

SIRTF: Ένα δορυφορικό μάτι που βλέπει μέσα από την Κοσμική Σκόνη

Δρ. Μανώλης Πλειώνης & Δρ. Ιωάννης Γεωργαντόπουλος

Ινστιτούτο Αστρονομίας & Αστροφυσικής, ΕΑΑ



Ποιος θα το πίστευε ότι η σκόνη, που τόσο μας ενοχλεί, ιδιαίτερα όταν φυσά, κυριαρχεί στο Σύμπαν, και που όπως η γήινη σκόνη, ιδιαίτερα στην φάση ολοκλήρωσης ...Ολυμπιακών έργων, έχει την ιδιότητα να εμποδίζει τον άνθρωπο να βλέπει μακριά έτσι και στο Σύμπαν, η κοσμική σκόνη αποκρύπτει μέρος του Σύμπαντος από τον παρατηρητή. Ποιος δεν έχει παρατηρήσει τις γαλακτώδεις ανταύγειες του Γαλαξία μας, προερχόμενες από το διάχυτο αστρικό φως να διασχίζουν τον καλοκαιρινό νυχτερινό ουρανό. Ανάμεσα τους μπορεί να παρατηρήσει κάποιος, σκοτεινές περιοχές να ξεχωρίζουν και που στην πραγματικότητα είναι σκοτεινές επειδή ακριβώς υπάρχουν πυκνά σύννεφα κοσμικής σκόνης που απορροφούν το οπτικό αστρικό φως.

Είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε ότι πολλά από τα κοσμικά σώματα, είτε είναι αστέρες, είτε πρωτο-πλανητικά συστήματα είτε περιοχές γαλαξιών είτε ακόμα και γαλαξίες ολόκληροι, βρίσκονται μέσα σε "κουκούλια" σκόνης, εμποδίζοντας τους αστρονόμους να τα δουν και να τα μελετήσουν με τα παραδοσιακά τηλεσκόπια. Υπάρχουν όμως ακτινοβολίες που διαπερνάνε τα νέφη σκόνης και οι οποίες μεταφέρουν εξαιρετικά σημαντικές πληροφορίες για τα φυσικά φαινόμενα που συντελούνται μέσα σε αυτά τα κουκούλια σκόνης. Αυτή ακριβώς την υπέρυθρη ακτινοβολία θα ανιχνεύει ο δορυφόρος **SIRTF** της NASA που θα εκτοξευθεί μέσα στο καλοκαίρι.



Αλλά ας πάρουμε τα πράγματα με την σειρά. Το μοναδικό μέσο από το οποίο αντλούμε την οποιαδήποτε πληροφορία για το Συμπαντικό γίνεσθαι είναι η ακτινοβολία που εκπέμπουν οι αστέρες και οι γαλαξίες. Η ακτινοβολία αυτή ταξιδεύει με την ταχύτητα του φωτός (300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο) και περιλαμβάνει τα **ραδιοφωνικά** κύματα, τα **μικροκύματα**, τα **υπέρυθρα**, **οπτικά**, **υπεριώδη** κύματα καθώς και τις **ακτίνες-Χ** και **γάμμα**. Η μόνη διαφορά ανάμεσα στις παραπάνω ακτινοβολίες είναι η ενέργεια που μεταφέρουν, με τις ακτίνες-γ να αντιστοιχούν στην πιο 'ενεργή' ακτινοβολία ενώ τα ραδιοκύματα να αποτελούν το κομμάτι του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος με την μικρότερη ενέργεια. Ευτυχώς για την ύπαρξη της ζωής, από την Γήινη επιφάνεια μπορούμε να παρατηρήσουμε μόνον ένα ελάχιστο κομμάτι από το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, γεγονός που οφείλεται στην ιδιότητα της ατμόσφαιρας να απορροφά τις ιδιαίτερα επιβλαβείς για την ζωή υπεριώδεις ακτίνες, τις ακτίνες-χ και γάμμα αλλά επίσης και το μεγαλύτερο ποσό από την υπέρυθρη ακτινοβολία. Έτσι όμως δεν προστατεύεται μόνο η ζωή στην Γη από αφανισμό αλλά παράλληλα εμποδίζεται η παρατήρηση του Σύμπαντος σε όλα τα μήκη κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Και είναι πολύ σημαντική αδυναμία αυτή αν αναλογισθεί κανείς ότι στο οπτικό μέρος του φάσματος, στο οποίο είναι ευαίσθητο το ανθρώπινο μάτι, εκπέμπεται ελάχιστη ακτινοβολία και ότι τα άστρα και οι γαλαξίες εκπέμπουν το μεγαλύτερο ποσό της ακτινοβολίας τους σε άλλα μήκη κύματος. Προσπαθώντας να ξεπεράσουμε λοιπόν το πρόβλημα της απορρόφησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από την Γήινη ατμόσφαιρα, ώστε να συλλέξουμε πληροφορίες από όλο το φάσμα της, εκτοξεύουμε πανάκριβους δορυφόρους, με ειδικά τηλεσκόπια και συσκευές ανίχνευσης της ακτινοβολίας, σε τροχιές έξω από την ατμόσφαιρα (σε ύψος συνήθως πάνω από 500 χιλιόμετρα).

