В Млечном Пути наблюдаются газопылевые облака. Некоторые из них настолько плотные, что начинают сжиматься под действием собственного тяготения.

Протозвезда – это стадия сжатия облака, при которой плотность и температура облака повышается, и оно начинает обильно излучать в инфракрасном диапазоне спектра.

Когда температура в недрах протозвезды повышается до нескольких миллионов кельвинов, в них начинаются термоядерные реакции превращения водорода в гелий и протозвезда превращается в обычную звезду главной последовательности. Продолжительность пребывания звезд на главной последовательности определяется мощностью излучения звезды (светимостью) и запасами ядерной энергии.

После выгорания водорода в недрах звезды она раздувается и становится красным гигантом или сверхгигантом в зависимости от массы.

Раздувшаяся оболочка звезды небольшой массы уже слабо притягивается ее ядром и, постепенно удаляясь от него, образует планетарную туманность. После окончательного рассеяния оболочки остается лишь горячее ядро звезды — белый карлик. От звезды типа Солнца останется углеродный белый карлик.

Эволюция массивных звезд происходит более бурно. В конце своей жизни такая звезда может взорваться сверхновой звездой, а ее ядро, резко сжавшись, превратиться в сверхплотный объект — нейтронную звезду или даже в черную дыру. Сброшенная оболочка, обогащенная гелием и другими тяжелыми элементами, образовавшимися в недрах звезды, рассеивается в пространстве и служит материалом для формирования звезд нового поколения. В частности, есть основания полагать, что Солнце — звезда второго поколения.

Таким образом, в процессе эволюции протозвезда переходит на стадию звезды главной последовательности, исчерпав водород в ядре, становится красным гигантом. Звезды типа Солнца становятся белыми карликами, а звезды с большими массами взрываются и становятся либо нейтронными звездами, либо черными дырами.