

GALASSIE

Le galassie sono *immensi sistemi stellari tenuti insieme nello spazio cosmico dalla forza di gravità*. Le galassie più grandi contengono migliaia di miliardi di stelle, e possono avere un diametro di varie centinaia di migliaia di anni-luce. La Via Lattea contiene alcune centinaia di miliardi di stelle.

Nonostante la loro grandezza, la maggior parte delle galassie sono così lontane da essere visibili solo col telescopio ad eccezione di Andromeda e le Nubi di Magellano.

Le galassie si dividono in base al loro aspetto in due classi principali: le **galassie ellittiche** e le **galassie a disco** (questo nome di preferisce a quello introdotto da Hubble di “galassie a spirale” perché la forma a disco è sempre visibile mentre non lo sono sempre i bracci spirali). A queste si aggiungono galassie di vario aspetto raggruppate nelle **galassie irregolari**.

In passato si riteneva che le galassie che osserviamo oggi si fossero formate tutte subito dopo il big bang ma il nuovo quadro è quello di un universo dinamico, mutevole, in cui le galassie competono fra loro per procurarsi uno “spazio vitale”, si fondono ed assorbono altre galassie. Un tempo si pensava che le galassie ellittiche fossero i sistemi più vecchi (contengono numerose stelle fredde, rosse, in una fase avanzata della loro evoluzione) mentre oggi vengono considerate prodotti relativamente recenti formate dalla fusione di galassie a disco. Le nuove galassie ellittiche si formano quando due galassie a spirale entrano in collisione fra loro oppure quando una galassia ellittica ingoia una galassia spirale. Ecco perché le galassie ellittiche sono così grandi.

Quando due galassie si fondono le stelle non entrano in collisione fra loro, ma i campi gravitazionali interagenti dei due sistemi attraggono le stelle a disporsi in una sorta di globo. Vengono invece a trovarsi a contatto le nubi di gas e polvere delle galassie in collisione, trasmettendo onde d’urto che si propagano nel nuovo sistema ed attivano un’ondata di formazione di stelle.

Quanto più lontano spingiamo lo sguardo nel cosmo, tanto più a ritroso vediamo nel tempo, perché la luce ha una velocità finita ed impiega tempi molto lunghi a percorrere le immense distanze che ci separano dai corpi celesti più lontani.

A distanze corrispondenti a 5 miliardi di anni fa, gli ammassi sono molto più azzurri (cosa che dimostra che a quell’epoca la formazione di stelle era molto più attiva di quanto non lo sia oggi), ed il telescopio spaziale Hubble ha evidenziato che molti tra quegli oggetti sono coppie di galassie in atto di fondersi. Oggi le galassie ellittiche contengono poco gas e polvere perché durante quelle fusioni quei materiali si trasformarono completamente in stelle.

Le ellittiche maggiori si trovano ora al centro di ammassi di galassie, e continuano a crescere assorbendo qualsiasi altra galassia che si avvicini loro troppo, comportandosi come un ragno che ingrassa aspettando che il cibo vada da lui. Oggi si pensa che le stelle galassie a disco si siano formate da fusioni fra unità più piccole agli inizi dell’universo.

Sull’origine ed evoluzione delle galassie ci sono però ancora dubbi. Per esempio negli anni Ottanta alcuni ricercatori identificarono un gran numero di **galassie nane** con spostamenti verso il rosso corrispondenti ad una distanza nel tempo di 1-3 miliardi di anni. Noi vediamo oggi queste galassie nane com’erano quando la Terra aveva metà della sua attuale età. La vita sulla Terra non aveva ancora colonizzato le terre emerse ma se a quel tempo ci fossero stati astronomi, con i loro telescopi avrebbero osservato un cielo popolato di galassie nane azzurre. A quel tempo queste galassie erano così numerose da essere chiamate “tappezzeria cosmica”.

Può darsi che quelle galassie nane fossero uno stadio intermedio nella formazione delle galassie a disco e che siano state assorbite nelle spirali che sono più vicine a noi; oppure potrebbero essersi semplicemente esaurite. Essendo così piccole, con un campo gravitazionale relativamente debole, potrebbero essere rimaste ben presto private di tutto il gas e della polvere già in occasione della prima ondata di formazione di stelle: le onde d’urto prodotte dalle esplosioni di supernovae

potrebbero avere infatti spazzato via nello spazio intergalattico tali materiali, impedendo così il formarsi di nuove generazioni di stelle.

Prima dell'era delle galassie nane azzurre, l'universo conteneva galassie molto più grandi di quelle che osserviamo oggi, ma non di massa maggiore. Esse erano semplicemente più diffuse, poiché la gravità non aveva ancora avuto il tempo, dal big bang in poi, di aggregare tutti i pezzi in una forma più compatta.

Galassie attive

Galassie che emettono una grande quantità di energia dalla loro regione centrale, nota come nucleo. Di qui il nome alternativo di **nuclei galattici attivi** (*NGA o AGN dall'inglese*). Il termine copre una varietà di tipi di galassie molto energetiche identificati in tempi diversi e a cui sono stati dati nomi diversi, tra cui *galassie di Seyfert, galassie N, oggetti BL Lac e quasar*. Oggi si ritiene che tutte traggano la loro energia essenzialmente dallo stesso processo, implicante la caduta di materia in un **buco nero** di massa grandissima all'interno della galassia attiva.

Mentre materiale della galassia cade nel buco nero, l'energia gravitazionale associata alla sua massa viene liberata e convertita in radiazione elettromagnetica, comprendente luce visibile, raggi X ed onde radio. Il processo è così efficiente che può essere convertito in energia il 10% o più della massa del materiale in caduta, in accordo con l'equazione $E = mc^2$. Il buco nero centrale può avere una massa anche pari a 100 milioni di masse solari. L'energia prodotta dal nucleo galattico viene spesso irraggiata ai due lati della galassia, probabilmente dai "poli" del buco nero. Là dove la radiazione emessa interagisce col materiale della galassia, può produrre piccoli getti o regioni estese chiamate lobi, che irradiano a frequenze radio (**radiogalassie**).