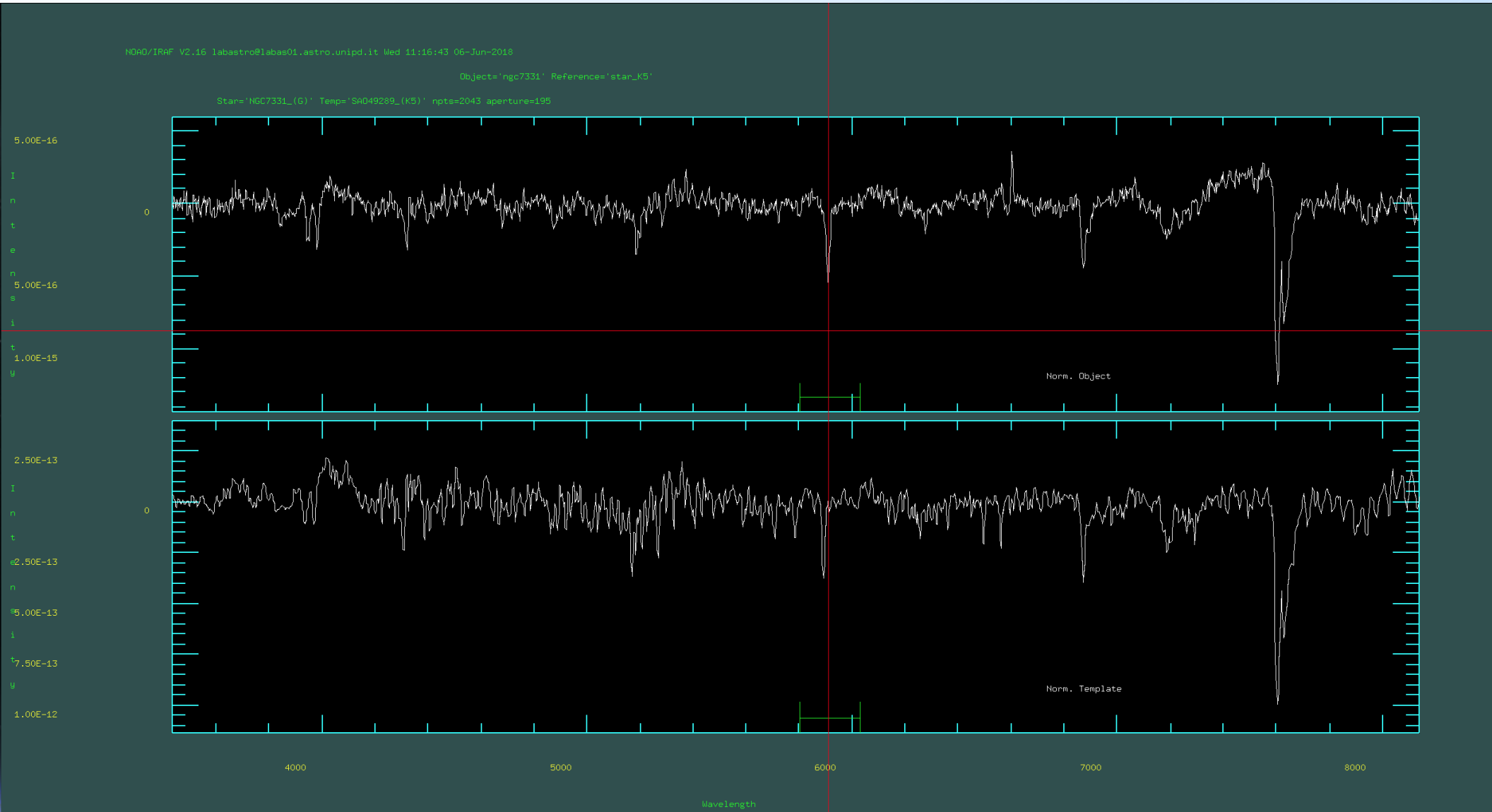
(output =          ) Root spool filename for output
(verbose=          long) Verbose output to spool file?
(imupdat=          no) Update the image header?
(graphic=          stdgraph) Graphics output device

(interac=          yes) Interactive graphics?
(autowri=          yes) Automatically record results?
(autodra=          yes) Automatically redraw fit results?
