



NGC 3198

CINEMATICA, MASSA e DISTANZA

Aiello F. - Conti F. - Renon L. - Sbardellotto S.

OBIETTIVI

Studio della **Cinematica** e stima della **Massa** della galassia **NGC 3198** attraverso lo studio di 5 spettri realizzati con PA diversi.

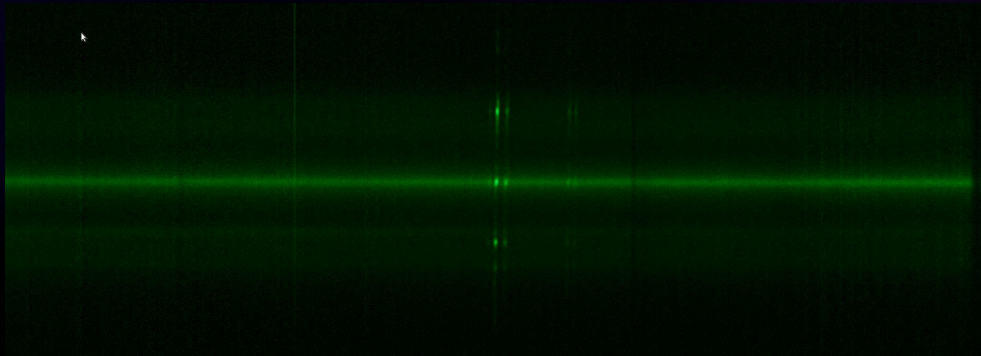
- Determinazione della posizione del **Centro**
- Calcolo **Velocità** dei vari punti della galassia attraverso l'uso del **Redshift** delle righe **H α**
- Stima della **Massa**, della **Velocità di Recessione** e della **Distanza**



NGC 3198

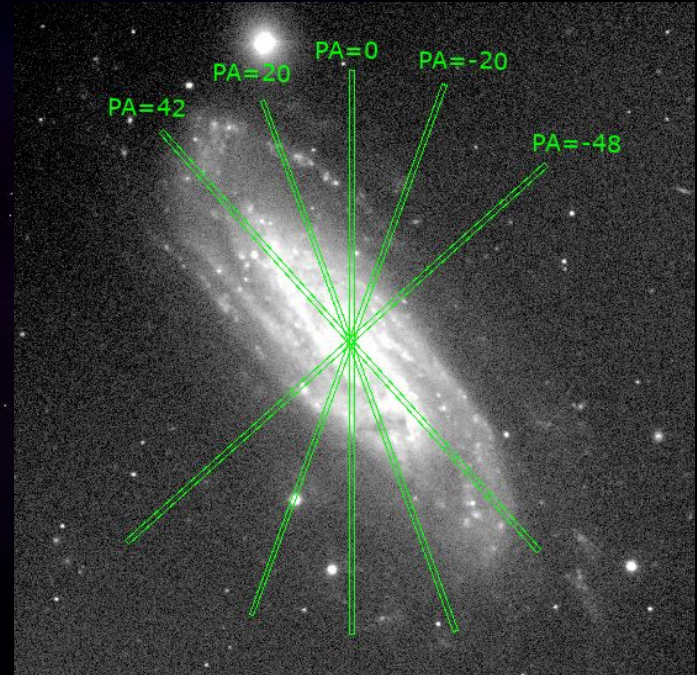
IL CENTRO GALATTICO

Per ognuno dei **5 Spettri**, selezioniamo una regione di pixel che non comprenda righe esterne allo spettro del centro galattico, nel nostro caso abbiamo scelto per tutti e 5 la regione da **1360 px** a **1380 px**.



