

AMMASSI APERTI, AMMASSI GLOBULARI, GALASSIE

AMMASSI APERTI

Gli ammassi aperti sono costituiti da stelle legate tra di loro dall'attrazione gravitazionale. Esistono perché le stelle si formano generalmente in gruppi, a partire da una stessa nebulosa che, condensando, si frantuma. Quindi, quando si osserva un ammasso aperto, si stanno osservando stelle che hanno circa la stessa età e si trovano circa alla stessa distanza; essendo nate dalla stessa nebulosa hanno anche una composizione chimica molto simile tra di loro. L'unica cosa che le differenzia è la massa. Per questi motivi lo studio degli ammassi aperti è molto importante in astrofisica.

Dato che l'attrazione gravitazionale che lega le stelle degli ammassi aperti non è molto intensa, il moto di rotazione dell'ammasso intorno alla galassia tende a frantumarlo. In genere un ammasso non dura che qualche centinaio di milioni di anni. Per questo, quando osserviamo un ammasso aperto, stiamo osservando stelle relativamente giovani. Possiamo capire l'età di un ammasso osservando le stelle al suo interno. Se contiene molte giganti blu luminose, è più giovane, perché le giganti blu sono stelle dalla vita breve. Se è più vecchio, conterrà più giganti rosse, e se è ancora più vecchio solo stelle più piccole.

In genere gli ammassi aperti si trovano lungo i bracci di spirale delle galassie, dove la formazione stellare è più attiva.

Molti ammassi aperti sono visibili ad occhio nudo. Il più famoso è sicuramente quello delle Pleiadi (M45 nel Toro), ma ci sono anche l'ammasso M44 detto "presepe" nel Cancro, l'ammasso della Chioma di Berenice di cui si vedono molte stelle ad occhio nudo e l'ammasso M7 nello Scorpione.



Figura 1 L'ammasso aperto M45 (Pleiadi)



Figura 2 L'ammasso aperto M44 (Presepe)



Figura 3 L'ammasso aperto NGC 2244 nella nebulosa Rosetta

Un ammasso aperto molto giovane può essere ancora immerso nella nebulosa da cui si sono formate le stelle, come nel caso di NGC 2244, l'ammasso contenuto nella nebulosa Rosetta.

AMMASSI GLOBULARI

Gli ammassi globulari sono un tipo molto diverso di ammassi stellari. Contengono un enorme numero di stelle radunate in uno spazio di poche centinaia di anni luce, e l'attrazione gravitazionale è abbastanza forte da impedire che si smembrino col tempo. Non si trovano nei bracci di spirale, ma disposti a simmetria sferica intorno al nucleo delle galassie, in quello che viene chiamato “alone”. Le galassie sono solitamente accompagnate da un certo numero di ammassi globulari: la nostra Galassia ne possiede circa 200, tutti formati tra 14 e 16 miliardi di anni fa. Essendo così antichi, non contengono stelle di massa maggiore di quella del Sole, che hanno una vita più breve di 14 miliardi di anni.

L'ammasso globulare più spettacolare è Omega Centauri, nell'emisfero sud, che contiene circa dieci milioni di stelle! Altri bellissimi ammassi sono M13 in Ercole, M22 nel Sagittario, 47 Tucanae vicino alla Piccola Nube di Magellano nell'emisfero sud.



Figura 4 Ammasso globulare Omega Centauri



Figura 5 Ammasso globulare M13

GALASSIE

Una galassia è un insieme di miliardi di stelle, gas e polveri legati insieme dall'attrazione gravitazionale. Quasi tutta la materia visibile dell'Universo si trova nelle galassie: anche il Sistema Solare fa parte di una galassia, chiamata semplicemente “la Galassia” con la G maiuscola oppure “Via Lattea”. La nostra Galassia ha un diametro di 100000 anni luce e contiene circa cento miliardi di stelle. Quasi tutti gli oggetti visibili ad occhio nudo (stelle, ammassi stellari, nebulose eccetera) fanno parte della nostra Galassia. Le altre galassie sono state osservate per secoli, tuttavia la loro vera natura è stata riconosciuta con certezza solo all'inizio del XX secolo. L'Universo visibile contiene decine di miliardi di galassie!

Le galassie esistono in varie forme e dimensioni. La prima classificazione, usata con qualche modifica ancora oggi, fu ideata dall'astronomo americano E.Hubble.

- Galassie ellittiche: appaiono come dischi luminosi, più o meno schiacciati. Vengono indicate con la lettera “E” seguita da un numero che varia da 0 per le galassie tonde a 7 per quelle più schiacciate.
- Galassie a spirale: hanno una parte centrale più densa chiamata “bulge” di forma più o meno sferica e da un disco circolare molto schiacciato. Nel disco si trovano i bracci di spirale. Vengono indicate con la lettera “S” seguita da una lettera minuscola da “a” a “d” che indica quanto sono

sviluppati i bracci di spirale rispetto al bulge.