(ccftype=          image) Output type of ccf

(observa=          kpno) Observation location database
More

```

# Correlazione dello spettro della galassia e della stella template di categoria K5.

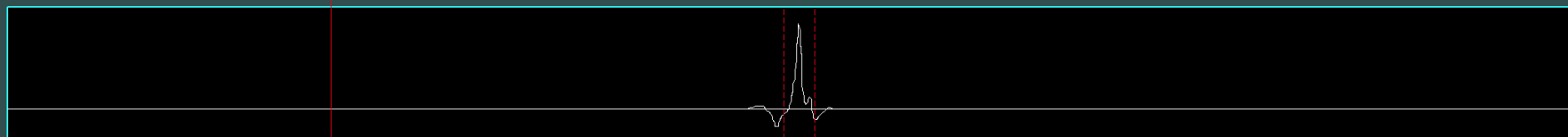




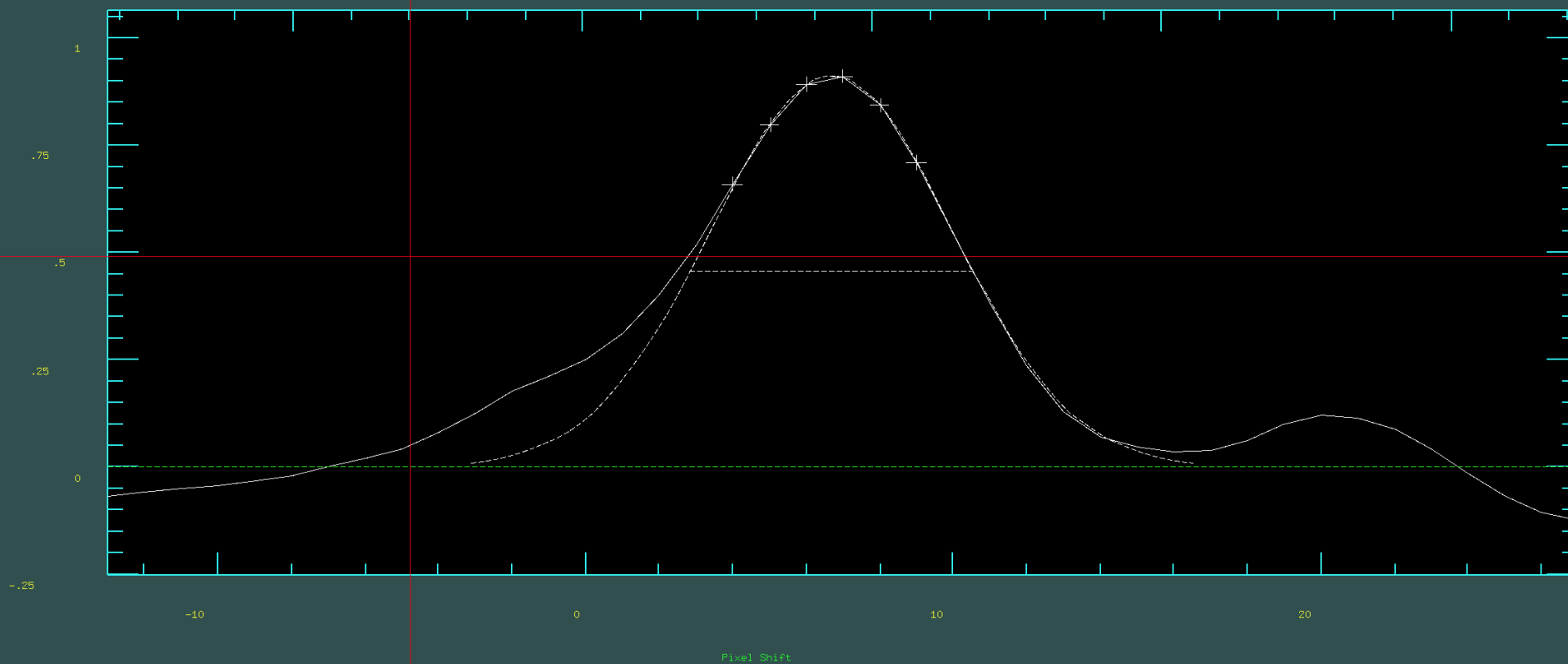
NDAO/IRAF V2.16 labastro@labas01.astro.unipd.it Wed 11:30:12 06-Jun-2018

Object='ngc7331' Temp='star\_K5' npts=2048 aperture=195