Spettro PA 42

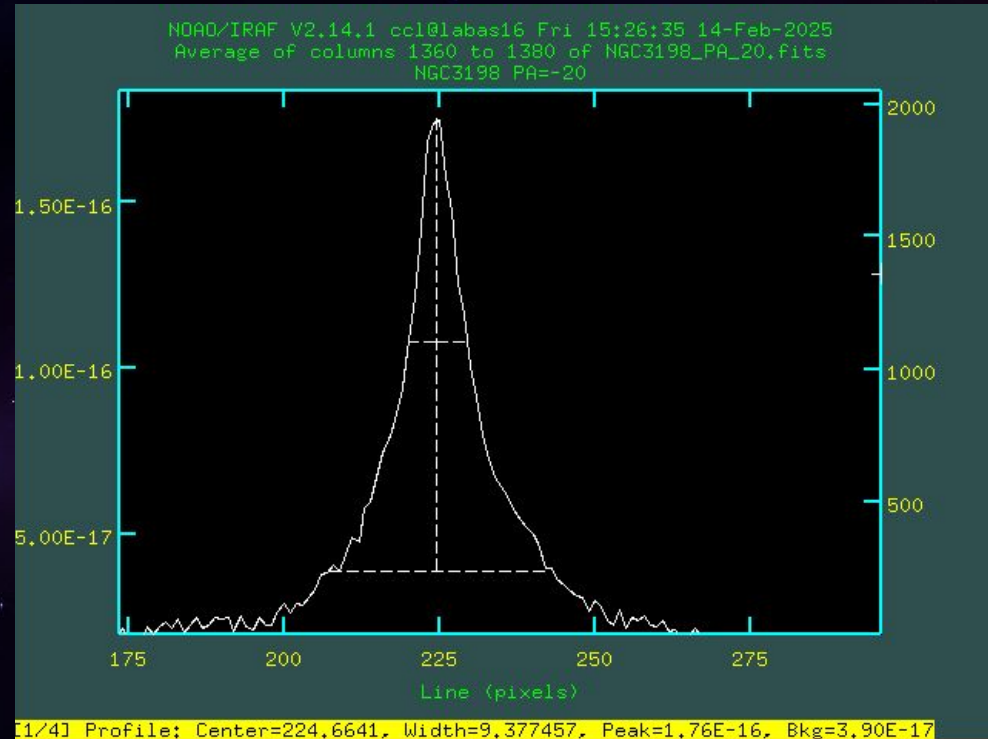
Fenditure nei diversi PA



Il CENTRO nello SPETTRO

Usando il programma **IRAF** analizziamo la regione da noi scelta, a questo punto troviamo la coordinata del **Picco** di ognuno dei 5 spettri

PA	Yc
-48	224
-20	225
0	223
20	216
42	209

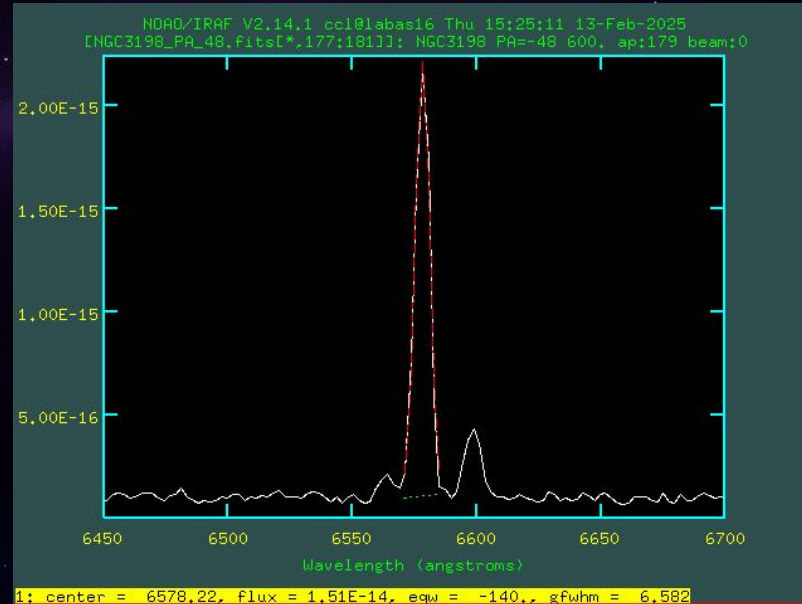


CALCOLO di H α

Partendo dal **Y del Centro**, per ogni spettro scorriamo di 5px alla volta e annotiamo la λ ottenuta attraverso un **Gaussian Fit**, otteniamo quindi **5 tabelle px/ λ** con oltre **180 valori**

PA 42	
Y	λ
209 px	6577,21 Å
214 px	6575,87 Å
219 px	6574,93 Å
224 px	6575,62 Å
229 px	
234 px	6576,06 Å
239 px	6575,00 Å
244 px	6575,69 Å
249 px	6575,36 Å

