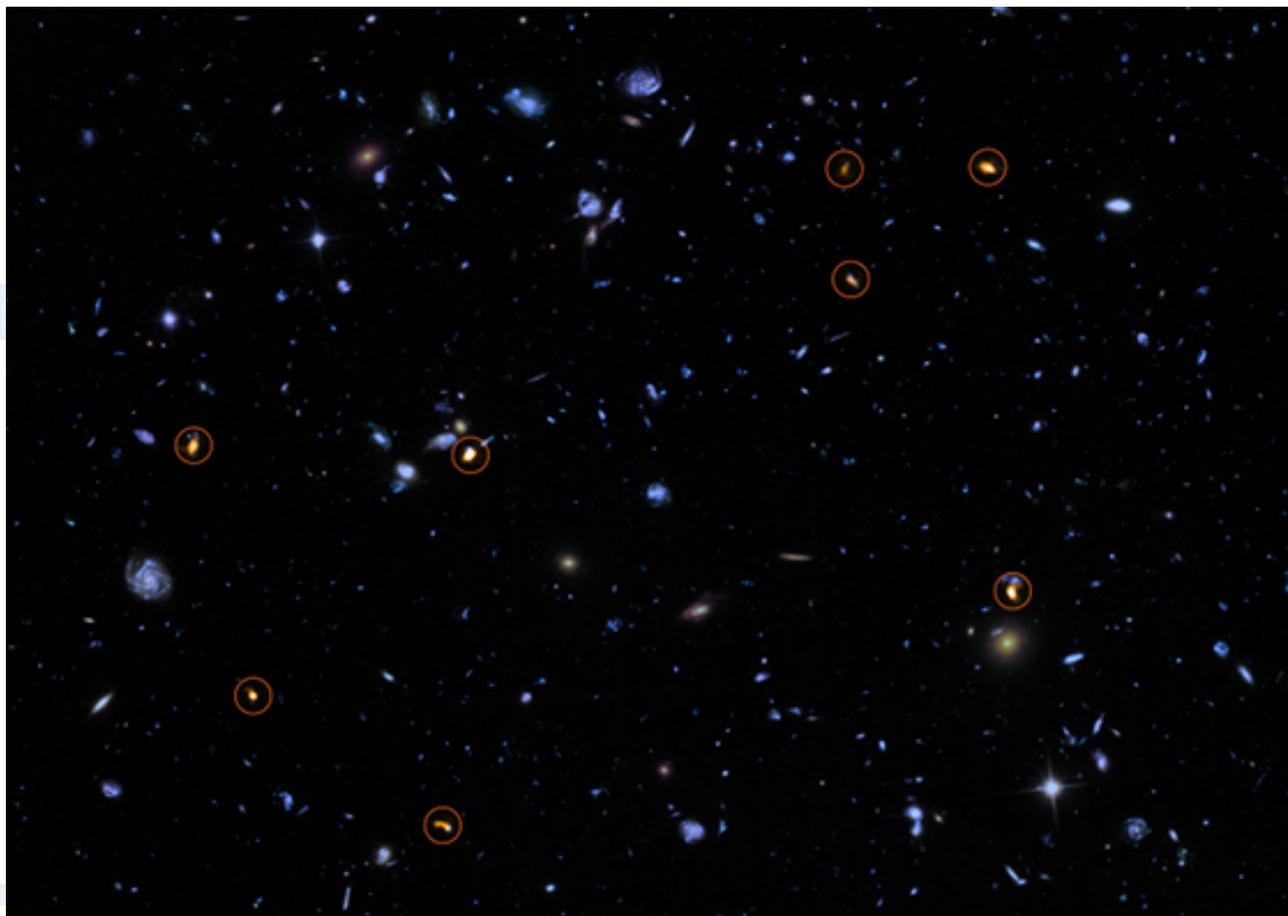


Giovani, snelle e iperattive: così sono le galassie "anomale"



Un nuovo modello spiega le eccezioni della Sequenza Galattica Principale

13 dicembre 2016

Più una galassia è massiccia, cioè ricca di stelle, più la formazione stellare al suo interno è rapida. Questa sembra essere la regola generale, violata però da alcuni casi anomali, per esempio galassie snelle (poco massicce) ma iperattive in formazione stellare. Finora il fenomeno era stato spiegato invocando eventi esterni e catastrofici come lo scontro e la fusione con un'altra galassia; una nuova teoria offre una spiegazione alternativa, legata a processi *in situ* (interni) di evoluzione galattica. Questa nuova teoria, riproduce correttamente sia il comportamento delle galassie normali che i casi anomali (*outliers*), e potrà essere ulteriormente messa alla prova con nuove osservazioni. Lo studio condotto alla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) di



Trieste, già disponibile sull'archivio di astro.ph, sarà presto pubblicato su *The Astrophysical Journal*.