Star = 'NGC7331\_(G)' Template = 'Sa049289\_(K5)'



-1000 0 1000 2000 3000



HJD= 0.0000 FWHM=977.33 Vr=848.574 Vo=INDEF Vh=INDEF +/- 16.767

# DETERMIZAZIONE DELLA DISTANZA DAL CENTRO

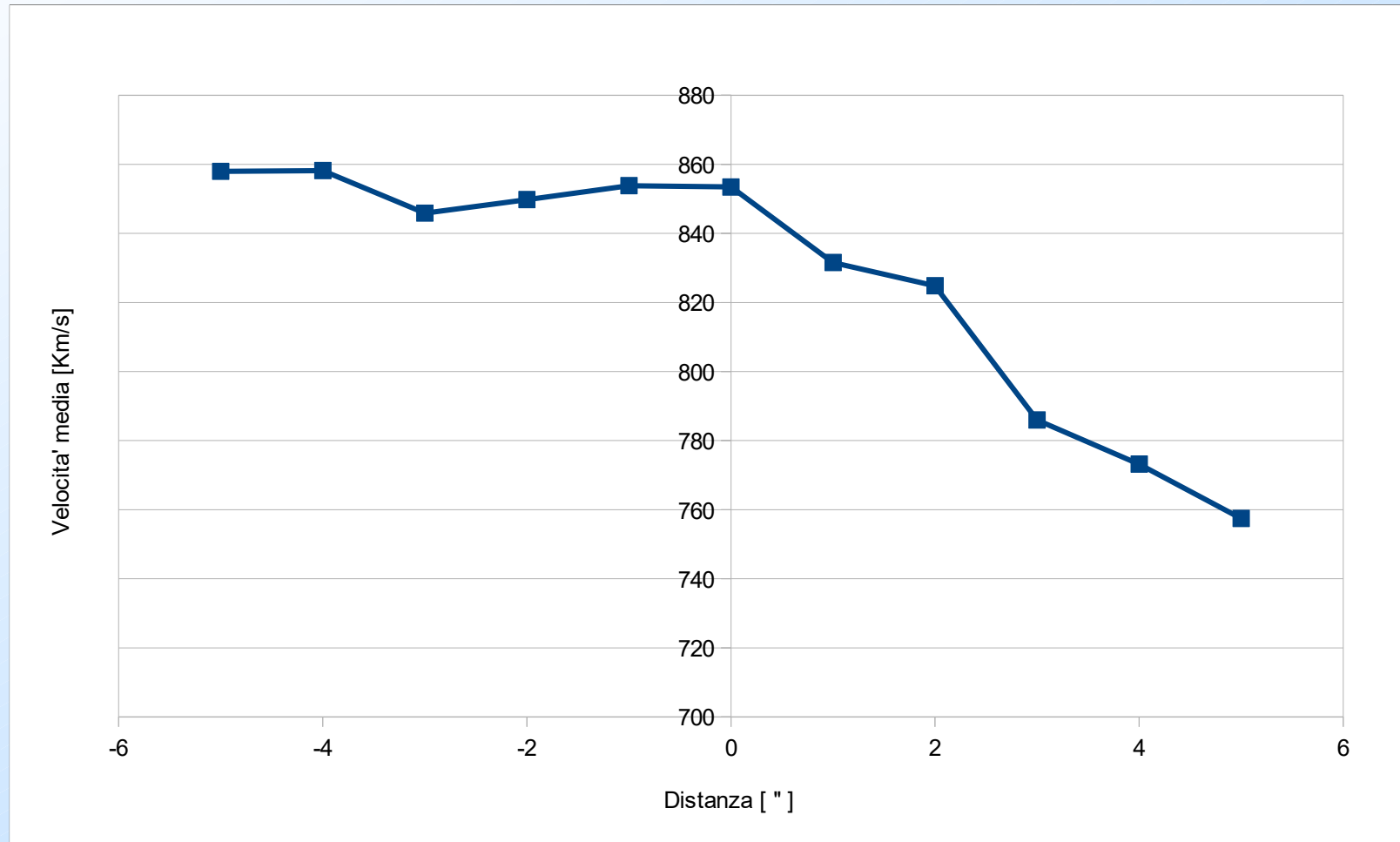
Per ottenere la distanza dal centro del settore in Kpc e' necessario prima calcolare la distanza del centro della galassia rispetto al punto di osservazione utilizzando la legge di Hubble.

