

L'origine fisica della relazione tra buchi neri supermassivi e galassie ospiti

Candidato: Lorenzo Bartolini (lorenzobartolini89@gmail.com)

Relatore: Prof. Alessandro Marconi (alessandro.marconi@unifi.it)

In questo lavoro si esaminano le relazioni osservate tra la massa dei buchi neri supermassivi e le proprietà degli sferoidi delle galassie ospiti, in particolare la dispersione di velocità: lo scopo del lavoro è la costruzione di un modello analitico del meccanismo di feedback del buco nero sulla galassia che possa spiegare l'esistenza di tali relazioni.

Il meccanismo di feedback che emerge dal modello elaborato è un vento, accelerato nella regione nucleare della galassia tramite scattering Thomson, in grado di spazzare via il gas che compone il mezzo interstellare della stessa, bloccando così sia l'accrescimento del buco nero, sia la formazione stellare, stabilendo così le relazioni osservate.

Il lavoro si divide in cinque parti principali: nella prima si introducono le relazioni osservate e se ne discute l'importanza; nella seconda si costruisce un modello di galassia come sfera isoterma autogravitante, per poterne ricavare le proprietà gravitazionali, e si mostra come il meccanismo di feedback sia necessario per spiegare l'esistenza delle relazioni, essendo il buco nero e la galassia interagenti solo in una piccola frazione del volume di questa; si mostra inoltre, basandosi su considerazioni sull'energia irradiata durante l'accrescimento, come il feedback del buco nero sia in grado di influenzare la galassia su larga scala; nella terza sezione si discute la generazione del vento che costituisce il meccanismo fisico di feedback e la sua interazione con il mezzo interstellare: si individuano due casi limite determinati dalla possibilità di raffreddamento del vento per scattering Compton inverso, e si discute questo fenomeno di fondamentale importanza per l'evoluzione del sistema; nella quarta sezione si analizza la dinamica del sistema più nel dettaglio, discutendo le equazioni di moto nei due casi limite e allo spegnimento del nucleo galattico attivo e studiando il passaggio da un regime all'altro; nel quinto e ultimo capitolo si utilizzano le relazioni stabilite dal modello teorico elaborato per fare un confronto con i dati sperimentali: in particolare si verifica la consistenza della relazione tra massa del buco nero e dispersione di velocità dello sferoide, e l'accordo tra la velocità con cui il materiale viene espulso dalla galassia e le velocità ricavate dai profili P-Cygni di galassie con nucleo galattico attivo.