

# Instabilità nelle Regioni Interne dei Dischi di Accrescimento a Regime Sub-Critico

Appunti

Riccardo Aurelio Gilardi

October 4, 2018

# Contents

<b>1</b>	<b>Accrescimento nei sistemi binari (introduzione)</b>	<b>3</b>
1.1	Momento angolare . . . . .	3
1.2	Modello $\alpha$ -disco . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Struttura del disco secondo Shakura &amp; Sunyaev</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Instabilità nelle regioni A</b>	<b>3</b>
3.1	Analisi del problema . . . . .	3
3.2	Primi studi: Ipotesi della doppia temperatura (sfera calda) . . .	3
3.3	Ipotesi di altri autori (Da Pringle (1981)) . . . . .	3
3.4	Magneto-stabilità rotazionale . . . . .	3

# 1 Accrescimento nei sistemi binari (introduzione)

## 1.1 Momento angolare

## 1.2 Modello $\alpha$ -disco

*Data la natura rivoluzionaria di molte delle sue ipotesi, seguirò più o meno un processo storico, parlando prima del modello secondo S&S, magari citando anche Pringle & Reese e Norikov & Thorne (non riesco a trovare quel foglio, btw) confrontando le sue ipotesi (disco sottile, otticamente spesso etc.) con le possibili alternative, per giustificarne le scelte.*

# 2 Struttura del disco secondo Shakura & Sunyaev

*Devo spiegare le equazioni di S&S e delle soluzioni che gli hanno fatto ricavare la struttura a sezioni del disco secondo il tipo di pressione*

# 3 Instabilità nelle regioni A

*Terminologia di Shakura & Sunyaev ripresa da altri autori per definire le zone con scattering Thompson e pressione di radiazione dominanti nel loro modello. Non posso parlare di "zone dominate da pressione di radiazione" perché anche se questa è la descrizione del primo modello, poiché l'instabilità potrebbe non essere reale, quanto piuttosto un difetto del modello, che viene appunto modificato nell'articolo Shapiro, Lightman & Eardley del 1974*

## 3.1 Analisi del problema

*Articolo di Lightman & Eardley 1974 + Shakura & Sunyaev 1976*

## 3.2 Primi studi: Ipotesi della doppia temperatura (sfera calda)

*Articolo di Shapiro, Lightman & Eardley sul confronto con Cygn-X1, che però cambia la struttura del disco (togli otticamente spesso e cambia temperatura), da controbattere con le correzioni di Shakura e Sunyaev 1976*

## 3.3 Ipotesi di altri autori (Da Pringle (1981))

*Forse è superfluo, dato che sono tra il primo problema e le soluzioni moderne...*

## 3.4 Magneto-stabilità rotazionale

*Dal Frank King Raine, parlo delle descrizioni moderne (cercare articoli recenti a riguardo?)*

## References

- [1] J. Frank, A. King, D. Raine "Accretion Power in Astrophysics"  
*Cambridge University Press*, 2002 (III ed.)
- [2] A. King "Accretion Disc Theory since Shakura and Sunyaev"  
*arXiv*: 1201.2060v1  
*to appear in proceedings of 'The Golden Age of Cataclysmic Variables',  
Memorie Società Astronomica Italiana, 2012 (F. Giovannelli and L. Sabau-  
Graziati eds.)*
- [3] A. P. Lightman, D. M. Eardley "Black Holes in Binary Systems: Instability  
of Fisk Accretion"  
*Astrop. Journal* 187, L1-L3, 1974 January 1
- [4] D. Maoz "Astrophysics in a nutshell"  
*Princeton University press*, 2007
- [5] J. E. Pringle "Accretion Discs in Astrophysics"  
*Ann. Rev. Astron. Astrophys.* 1981, 19:137-62
- [6] J. E. Pringle, M. J. Rees "Accretion Discs Model for Compact X-Ray  
Sources"  
*Astron. & Astrophys.* 21, 1-9 (1972)
- [7] J. E. Pringle, M. J. Rees, A. G. Pacholczyk "Accretion onto Massive Black  
Holes"  
*Astron. & Astrophys.* 29, 179-184 (1973)
- [8] N. I. Shakura, R. A. Sumyaev "Black Holes in Binary Systems. Observational  
Appearance"  
*Astron. & Astrophys.* 24, 337-355 (1973)
- [9] N. I. Shakura, R. A. Sumyaev "A Theory of the Instability of Disk Accretion  
on to Black Holes and the Variability of Binary X-Ray Sources, Galactic  
Nuclei and Quasars"  
*Mon. Not. R. astr. Soc.* (1976) 175, 613-632
- [10] N. I. Shakura "Ya. B. Zeldovich and foundation of the accretion theory"  
*arXiv*: 1809.1137v1
- [11] S. L. Shapiro, A. P. Lightman, D. M. Eardley "A Two-Temperature Disk  
Model for Cygnus X-1 Structure and Spectrum"  
*Astrop. Journal* 187-199, 1976 February 15
- [12] R. E. Taam, D. N. C. Lin "The Evolution of the Inner Regions of Viscous  
Accretion Disks Surrounding Neutron Stars"  
*Astrop. Journal* 287, 761-768 1984 December 15
- [13] V. Teresi, D. Molteni, E. Toscano "SPH Simulations of Shakura-Sunyaev  
Instability at Intermediate Accretion Rates"  
*Mon. Not. R. Astron. Soc.* 348, 361-367 (2004)