Volendo mettere le galassie di cui si hanno a disposizione dati utili in un grafico che pone in relazione la massa in stelle di ciascuna di esse con il rispettivo tasso di formazione stellare, si vedrebbe la maggior parte raggruppata in una nuvola compatta, descrivibile attraverso una semplice funzione. Questo grafico è la Galaxy Main Sequence (GMS), una relazione osservativa fondamentale per chi studia le galassie. Il quadro che ne emerge è semplice: più la galassia è massiccia più forma nuove stelle rapidamente.

Semplice. Eppure c'è un problema. Esistono infatti delle eccezioni (casi fuori dalla norma o, in inglese, outlier) che non sembrano adeguarsi alla regola. Ci sono infatti galassie che pur non avendo molte stelle al loro interno hanno un tasso molto intenso di formazione stellare. La tesi finora più accreditata per spiegare questi casi anomali chiama in causa la collisione e il merging (fusione) tra due galassie: questi outlier non sarebbero dunque altro che galassie colte durante la collisione, fenomeno che porterebbe ad un aumento repentino, seppur temporaneo, del loro tasso di formazione stellare.

Claudia Mancuso, ricercatrice della SISSA e prima autrice dello studio insieme ad Andrea Lapi e Luigi Danese professori della SISSA, ha proposto una spiegazione alternativa e affascinante: "Secondo l'approccio che abbiamo sviluppato alla SISSA, pubblicato solo qualche mese fa, i fenomeni di collisione e merging, seppur possibili, non sono però così rilevanti da poter spiegare la formazione ed evoluzione delle galassie, inclusi i casi anomali che si osservano nella GMS", racconta la scienziata. "Il nostro approccio offre una spiegazione in situ, basata esclusivamente su processi interni alla galassia in evoluzione".

Il ruolo del buco nero centrale

In particolare la spiegazione di Mancuso e colleghi si basa sullo stretto rapporto che esiste, all'interno di una galassia di grandi dimensioni, fra la formazione stellare e l'accrescimento del buco nero centrale. "Sono due eventi contemporanei e collegati. Mentre la galassia forma stelle e aumenta la sua massa in maniera costante e sostenuta, cresce anche il buco nero, e lo fa molto più rapidamente", spiega Mancuso. "A un certo punto il buco nero diventa così grande da sviluppare un 'vento energetico', che spazza via gas e polvere dall'ambiente circostante. Poiché questi sono i materiali con cui si formano le nuove stelle, il processo di formazione stellare subisce un brusco arresto".

Basandosi su questo scenario, Mancuso e colleghi hanno formulato una previsione sulla GMS e hanno dimostrato che i loro risultati sono in ottimo accordo con la relazione media osservata e



allo stesso tempo forniscono una nuova interpretazione per gli outlier. “Sono semplicemente galassie molto giovani”, spiega Mancuso. “Una galassia nei suoi primi stadi di vita, piena di polvere e gas, ha un tasso di formazione stellare molto sostenuto ma allo stesso tempo ha ancora poche stelle, perché non ha avuto il tempo di formarle, tutto qui”. Una spiegazione semplice ed elegante, che non necessita interventi esterni. Man mano che l’evoluzione procede, spiega ancora la scienziata, le galassie si spostano sempre di più verso la sequenza media, dove passeranno la maggior parte della loro vita, prima di venire ‘spente’ dal vento energetico del buco nero. “Per questo la nuvola dei dati è così densa in quella zona del diagramma”, aggiunge la ricercatrice.

“La prova del nove, naturalmente, arriva dalle osservazioni”, conclude Mancuso. “Abbiamo infatti verificato l’età, stimata osservativamente, di alcuni outlier nella GMS: si tratta in effetti sempre di galassie molto giovani”. Ma non basta, ulteriori conferme potranno arrivare molto presto: “La nostra teoria infatti implica che le galassie anomale, essendo giovani e con tasso di formazione stellare molto alto, siano ancora ricche di gas: ciò permetterà di studiarle approfonditamente con l’interferometro ALMA”.

LINK UTILI:

- **Articolo originale su [airxiv:1610.05910](https://arxiv.org/abs/1610.05910), in stampa sull’*Astrophysical Journal***

IMMAGINI:

- **Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/NASA/ESA/J**
(<http://www.eso.org/public/images/eso1633a/>)

Contatti:

Ufficio stampa:

pressoffice@sissa.it

Tel: (+39) 040 3787644 | (+39) 366-3677586

via Bonomea, 265
34136 Trieste

Maggiori informazioni sulla SISSA: www.sissa.it