



Scuola di
Scienze Matematiche
Fisiche e Naturali
Corso di Laurea Triennale Fisica e
Astrofisica

Relatore:

Prof. Alessandro Marconi
alessandro.marconi@unifi.it

Candidato:

Mattia Mencagli

Spettroscopia spazialmente risolta di galassie per lo studio della ionizzazione del mezzo interstellare

L'origine delle sorgenti "LINER" (Low Ionization Nuclear Emission Region) è sempre stata dibattuta: le ipotesi più accreditate associavano quelle sorgenti a dei Nuclei Galattici Attivi (Active Galactic Nuclei, AGN). Gli studi effettuati su grandi campioni di galassie erano basati su spettri globali, ottenuti da tutta l'emissione della galassia. La "survey" MaNGA, completata di recente, ha permesso per la prima volta di ottenere spettri "Integral Field" di un gran numero di galassie (dell'ordine delle decine di migliaia) permettendo così studi statistici della distribuzione spettrale di gas e stelle all'interno delle galassie.

In questo lavoro di tesi, dopo aver introdotto le nozioni astrofisiche necessarie, verrà spiegato il procedimento d'analisi che è stato eseguito sui dati raccolti dalla survey MaNGA. Si procederà mostrando che non tutte le galassie aventi regioni di tipo LINER sono caratterizzate da un AGN; introdurremo così le regioni di tipo "LIER" (Low Ionization Emission Region), la cui origine non è associata ad un AGN ma ad una popolazione stellare vecchia, giungendo così allo scopo della tesi: mostrare che molte delle galassie prese in esame, nonostante appaiano come oggetti di tipo LINER e quindi AGN, in realtà sono catalogabili come oggetti di tipo LIER e quindi di origine stellare.

Il primo capitolo inizialmente riassume i concetti basilari sulla fisica delle galassie e degli AGN, per poi passare alla descrizione del diagramma BPT e alla spiegazione del suo utilizzo in questo lavoro di tesi per determinare la tipologia delle varie galassie prese in esame. Viene spiegata inoltre la larghezza equivalente di una riga (Equivalent Width), l'indice $D_N(4000)$ e il loro utilizzo per determinare l'età delle stelle.

Il secondo capitolo inizia descrivendo la survey MaNGA per poi passare alla spiegazione, passo per passo, delle operazioni svolte dal programma python utilizzato per analizzare i "cubi di dati" forniti da MaNGA. Il capitolo si conclude illustrando i risultati, per ogni galassia in esame, dell'analisi: la mappa dell' $H\alpha$ col continuo stellare sottratto, il diagramma BPT e la sua distribuzione spaziale. Dai diagrammi BPT di alcune galassie in cui è presente una regione LINER estesa si riscontra un'incompatibilità con la presenza di un AGN poiché le proprietà del gas sono simili ovunque e non cambiano con la distanza dal centro, come ci si aspetterebbe se l'AGN fosse la causa della ionizzazione.

Il terzo ed ultimo capitolo spiega più in dettaglio l'incompatibilità di alcuni LINER con la presenza di un AGN, arrivando a ipotizzare che la fonte della ionizzazione del gas sia una popolazione di stelle vecchie e calde; queste regioni quindi vengono denominate LIER. L'esistenza di questi mette in dubbio anche i LINER confinati nelle regioni centrali, che nel secondo capitolo sembravano essere degli AGN, poiché questi potrebbero essere originati da una popolazione stellare vecchia localizzata nel centro galattico. Per verificare se le regioni fossero di tipo LINER o LIER ci siamo avvalsi della mappa dell' $EW(H\alpha)$ e dell'indice $D_N(4000)$ che vengono utilizzati per stimare l'età della popolazione stellare e per verificare la presenza di AGN.