Figli delle stelle

Autore: Daniele Spadaro
Fonte: Città Nuova

Dalle particelle elementari fino agli elementi essenziali per la vita. Guardiamo in alto… con stupore!

In natura si riscontra la presenza di più di cento elementi chimici, alcuni particolarmente importanti per la biologia (carbonio, azoto, ossigeno, magnesio, potassio, ferro) o per l'elettronica (silicio, gallio, arsenico). La presenza di tali elementi nella materia dell'universo è il frutto di un lungo ed elaborato processo.

Secondo il modello cosmologico condiviso dalla maggioranza degli scienziati, che ne descrive l'origine e l'evoluzione, l'universo è nato da una fase nella quale temperatura e densità tendevano a valori estremamente elevati, quasi infiniti: il cosiddetto "Big Bang". Successivamente materia e radiazione si sono espanse e raffreddate, formando soprattutto due nuclei atomici, idrogeno ed elio, con tracce di litio, berillio, boro. Ma niente carbonio, azoto e ossigeno: l'universo primordiale era quindi deficitario degli ingredienti chiave per la vita che conosciamo adesso. Allora, come si sono formati gli atomi che costituiscono il nostro corpo?

Lo sviluppo delle conoscenze di fisica nucleare nel corso del XX secolo ha permesso di individuare i processi che danno luogo alla cosiddetta formazione degli elementi pesanti attraverso fusione di due o più nuclei leggeri. Per esempio, da due protoni (nuclei di idrogeno) e due neutroni si ottiene un nucleo di elio (particella ?), più una certa quantità di energia che viene liberata sotto forma di raggi ?.

Tuttavia questi processi possono aver luogo solo in presenza di elevati valori di temperatura e pressione, per permettere alle particelle cariche di superare la repulsione elettrica reciproca e avvicinarsi tra loro fino a distanze talmente piccole da potersi legare in una nuova struttura.

Negli anni Trenta del secolo scorso, il fisico Gamow dimostrò che queste reazioni di nucleosintesi possono aver luogo all'interno delle stelle, in cui si hanno temperature di decine di milioni di gradi e pressioni pari a qualche centinaio di volte la pressione atmosferica terrestre. Tutti gli elementi presenti nel cosmo, quindi, sono stati a loro tempo sintetizzati all'interno delle stelle, le quali stanno tuttora giocando un ruolo fondamentale nell'evoluzione della materia nell'universo.

Le reazioni nucleari, però, avvengono quasi esclusivamente nel nucleo centrale delle stelle e il normale mescolamento turbolento del gas stellare non è in grado di portare in superficie il materiale "riprocessato", che quindi resta intrappolato all'interno della stella. A liberarlo nello spazio circostante provvedono i fenomeni catastrofici che concludono la vita delle stelle massicce.

Sono le cosiddette "supernove", oggetti stellari che aumentano d'improvviso la loro luminosità, raggiungendo quella di una galassia di 10 miliardi di soli! In questi ultimi secoli nella nostra galassia, la Via Lattea, sono apparse solo due supernove: quella del 1572 vista da Tycho Brahe e quella del

1604 osservata da Keplero.

L’evoluzione stellare risulta essere quindi una fondamentale chiave interpretativa dell’universo quale oggi lo sperimentiamo. È un ciclo quasi continuo di nascita e distruzione di stelle, dal quale hanno avuto origine gli elementi chimici, in particolare quelli cosiddetti biogenetici: carbonio, azoto, ossigeno, fosforo, potassio, oltre all’idrogeno, già formatosi alla fine del Big Bang, e il ferro. Questo è il quadro più adatto per spiegare l’attuale composizione chimica della materia che costituisce la nostra e le altre innumerevoli galassie che popolano l’universo.

In pratica, siamo figli delle stelle.

Sulla base di queste considerazioni, può aver senso ritenere che l’evoluzione dell’universo si sviluppi secondo un principio cibernetico che lo porta ad assumere un grado sempre più elevato di organizzazione e complessità, pur facendo leva su fasi intermedie in cui il livello di organizzazione sembra regredire? Sì, forse possiamo concludere che lo sviluppo dell’universo è fondato su una catena di processi che si presentano come eventi di “morte e nascita di nuova vita”.