PA 42	
Y	λ
209 px	6577,21 Å
204 px	6577,58 Å
199 px	6576,80 Å
194 px	6576,07 Å
189 px	6576,22 Å
184 px	6577,05 Å
179 px	6577,59 Å
174 px	6578,17 Å
169 px	6578,72 Å

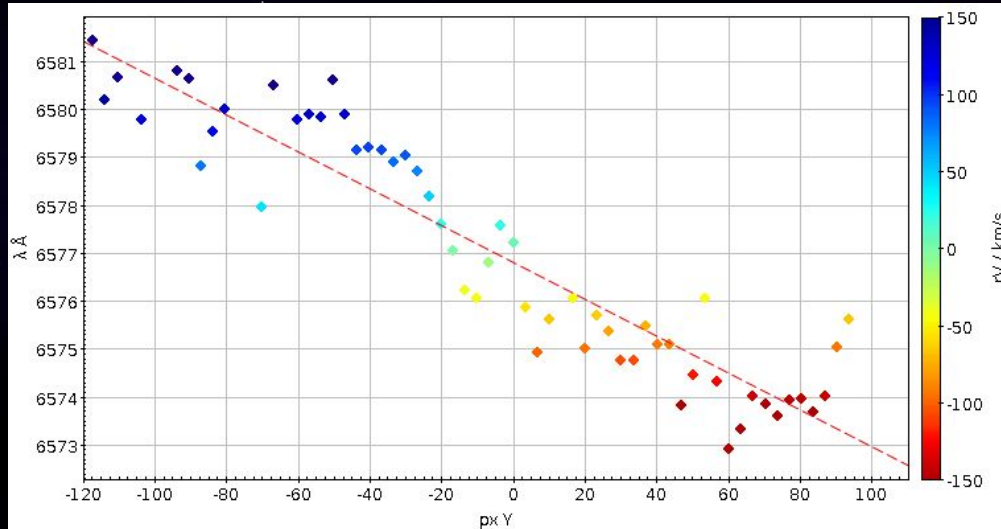


Picco riga H α con Gaussiana

RED/BLEUE-SHIFT & VELOCITÀ

A questo punto per ogni λ attraverso l'Effetto Doppler troviamo le **Velocità Totali** dei vari punti. Trovando una **Velocità del Centro** con una gaussiana, possiamo trovare le **Velocità Relative** al centro dei vari punti