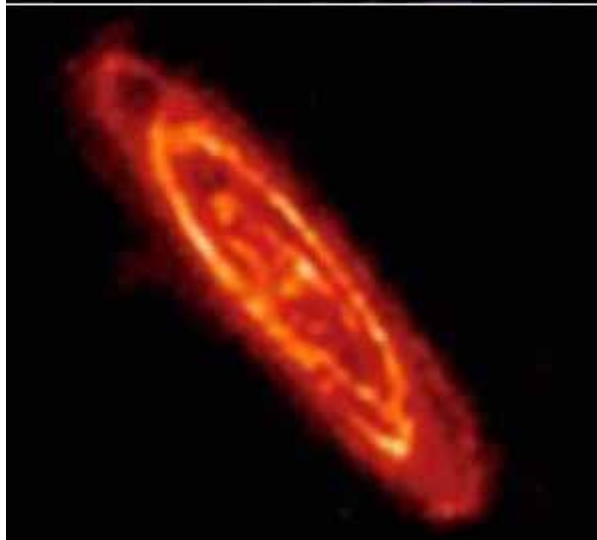
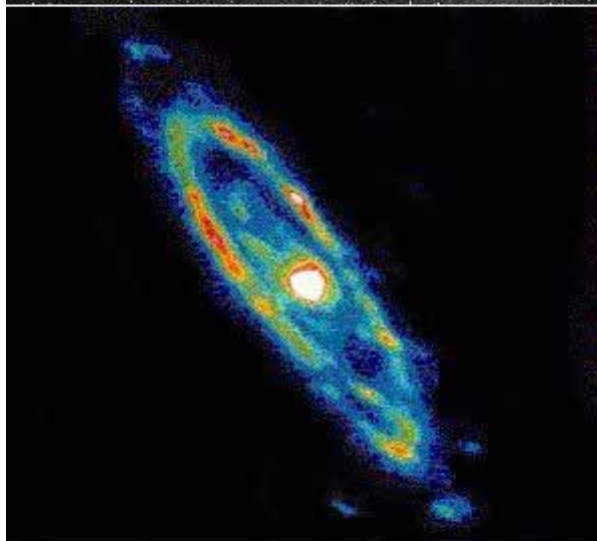
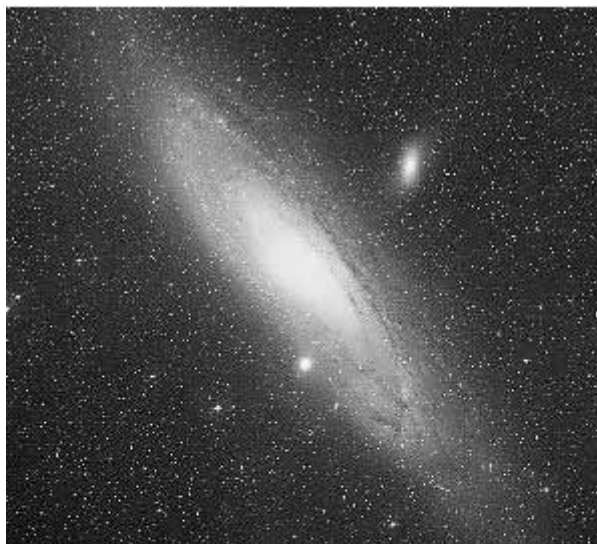


ΕΙΚΟΝΑ. Στο εργαστήριο κατασκευής του SIRTF



Η υπέρυθρη ακτινοβολία εκπέμπεται από όλα τα σώματα που έχουν κάποια, έστω και μικρή, θερμότητα δηλαδή από σώματα των οποίων τα μόρια βρίσκονται σε κάποια κίνηση (τα μόρια είναι ακίνητα μόνον όταν η θερμοκρασία είναι ίση με το απόλυτο μηδέν, δηλαδή -273 βαθμούς Κελσίου). Ακόμα και τα σώματα που για μας είναι πολύ κρύα, εκπέμπουν υπέρυθρη ακτινοβολία με ενέργεια που εξαρτάται από την θερμοκρασία τους. Τόσο ένα ζεστό σίδηρο,

ένα ανθρώπινο σώμα όσο και ο πάγος εκπέμπουν διαφορετικά ποσά υπέρυθρης ακτινοβολίας, με τον πάγο, που έχει την μικρότερη θερμοκρασία, να εκπέμπει την ακτινοβολία με την μικρότερη ενέργεια (ή αντίστοιχα με το μεγαλύτερο μήκος κύματος).