- Galassie a spirale barrata: oltre al bulge, hanno una barra più o meno sviluppata da cui partono i bracci di spirale. Vengono classificate con le lettere “SB” seguite anch'esse da una lettera minuscola.
- Galassie lenticolari (tipo “S0”): hanno un bulge e un disco, ma non i bracci di spirale.
- Galassie irregolari: esistono anche galassie (in genere piccole) che non hanno alcuna regolarità evidente nella struttura, e non possono essere classificate.

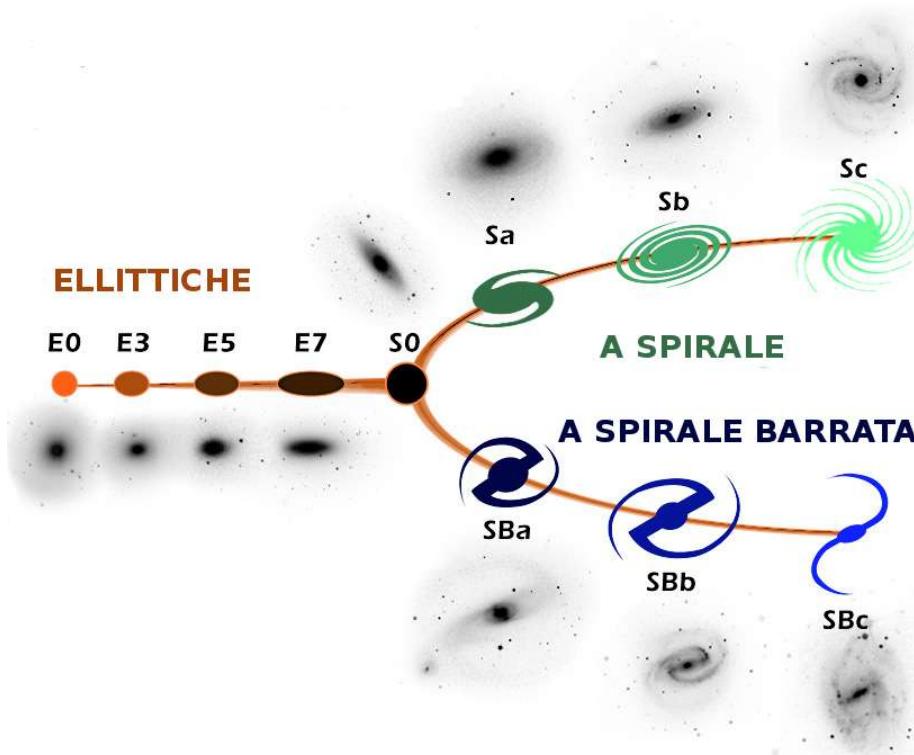


Figura 6 Classificazione di Hubble (“diagramma a forcella”)

Dato che le galassie possono interagire gravitazionalmente, capita che si avvicinino o addirittura che si scontrino. In questi casi si vedono le forme più strane, come ad esempio “ponti” di stelle che collegano due galassie, come nel caso di M51 e NGC 5195, o galassie di forma circolare!

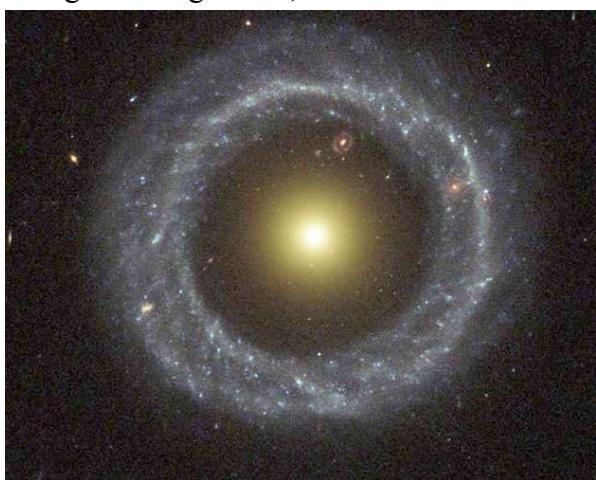


Figura 7 Una galassia ad anello



Figura 8 M51 e NGC 5195, galassie interagenti

Di solito le galassie a spirale e le irregolari hanno una grande quantità di gas e polveri. Nelle galassie ellittiche, le stelle si sono tutte formate molti miliardi di anni fa, e quindi si trovano solo stelle vecchie. Nelle altre la formazione stellare è tuttora in atto. La nostra Galassia è una