Grafico elaborato con TOPCAT



Effetto Doppler

$$v = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} c$$

DIAGRAMMA a RAGNO

Diagramma finale con tutte le inclinazioni

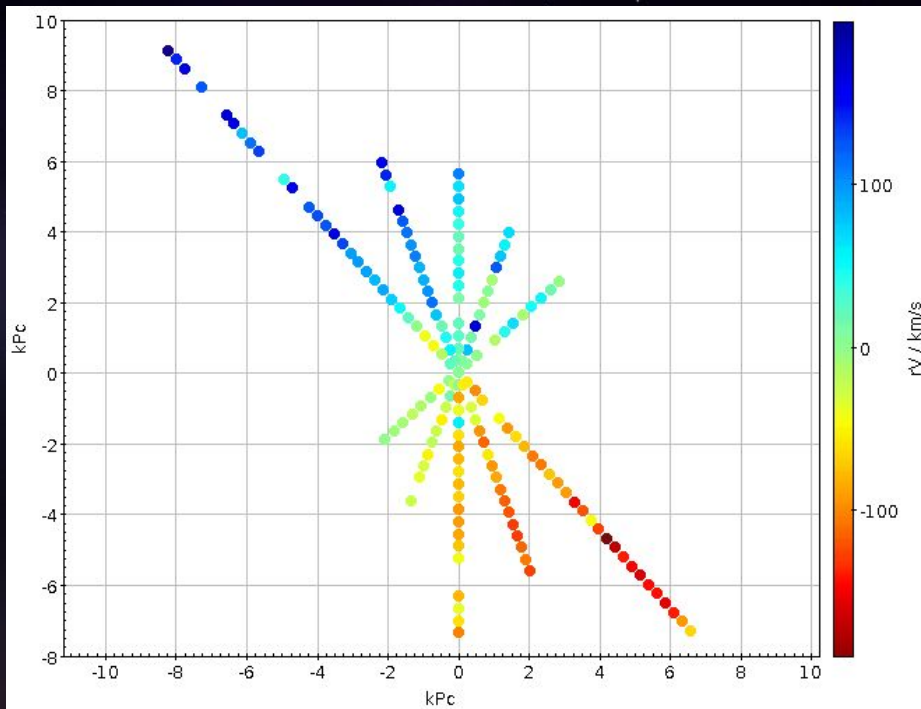
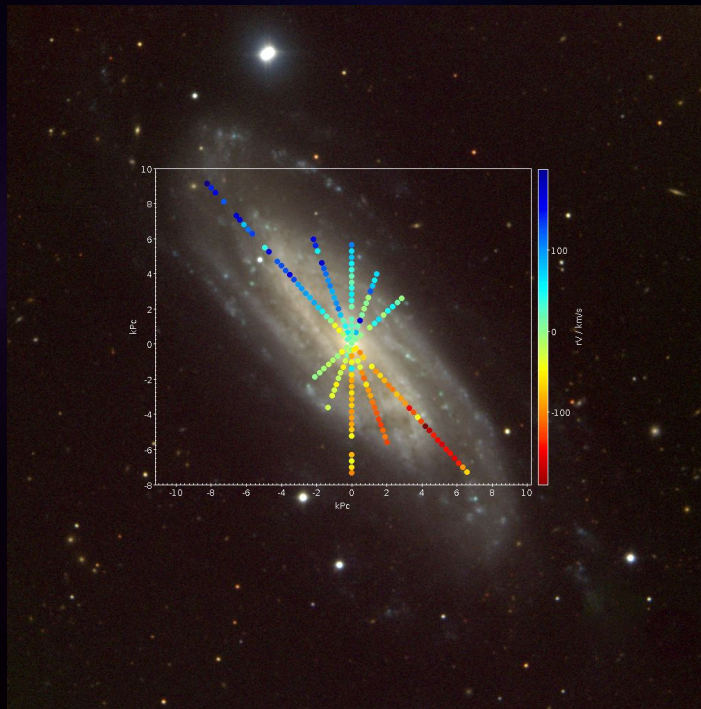
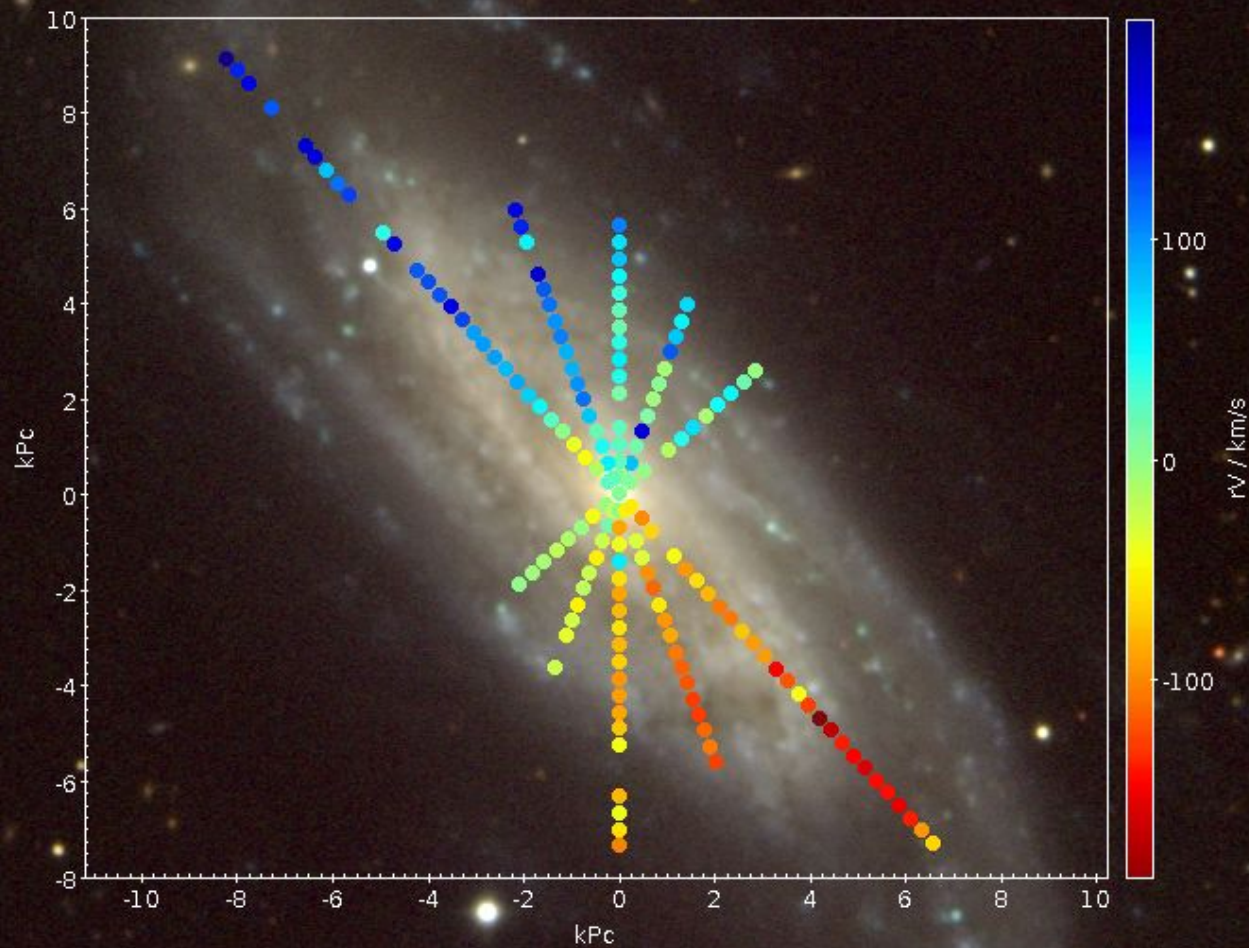


