



SCIENCE AND TODAY'S VISION OF THE WORLD

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Palazzo Franchetti
Venice, March 11 - 13, 2005

An Observer's Vision of the Universe

Alexander Boksenberg
Institute of Astronomy, University of Cambridge, UK

Abstract

The Sun is just one of 100 billion stars in our home, the Milky Way Galaxy. In turn, we are in just one of countless millions of galaxies observable in a vast Universe. The Universe began in a violent expansion about 14 billion years ago from a state which was unimaginably dense and hot. As it expanded it rarified and cooled and eventually entered a "dark age". But despite the expansion, regions here and there which started with tiny density enhancements over the average eventually collapsed under their own gravity and produced stars in dwarf precursors of today's galaxies, lighting up the Universe again. With time, these coalesced into larger and larger galactic structures. Our Galaxy is one of the products of this still ongoing process. It is a startling fact that the atomic element building blocks of the "normal" material Universe we physically experience and observe make up only a small proportion of all matter, most by far of which is the still mysterious "dark matter". Although at present we do not detect this directly, the evidence is clear that it is the necessary agent for the gravitational development of the entire complex structure of the evolving Universe. Even more intriguing is the indication that, far from slowing down under the pull of its collective gravity, the expansion of the Universe now is accelerating due to the opposing action of an again mysterious "vacuum energy" and that this is the greatly dominant component of the mass-energy density of the Universe. Perhaps most intriguing of all is the question of whether the Universe is not unique and that we find ourselves in just one member of a vast population in a limitless "multiverse", but, necessarily, a member which came into being happening to have the special physical properties that enabled our ultimate existence.

L'universo visto da un osservatore

Alexander Boksenberg
Istituto di Astronomia, Università di Cambridge, UK

Riassunto

Il Sole è soltanto una dei cento miliardi di stelle della nostra casa, la Galassia della Via Lattea. A nostra volta, siamo solo una tra gli innumerevoli miliardi di galassie osservabili in un grande Universo. L'Universo ha avuto inizio con un'espansione violenta circa 14 miliardi di anni fa, quando si trovava in uno stato estremamente denso e caldo. Durante la fase di espansione si rarefaceva e raffreddava, fino a raggiungere "l'età buia". Ma nonostante l'espansione, alcune regioni sparse che presentavano inizialmente piccoli aumenti di densità oltre la media sono collassate sotto la loro stessa gravità e hanno generato le stelle nei precursori nani delle odierne galassie, riaccendendo l'Universo. Con il tempo, queste si sono unite fino a formare strutture galattiche sempre più grandi.

La nostra galassia è una dei prodotti di questo processo ancora in corso. Sorprende scoprire che gli elementi atomici che costituiscono il "normale" universo materiale che tocchiamo e osserviamo fisicamente rappresentano soltanto una piccola percentuale di tutta questa materia, di cui gran parte è



SCIENCE AND TODAY'S VISION OF THE WORLD

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Palazzo Franchetti
Venice, March 11 - 13, 2005

l'ancora misteriosa "materia oscura". Sebbene al momento non lo sperimentiamo direttamente, si evince che si tratta dell'agente necessario per lo sviluppo gravitazionale dell'intera e tanto complessa struttura dell'Universo in evoluzione. Affascina ancora di più osservare che, ben lungi dal rallentare sotto l'attrazione della sua gravità complessiva, l'espansione dell'Universo sta accelerando a causa dell'azione opposta di "un'energia del vuoto" altrettanto misteriosa, e che questa costituisce di gran lunga la componente dominante dell'energia-massa dell'Universo. Forse la questione più interessante è quella di sapere se l'Universo sia o meno unico e se ci troviamo in appena uno dei membri di una vasta popolazione in un "multiverso" senza limiti, ma, necessariamente, un membro che si è trovato a possedere le proprietà fisiche speciali in definitiva indispensabili per la nostra esistenza.