

Fisica Teorica

Da Catania nuovi rilevanti studi sulla stabilità dell'Universo

Uno studio di Vincenzo Branchina ed Emanuele Messina del dipartimento di Fisica e Astronomia e pubblicato sulla prestigiosa rivista "Physical Review Letters" si impone nel dibattito scientifico internazionale

11 settembre 2015

di M.C.

Arrivano da Catania nuovi importanti studi sulla condizione di stabilità dell'Universo, che vengono a modificare profondamente i paradigmi preesistenti.

Si deve ad un lavoro dei fisici Vincenzo Branchina, docente di Fisica Teorica, ed Emanuele Messina, suo allievo e collaboratore - entrambi operanti al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Catania e all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - la dimostrazione che, contrariamente a quel

che si è creduto fino ad oggi, la presenza di nuove forze e di fenomeni fisici a scale di energie molto alte può avere grande influenza sulla stabilità dell'Universo.

Il lavoro dei due studiosi dell'Ateneo catanese, pubblicato alla fine del 2013 nella prestigiosa rivista "Physical Review Letters", si è imposto prepotentemente nel dibattito scientifico internazionale e, dopo qualche iniziale resistenza, ha avuto e continua ad avere un forte impatto sulla comunità dei fisici teorici.

Una volta compreso ed avallato, questo pionieristico studio ha dato la stura ad una serie di nuovi lavori di altri studiosi che hanno, da una parte, confermato le predizioni dei due scienziati catanesi, dall'altra, considerato applicazioni a specifici modelli cosmologici.

Ma in cosa consiste la "scoperta" di Branchina e Messina? Per comprendere di che cosa si tratta, cominciamo con l'osservare che tutti i sistemi fisici, incluso il nostro Universo, tendono al raggiungimento dello stato di più bassa energia ad essi permesso: stato nel quale si "stabilizzano" e permangono in assenza di perturbazioni. Tuttavia, le forze che ne governano la dinamica possono talvolta condurli verso uno stato di energia più alta (detto "metastabile"), nel quale i sistemi possono rimanere anche per molto tempo, prima di



decadere in quello ("stabile") di minima energia.

Per quel che riguarda il nostro Universo, il cosiddetto "Modello Standard" della Fisica delle particelle (la teoria che unifica le forze elettromagnetiche con quelle nucleari forti e deboli, e descrive con successo le interazioni tra le particelle) prevede che esso si trovi in uno stato metastabile che dovrebbe decadere nello stato di minima energia in un intervallo di tempo che supera grandemente l'età dello stesso Universo (13,7 miliardi di anni).

Finora (o meglio, fino a non molto tempo fa) i fisici teorici che da decenni si occupano di questo problema, si erano trovati concordi nel ritenere che la presenza a scale di energia molto grandi di nuove forze non potesse mutare la condizione di stabilità dell'Universo, e dunque non potesse mutare queste conclusioni. Grazie al lavoro degli studiosi catanesi, oggi sappiamo che non è così. I loro risultati costituiscono una fondamentale guida per la ricerca di nuove e più complete teorie (la cosiddetta fisica "oltre" il Modello Standard) e pongono importanti vincoli ai modelli che possono essere presi in considerazione.

Gli stessi Branchina e Messina hanno esplorato alcune importanti applicazioni e conseguenze dei loro risultati e sono attualmente impegnati in ricerche che costituiscono la naturale continuazione degli studi da loro iniziati. Queste loro nuove 'esplorazioni' potrebbero far luce su una delle questioni più importanti e dibattute nel campo della fisica teorica e sperimentale delle interazioni fondamentali (questione che il loro lavoro ha messo prepotentemente al centro del dibattito), ovvero se la stabilità stessa dell'Universo richieda di necessità la presenza di forze o di fenomeni fisici al momento ancora sconosciuti.