

# Abstract

Candidato: **Teresa Margheri**

Titolo: **Spettroscopia 3D di galassie locali: l'impatto del nucleo attivo e della formazione stellare sul mezzo interstellare.**

Relatore: **Prof. Alessandro Marconi**

E-mail: [alessandro.marconi@unifi.it](mailto:alessandro.marconi@unifi.it)

Ho eseguito, nel mio lavoro di tesi, un'analisi spettroscopica di cinque galassie locali attive: CIRCINUS, NGC 1068, NGC 1386, NGC 2992, NGC 4945.

L'analisi si è basata sullo studio del gas ionizzato nelle regioni centrali di queste galassie, al cui interno si trova un nucleo galattico attivo (AGN). Gli AGN sono oggetti peculiari, la cui emissione può essere spiegata facendo ricorso al processo di accrescimento di materia su un buco nero supermassivo. Per analizzare l'interazione fra l'AGN centrale e le regioni circostanti delle galassie, sono stati utilizzati dati nella banda visibile forniti dallo spettrografo 3D MUSE, situato al Very Large Telescope in Cile. MUSE è uno strumento unico e innovativo poichè permette di effettuare spettroscopia spazialmente risolta su un campo di vista ( $1' \times 1'$ ) molto più ampio di qualsiasi altro spettrografo 3D utilizzato fino ad ora. I dati MUSE vengono disposti in un cubo di dati di dimensioni  $300 \times 300$  pixels, fornendo un totale di  $\sim 90000$  spettri a singola esposizione. 90000 spettri per galassia è un numero di dati mai ottenuto prima. Ciò rappresenta una vera sfida per l'analisi dati.

Nella prima parte del lavoro, ho eseguito la riduzione dei dati MUSE delle cinque galassie. Successivamente, ho sviluppato una procedura automatica di analisi dati che ha permesso di elaborare gli spettri in modo efficiente ed in tempi brevi. Il linguaggio di programmazione utilizzato per la procedura è Python.

I vari steps dell'analisi dati sono i seguenti: impiego del metodo Voronoi (segnale rumore costante in ciascun pixel); fit del continuo stellare e sottrazione del fit dallo spettro della galassia; fit delle principali righe di emissione del gas ([OIII], H $\beta$ , H $\alpha$ , [NII] e [SII]); selezione, pixel per pixel, del fit migliore con il criterio AIC; procedure per estrarre le mappe delle quantità fisiche misurate.

Con queste procedure, abbiamo ottenuto il profilo, il flusso totale ed i parametri cinematici (velocità e dispersione di velocità) di ogni riga di emissione del gas. Il fit del continuo stellare ha permesso di tracciare la velocità delle stelle, da cui è emerso il profilo di rotazione delle galassie. I dati sopraelencati ci hanno permesso di realizzare: le mappe di flusso delle principali righe; la mappe di velocità e di dispersione di velocità del gas; le mappe di densità del gas, ottenute tramite il rapporto del doppietto [SII]. Attraverso le analisi delle righe di emissione del gas è stato possibile rilevare la presenza di outflows che si propagano dal centro fino alle regioni più esterne delle galassie.

È stato poi discriminato, nelle varie parti della galassia, il contributo dominante alla fotoionizzazione del gas fra il continuo dell'AGN e l'emissione di stelle OB nelle regioni di formazione stellare. Per far ciò, sono stati utilizzati diagrammi diagnostici basati su rapporti di righe di emissione. I risultati di tali diagrammi indicano la presenza di coni di ionizzazioni previsti dal modello unificato degli AGN. Inoltre, nelle regioni circumnucleari lontane dal cono di emissione è stata rilevata formazione stellare.

Grazie a MUSE, le mappe realizzate sono 100 volte più dettagliate e accurate rispetto a quelle ottenibili con spettrografi a fenditura lunga.