Diagramma sovrapposto a NGC 3198





STIMA della DISTANZA

Con la **Legge di Hubble** con $H_0=72$ calcoliamo una **Distanza** in Mpc diversa da quella calcolata usando le variabili, da questo deduciamo che la galassia in questione ha **Interazioni** con un gruppo e che influenza la **Velocità di Recessione**

$$d = \frac{v_r}{H_0}$$

Legge di Hubble

Distanza redshift	Distanza cefeidi
9,05 Mpc	14,47 Mpc

Δv
390,14 km/s



STIMA della MASSA

Inizialmente troviamo la **Velocità Effettiva** della galassia, poiché essa presenta un **Inclinazione** di **~71°**, poi attraverso il **Teorema del Viriale** determiniamo la **Massa** con i dati del punto più esterno.

$$M = \frac{(\Delta v)^2 R}{G}$$

Teorema del Viriale



NGC 3198

Raggio della galassia	Velocità del bordo	Velocità del centro	Massa	Massa in $M_{\odot}$
12,28 kpc	851,48 km/s	651,70 km/s	2,52E+41 kg	1,26E+11 $M_{\odot}$

RISULTATI

Velocità del nucleo	Distanza redshift	Distanza cefeidi	Massa	Massa in masse solari	Inclinazione
651,70 km/s	9,05 Mpc	14,47 Mpc	2,52E+41 kg	1,26E+11 M _☉	1,25 rad

Velocità esterna disco	Semiasse maggiore	Semiasse minore	Diametro
165,18 km/s	12,28 kpc	3,85 kpc	22,10 kpc



FINE

Grazie per l'attenzione

Riferimenti:

- [1] Entry su SIMBAD “[CHM2007] LDC 743”, consultata il 14 febbraio 2025 - [https://simbad.cds.unistra.fr/simbad/sim-id?Ident=%405258129&Name=\[CHM2007\]%20LDC%20%20743](https://simbad.cds.unistra.fr/simbad/sim-id?Ident=%405258129&Name=[CHM2007]%20LDC%20%20743)
- [2] Entry su SIMBAD “NGC 3198”, consultati i parents il 14 febbraio 2025 - https://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-id?Ident=NGC++3198&NbIdent=query_hlinks&submit=parents
- [3] Entry su SIMBAD “NGC 3198”, consultata il 14 febbraio 2025 - <https://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-basic?Ident=NGC+3198>
- [4] Nazzeha A. Daod, Mohammed K. Zeki. *Density and Mass Distribution of Spiral Galaxy NGC 3198*. 2019. ApJ 870(2):107