

FRANCESCA ZANETTI

*Dottoranda presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi" (DiFA),
Università di Bologna e Istituto di Radioastronomia (INAF-IRA).*

Cercare il bandolo della matassa

Filamenti luminosi dalle origini ignote sfidano i modelli teorici sull'evoluzione delle radiogalassie

Negli ultimi anni il radiotelescopio europeo LOFAR (Low Frequency Array), progettato per studiare le onde radio provenienti dal cosmo, ha permesso di ottenere immagini sempre più dettagliate delle radiogalassie portando alla scoperta di lunghi filamenti luminosi. Da allora queste strutture sono state osservate in altre radiogalassie, tuttavia, la loro origine resta un mistero. Per cercare di spiegare la loro formazione, Francesca Zanetti, dottoranda dell'Università di Bologna e dell'Istituto di Radioastronomia, sta elaborando una nuova generazione di simulazioni numeriche.

L'immagine che generalmente abbiamo di una galassia è quella di un insieme di stelle brillanti disposte in un disco o in un'ellisse. In realtà questo è l'aspetto che hanno se guardiamo solo una piccola parte delle lunghezze d'onda della luce: la luce visibile. Invece, guardando le galassie a lunghezze d'onda maggiori, nella banda radio, possiamo notare che alcune hanno due getti brillanti che partono dal centro della galassia e si estendono per miliardi di chilometri al di sopra e al di sotto di essa. Si tratta delle radiogalassie e i loro getti sono gas e particelle espulsi dal centro della galassia che possono essere lunghi più di dieci volte il diametro della nostra galassia.

Alcune radiogalassie presentano dei filamenti visibili nella banda radio che sembrano avere origine da uno di questi getti ed estendersi trasversalmente rispetto ad esso, nel gas caldo che le circonda. I filamenti sono molto più sottili rispetto al getto e sono lunghi più del doppio del diametro della nostra galassia. Una peculiarità dei filamenti è che vengono osservati solo in radiogalassie che fanno parte di un ammasso, ovvero un raggruppamento di diverse migliaia di galassie legate dalla forza di gravità. Per questo si pensa che si formino in interazioni tra i getti e il gas caldo presente all'interno dell'ammasso. Durante queste interazioni il campo magnetico del getto e quello del gas esterno si potrebbero unire ed allineare formando canali in cui gli elettroni possono scorrere emettendo luce sotto forma di onde radio.

Ad oggi, i modelli teorici sviluppati per spiegare l'evoluzione delle radiogalassie non riescono a riprodurre questi filamenti, il che suggerisce che qualcosa di importante nel loro funzionamento ci sfugge. L'obiettivo di Francesca Zanetti è cercare di colmare questa lacuna. Il suo ruolo è quello di costruire simulazioni capaci di riprodurre l'ambiente in cui i filamenti si formano e testare diverse

configurazioni per capire quali portano alla comparsa di queste strutture. In questo modo sarà in grado di identificare quali ingredienti mancano nei modelli attuali e capire come aggiungerli per ottenere simulazioni più realistiche. Il suo approccio consiste nel cercare di descrivere con maggiore fedeltà il gas caldo che permea lo spazio tra le galassie dell'ammasso. Non è un compito facile poiché questo gas caldo non si comporta in modo ordinato: si muove in maniera caotica e vorticoso, come il caffè quando viene mescolato con un cucchiaino. Se avrà successo, potrà non solo spiegare i filamenti, ma anche migliorare la nostra comprensione di come le radiogalassie interagiscono con l'ambiente circostante e svelare nuovi meccanismi di accelerazione delle particelle.

Nei prossimi anni, nuovi strumenti osservativi potrebbero dare una spinta decisiva a questa ricerca. LOFAR sta già fornendo immagini di qualità senza precedenti e nei prossimi anni sarà affiancato dal radiotelescopio SKA (Square Kilometer Array) che attualmente è in fase di realizzazione in Sudafrica e in Australia. I dati osservativi prodotti da questi strumenti saranno fondamentali per mettere alla prova i modelli sviluppati da Francesca e dai suoi colleghi: solo confrontando le simulazioni con osservazioni sempre più dettagliate sarà possibile capire se i nuovi ingredienti introdotti nei modelli sono davvero quelli giusti.