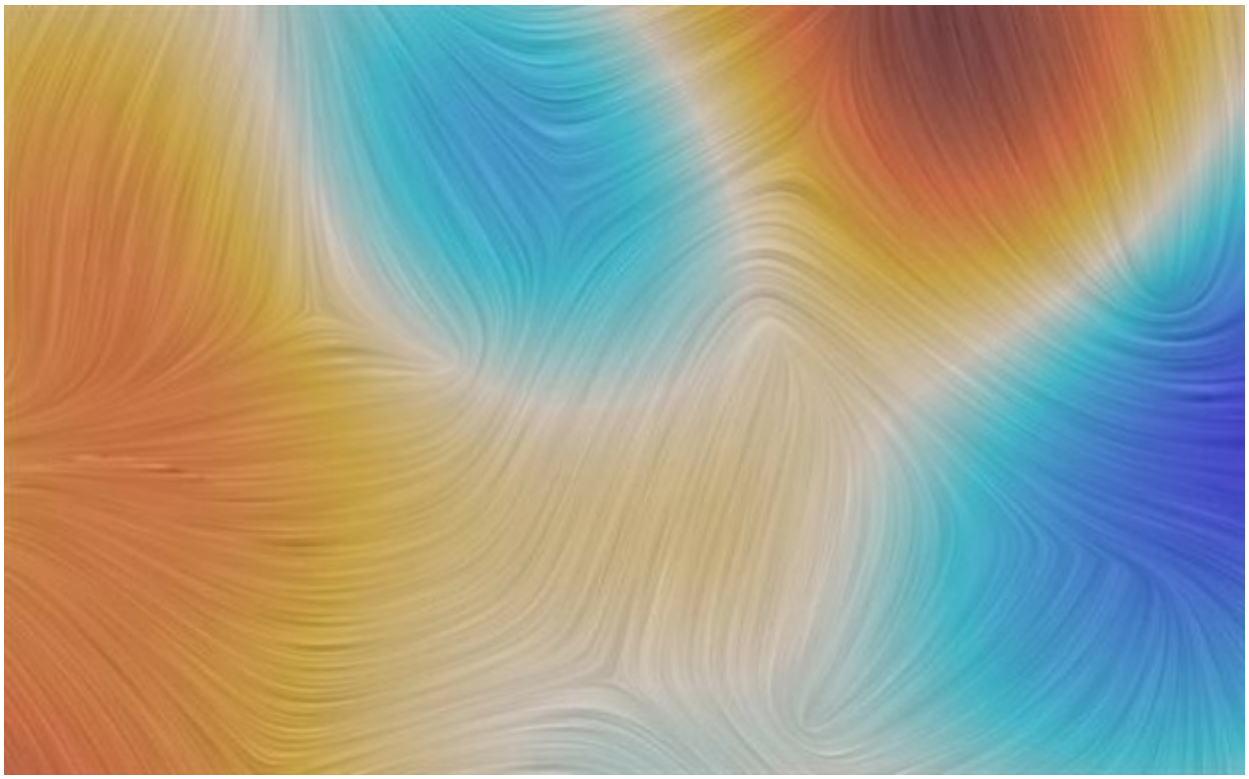
14 Φεβρουαρίου 2015

Τα πρώτα άστρα του Σύμπαντος άργησαν να ανάψουν

/ Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός



Η εποχή κατά την οποία εμφανίστηκαν τα πρώτα άστρα υπολογίστηκε από τον χάρτη της πόλωσης της ακτινοβολίας CMB (λεπτομέρεια)

Ευρωπαϊκό τηλεσκόπιο αποκαλύπτει ότι τα πρώτα άστρα γεννήθηκαν 550 εκατομμύρια χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη

Παρίσι
Ευρωπαϊκό τηλεσκόπιο που χαρτογράφησε μια αρχέγονη λάμψη που πλημμυρίζει ακόμα και σήμερα όλο τον ουρανό αποκαλύπτει ότι τα πρώτα άστρα γεννήθηκαν 550 εκατομμύρια χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, περίπου 100 εκατομμύρια χρόνια αργότερα σε σχέση με προηγούμενες εκτιμήσεις.

Η πρώτη λάμψη

Από το 2009 έως το 2013, το ευρωπαϊκό διαστημικό τηλεσκόπιο Planck χαρτογράφησε τη λεγόμενη «μικροκυματική ακτινοβολία υποβάθρου, ή CMB, μια λάμψη που γέμισε τα πάντα όταν το Σύμπαν έγινε ξαφνικά διαφανές, 380.000 χρόνια μετά τη γέννησή του.

Χάρη στη διαστολή του Σύμπαντος, η λάμψη αυτή καλύπτει σήμερα ολόκληρο τον ουρανό στο φάσμα των μικροκυμάτων. Η γέννηση των πρώτων άστρων, η οποία σηματοδότησε το τέλος του «κοσμικού Μεσαίωνα» άφησε ίχνη σε αυτή την ακτινοβολία, τα οποία επέτρεψαν στους ερευνητές του Planck να προσδιορίσουν πότε συνέβη αυτό στην ιστορία του Σύμπαντος. Τα αποτελέσματα δημοσιεύονται σε μια σειρά από άρθρα, τα οποία είναι διαθέσιμα στο δικτυακό τόπο της ευρωπαϊκής διαστημικής υπηρεσίας ESA.