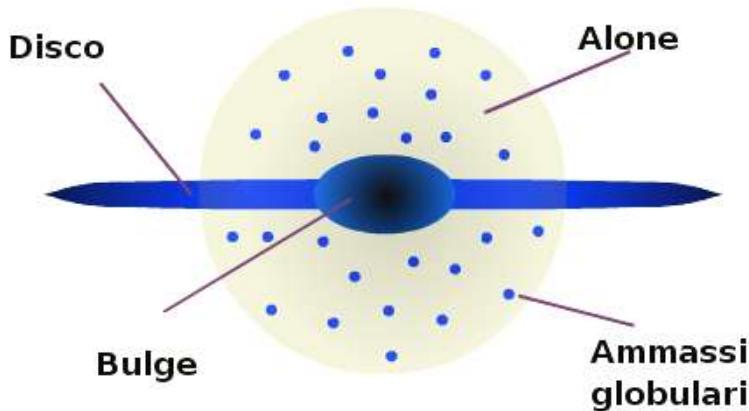


Figura 9 Schema della nostra Galassia

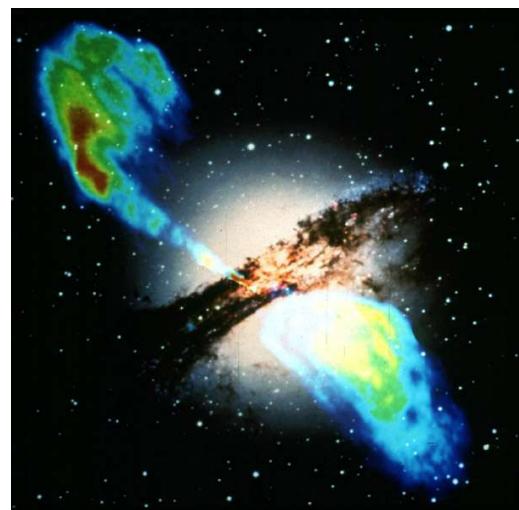


Figura 10 La galassia attiva Centaurus A

di queste: in essa convivono stelle di età diverse. Le più vecchie sono quelle contenute nel bulge, nell'alone e negli ammassi globulari, che formano la cosiddetta “popolazione II”, le più giovani sono quelle del disco, formatesi nei bracci di spirale, chiamate stelle di “popolazione I”. Il Sole, che ha circa 5 miliardi di anni, è una stella di popolazione I. Le stelle più giovani hanno anche una diversa composizione chimica, perché si sono formate da materiale contaminato dai residui delle stelle più antiche.

Al centro di molte galassie a spirale o ellittiche si trova un buco nero di grande massa. Ad esempio, si ritiene che al centro della nostra Galassia ci sia un buco nero di circa 100000 masse solari. Nella galassia ellittica gigante M87, nell'ammasso di galassie della Vergine, si trova un buco nero di 3 miliardi di masse solari. M87 è anche una delle più grandi galassie conosciute.

Alcune galassie sono chiamate “galassie attive”, perché nel loro nucleo avvengono fenomeni spesso non ancora del tutto compresi che le portano a emettere una enorme quantità di energia, anche cento volte quella di una galassia normale. I più importanti tipi di galassie attive sono i quasar, le galassie di Seyfert e le radiogalassie. Questi oggetti sono probabilmente tre diverse manifestazioni dello stesso fenomeno: si ritiene che in essi un gigantesco buco nero centrale attiri su di sé del gas circostante, riscaldandolo in modo che emetta radiazioni elettromagnetiche. In molte galassie attive si osservano getti di materia, che si originano probabilmente quando il buco nero è in rotazione; nelle radiogalassie si osservano spesso anche dei “lobi”, strutture di dimensioni enormi (anche milioni di anni luce), visibili solo ai radiotelescopi. L’immagine di Centaurus A qui sopra mostra i lobi, come appaiono a un radiotelescopio, sovrapposti all’immagine della galassia fotografata con un telescopio.

Le galassie tendono a radunarsi in gruppi, ammassi e superammassi. Per esempio, la nostra Galassia fa parte di un gruppo detto “gruppo locale”, insieme alle Nubi di Magellano, due piccole galassie satelliti della nostra, alla Galassia di Andromeda, una galassia a spirale un po’ più grande della nostra e ad altre. In genere, le galassie più grandi tendono ad avere un certo numero di piccole galassie satelliti, solitamente irregolari o ellittiche.

La formazione delle galassie risale all'inizio della storia dell'Universo. Dalle osservazioni fatte sulla Radiazione Cosmica di Fondo, si sa che circa 100000 anni dopo il Big Bang la materia era distribuita in modo molto uniforme nell'Universo: da una zona all'altra c'erano differenze di densità nell'ordine di poche parti su 100000. L'Universo era anche in espansione; dunque la densità era in diminuzione. Ma nelle zone dove la densità era un po' più alta rispetto alla media, l'espansione era un po' rallentata dalla forza di gravità ed anche la densità diminuiva più lentamente. Quando l'Universo aveva circa 100 milioni di anni, le zone più dense avevano smesso di espandersi ed iniziarono a collassare. Da queste zone si formarono le galassie.