$$d = \frac{V_r}{H_0} \quad (\text{Mpc}) \quad H_0 = 72 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$$

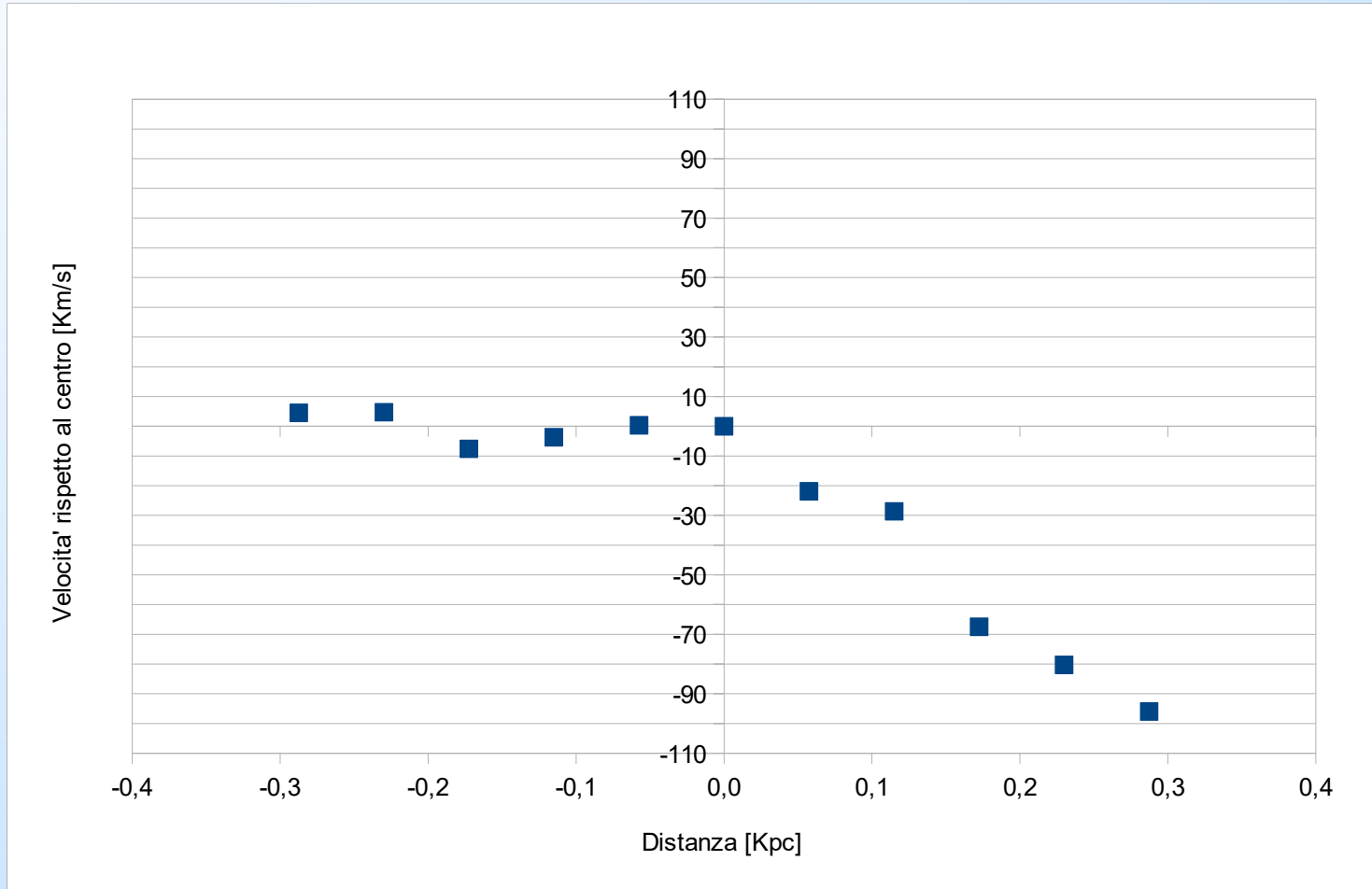
Successivamente si converte la distanza dal centro in secondi d'arco in Kpc attraverso le seguenti formule:

$$s = \frac{d \times 10^3}{206265} \quad (\text{kpc}/'') \quad r(\text{kpc}) = r('') \times \text{scala}(\text{kpc}/'')$$

# GRAFICI OTTENUTI



# GRAFICI OTTENUTI



# CALCOLO DELLA MASSA

E' possibile fare una stima della massa della regione compresa entro un raggio R, utilizzando il teorema del Viriale.

$$M = \frac{(\Delta v)^2 \times R}{G} \quad (\text{kg})$$

E' possibile confrontare la massa ottenuta con quella del nostro Sole.

$$M_{\text{sole}} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

# RISULTATI OTTENUTI

- Raggio considerato:  $R = 0,2873 \text{ Kpc}$
- Massa della regione:  $M = 1,22 \cdot 10^{39} \text{ Kg}$
- Massa in unita' solari:  $M = 6 \cdot 10^8 M_{\odot}$
- Distanza galassia:  $d = 11,8533 \text{ Mpc}$

E' TUTTO GENTE

LOONEY TUNES



*"That's all Folks!"*