Αρχέγονη σούπα

Λίγα δευτερόλεπτα μετά τη γέννησή του, το Σύμπαν ήταν μια υπέρθερμη, πυκνή σούπα από ελεύθερα σωματίδια, κυρίως πρωτόνια, ηλεκτρόνια και νετρίνα. Σε αυτή τη συνωστισμένη κατάσταση, το φως δεν μπορούσε να ταξιδέψει μακριά πριν συγκρουστεί με κάποιο ηλεκτρόνιο. Αυτό σήμαινε ότι το Σύμπαν ήταν πρακτικά αδιαφανές στα φωτόνια και θα φαινόταν άκρως ομιχλώδες.

Με την πάροδο του χρόνου, καθώς το Σύμπαν διαστελλόταν, τα σωματίδια αραιώθηκαν αρκετά ώστε να μην συγκρούονται με τόσο υψηλή συχνότητα. Αυτό είχε δύο συνέπειες: πρώτον, τα πρωτόνια μπορούσαν επιτέλους να συνδυαστούν με ηλεκτρόνια και να δημιουργήσουν ουδέτερα άτομα. Δεύτερον, τα φωτόνια ήταν πλέον ελεύθερα να ταξιδέψουν, και το Σύμπαν έγινε διαφανές. Το υπόλειμμα αυτής της πρώτης λάμψης που γέμισε τα πάντα, περίπου 380.000 χρόνια μετά τη Μεγάλη Έκρηξη, είναι αυτό που σήμερα ονομάζουμε CMB.

Εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια αργότερα, το άναμα των πρώτων άστρων άφησε σημάδια στην ακτινοβολία υποβάθρου. Τα γιγάντια αλλά βραχύβια αυτά άστρα εξέπεμψαν ακτινοβολία που εκδίωξε ηλεκτρόνια από ουδέτερα άτομα υδρογόνου και δημιούργησε έτσι ιόντα.

Το στάδιο αυτό ονομάζεται «επανιονισμός» του Σύμπαντος, αφού ουδέτερα άτομα υδρογόνου διασπάστηκαν στα ιόνα -πρωτόνια και ηλεκτρόνια- από τα οποία είχαν σχηματιστεί εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια νωρίτερα.

Πόλωση

Τα ηλεκτρόνια που απελευθερώθηκαν από αυτή τη διαδικασία μπορούσαν και πάλι

να συγκρουστούν με τα φωτόνια της ακτινοβολίας CMB. Η αλληλεπίδραση αυτή πόλωσε την CMB, άλλαξε δηλαδή τα επίπεδα στα οποία ταλαντώνεται το κύμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Το τηλεσκόπιο Plank μπόρεσε να ανιχνεύσει αυτά τα μοτίβα πόλωσης του φωτός, και αποκάλυψε έτσι πότε άρχισε ο επανιονισμός του Σύμπαντος μετά τη γέννηση των πρώτων άστρων.

Ο χάρτης πόλωσης της ακτινοβολίας CMB σε ολόκληρο τον ουρανό (ESA and The Planck Collaboration)

«Από τις μετρήσεις μας στου πιο μακρινούς γαλαξίες και κβάζαρ, γνωρίζουμε ότι η διαδικασία του επανιονισμού ολοκληρώθηκε όταν το Σύμπαν ήταν περίπου 900 εκατομμυρίων ετών. Όμως ο μόνος τρόπος να μάθουμε πότε ξεκίνησε είναι τα δεδομένα της CMB» λέει ο Γιώργος Ευσταθίου του Πανεπιστημίου του Κέμπριτζ, μέλος της ερευνητικής ομάδας.

Τα δεδομένα του Planck έχουν κρίσιμη σημασία για τη μελέτη των πρώτων σταδίων στην εξέλιξη του Σύμπαντος, καθώς μια προηγούμενη ανάλυση της CMB από την αμερικανική αποστολή WMAP είχε δώσει διαφορετικά αποτελέσματα, σύμφωνα με τα οποία ο επανιονισμός ξεκίνησε νωρίτερα, περίπου 450 εκατ. χρόνια μετά το «Μπιγκ Μπάνγκ».

Οι χάρτες

Οι χάρτες του Planck έχουν μεγαλύτερη ανάλυση και θεωρούνται μακράν πιο αξιόπιστοι σε σχέση με το WMAP.
Εκτός όμως του ότι έδωσαν νέα στοιχεία για τα πρώτα άστρα, τα δεδομένα της ευρωπαϊκής αποστολή έχουν επιτρέψει τον ακριβή προσδιορισμό της ηλικίας του Σύμπαντος στα 13,8 εκατομμύρια χρόνια, και προσέφεραν αρκετά ακόμα στοιχεία για την εξέλιξή του.

Το τηλεσκόπιο έπαψε να λειτουργεί το 2012, όταν τέλειωσε το απόθεμα υγρού αζώτου, ωστόσο η ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν έχει τελειώσει. Μεταξύ άλλων, οι ερευνητές ελπίζουν να βρουν στα δεδομένα απαντήσεις για το μυστήριο της σκοτεινής ύλης, ενός αόρατου, μυστηριώδους υλικού που γεμίζει το Σύμπαν.

Ακόμα, ελπίζουν να βρουν ίχνη του λεγόμενου πληθωρισμού, μια φάση απότομης διόγκωσης του Σύμπαντος, ένα κλάσμα του δευτερολέπτου μετά τη Μεγάλη Έκρηξη. Και όσον αφορά τα πρώτα άστρα και τους πρώτους γαλαξίες, τα ευρήματα του Planck δημιουργούν αισιοδοξία ότι θα μπορέσουμε να δούμε αυτά τα αρχέγονα σώματα με την επόμενη γενιά τηλεσκοπίων, όπως το διαστημικό

τηλεσκόπιο James Webb που θα διαδεχθεί το Hubble.

Βαγγέλης Πρατικάκης

Πηγή: tovima.gr