

Oscura come la nostra ignoranza?

di Antonella Castellina

Gianfranco Bertone

DIETRO LE QUINTE

DELL'UNIVERSO

ALLA RICERCA

DELLA MATERIA OSCURA

pp.172, € 16,

Carocci, Roma 2018

Il libro di Gianfranco Bertone, responsabile del Centro di eccellenza in gravitazione e fisica astroparticellare di Amsterdam, si rivolge al vasto pubblico di appassionati di astronomia e di fisica per raccontare la storia della misteriosa materia oscura che permea l'universo e guidare il lettore attraverso un appassionante viaggio dalla sua scoperta fino a oggi.

L'autore inizia col raccontare come gli scienziati siano giunti a ipotizzarne l'esistenza. Più di trent'anni fa l'osservazione di varie anomalie del moto dei corpi celesti ha condotto alla fantastica conclusione che la materia che conosciamo e che forma tutte le stelle e le galassie è solo il 5 per cento della materia dell'universo. Il libro deve il suo titolo all'idea, condivisa dalla maggioranza degli esperti, che la materia oscura sia l'impalcatura che regge l'universo in cui viviamo. Con una metafora, essa viene paragonata alla parte invisibile, sommersa e ponderante, di un iceberg.

I capitoli iniziali sono dedicati alla descrizione delle particelle elementari che compongono la materia ordinaria, nessuna delle quali sembra avere le proprietà necessarie per essere un candidato credibile di materia oscura. Il modello che le descrive potrebbe essere solo un'approssimazione di una teoria più generale, proprio come la teoria della gravitazione di Newton è inclusa nella relatività generale di Einstein. In queste nuove teorie, i possibili candidati di materia oscura sono particelle esotiche dai nomi affascinanti (neutralini, particelle supersimmetriche).

L'autore descrive poi il modello standard di evoluzione dell'universo, secondo cui la materia oscura ha preso il sopravvento su quella ordinaria circa 10 miliardi di anni dopo il Big Bang, arrivando a essere oggi circa il 25 per cento di tutto l'universo. Il racconto si dipana utilizzando semplici esempi tratti dall'arte e dalla vita quotidiana e ci porta alla domanda a cui un grande numero di scienziati nel mondo sta cercando risposta: la materia oscura esiste davvero, o stiamo semplicemente dando un nome alla nostra ignoranza, come facevano gli autori dei bestiari medievali, disegnando mostri abitatori di paesi sconosciuti? La risposta corretta sta nel metodo sperimentale: le strategie di ricerca della materia oscura si basano oggi su esperimenti sempre più complessi, condotti sia sulla terra che nello spazio, ampiamente descritti nei ca-

pitoli centrali del volume.

Nei complessi apparati sperimentali dell'acceleratore di particelle Lhc al Cern, si cerca di verificare l'esistenza di neutralini formati nella collisione di due protoni. Altri tipi di esperimenti si trovano sotto le montagne, che funzionano da schermo per le particelle della radiazione cosmica che renderebbero impossibile la rivelazione della materia oscura. Nei Laboratori del Gran Sasso, per esempio, sotto quasi 2000 metri di roccia, si trova l'esperimento Dama. Da esso proviene l'unica rivelazione di un effetto interpretato come segnale di esistenza della materia oscura, ma questo risultato è ancora oggi al centro di vivacissime polemiche scientifiche. Solo una misura indipendente che lo confermi può davvero risolvere la controversia. Del resto, l'autore in tutto il libro ribadisce in vario modo quelli che sono i cardini di una ricerca scientifica seria: l'elaborazione di teorie eleganti e riscontrabili sperimentalmente, l'esecuzione di almeno due misure sperimentali accurate e indipendenti tali da poterne confermare i risultati. Sotto più di 1500 metri di ghiaccio, nell'esperimento IceCube in Antartide, si cercano neutrini prodotti dalla materia oscura nel sole. Telescopi per la misura della luce prodotta quando la materia oscura muore, oppure incontra particelle di antimateria oscura, anch'essa ancora speculativa, sono in orbita sui satelliti come Fermi, mentre altri sono localizzati a terra, come Hess, Magic e il futuro progetto Cta. Infine, anche le osservazioni di buchi neri di massa diversa possono portare all'eventuale scoperta della materia oscura, il cui segnale sarebbe di fatto accresciuto a causa dell'aumentare della massa del buco nero.

Per ora, termina l'autore, non vi sono risultati sperimentali che provino l'esistenza delle particelle di materia oscura; per di più, è di questi giorni la scoperta di galassie in cui non pare esservi tracce di esse. Come si conclude dunque questo viaggio? La conclusione di Bertone è che qualunque sarà la risposta alla domanda sull'esistenza o meno della materia oscura, la nostra comprensione dell'universo ne uscirà rafforzata. Una prova certa dell'esistenza della materia oscura porterebbe a un'estensione del modello standard alla supersimmetria e a un fondamentale passo in avanti nello studio del nostro universo. In caso contrario, dovremo trovare candidati diversi, elaborare nuove teorie in grado di spiegare tutte le osservazioni. Rimarrà intatto "il piacere di ponderare i misteri dell'universo", e la curiosità umana che questo libro con successo riesce a stimolare.

castelli@to.infn.it

A. Castellina svolge attività di ricerca presso l'Istituto nazionale di astrofisica