Όμως ποια είναι τα κοσμικά φυσικά φαινόμενα τα οποία είναι ορατά στην υπέρυθη ακτινοβολία και με τα οποία αξίζει να ασχοληθεί η επιστήμη; Η αλήθεια είναι ότι τα σχετικά φαινόμενα που μπορούν να μελετηθούν είναι πάρα πολλά και η κλίμακα μεγεθών που καλύπτουν είναι τεράστια, από τις πολύ μικρές κλίμακες των πλανητών έως και τα απώτερα άκρα του ορατού Σύμπαντος. Τα πιο ενδιαφέροντα τέτοια θέματα ξεκινάνε από την προσπάθεια ανακάλυψης νέων πλανητικών συστημάτων, ίσως παρόμοια με το δικό μας, τα οποία συνήθως περιβάλλονται από δίσκους σκόνης που θερμαίνονται από το κεντρικό τους άστρο και επομένως εκπέμπουν υπέρυθη ακτινοβολία, και φτάνουν στην μελέτη του νεαρού Σύμπαντος, όπου λόγω της διαστολής του Σύμπαντος το οπτικό φως που εκπέμπεται από τους νεαρούς γαλαξίες παρατηρείται στη Γη στο υπέρυθρο μέρος του φάσματος. Αυτό συμβαίνει επειδή τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα έχουν πεπερασμένη ταχύτητα και επομένως χρειάζονται δισεκατομμύρια χρόνια για να φτάσει το φως ενός μακρινού γαλαξία σε εμάς. Φανταστείτε ότι ακόμη και από τον γειτονικό μας γαλαξία της Ανδρομέδας (που φαίνεται σχεδόν και με γυμνό μάτι τις σκοτεινές νύκτες) η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ταξιδεύει για περίπου 3 εκατομμύρια χρόνια μέχρι να φτάσει στην Γη. Για τους μακρινούς γαλαξίες, εξαιτίας της διαστολής του Σύμπαντος, το μήκος κύματος της ακτινοβολίας τους που φτάνει στην Γη είναι μεγαλύτερο από αυτό που εκπέμφθηκε από τον γαλαξία. Η ερυθρή αυτή μετατόπιση είναι αντίστοιχη με την αλλαγή της συχνότητας των ηχητικών κυμάτων που παράγονται από ένα κινούμενο αντικείμενο. Με άλλα λόγια η ακτινοβολία από τα αστέρια του γαλαξία που είναι λαμπρότερη στο μπλε και στο κόκκινο μέρος του φάσματος παρατηρείται στην Γη ως υπέρυθη ακτινοβολία. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να παρατηρήσουμε στο υπέρυθρο μακρινούς γαλαξίες, ίσως και την στιγμή της γέννησής τους, που είναι πολύ αμυδροί (ή και αόρατοι) από τα οπτικά τηλεσκόπια στην Γη. Αυτοί οι λεγόμενοι πρωτογαλαξίες φαίνεται να δημιουργήθηκαν μόλις 1 δισεκατομμύριο χρόνια μετά την αρχική δημιουργία του Σύμπαντος, σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες επιστημονικές ανακαλύψεις. Επιπλέον οι παρατηρήσεις γαλαξιών στο υπέρυθρο θα μας δώσουν με μεγάλη ακρίβεια τον ρυθμό δημιουργίας νέων αστερών και ίσως διαλευκάνουν γιατί το μεγαλύτερο μέρος των αστερών στο Σύμπαν φαίνεται να δημιουργήθηκε σε ένα δραματικό επεισόδιο γένεσης νέων αστερών πριν από περίπου 8 δις χρόνια. Ένα άλλο βασικό ερώτημα έχει σχέση με την ύπαρξη μελανών οπών, με μάζες πάνω από 1 εκατομμύριο φορές την μάζα του Ήλιου, στα κέντρα ορισμένων γαλαξιών. Οι γαλαξίες αυτοί θα έπρεπε να κάνουν αισθητή την παρουσία τους ακτινοβολώντας τεράστια ποσά ενέργειας (εκατομμύρια φορές μεγαλύτερα από την ενέργεια ενός τυπικού γαλαξία) σε όλα τα μήκη κύματος. Η ενέργεια αυτή εκπέμπεται καθώς μεσοαστρική ύλη απορροφάται από την μελανή οπή σχηματίζοντας ένα δίσκο προσαύξησης γύρω από αυτή. Ένας από τους λόγους που δεν παρατηρούνται αυτές οι μελανές οπές είναι ίσως ότι είναι καλυμμένες από τεράστια σύννεφα σκόνης.

EΙΚΟΝΑ. Ο γαλαξίας της Ανδρομέδας όπως φαίνεται στο οπτικό, στο εγγύς (από δορυφόρο IRAS) και στο μακρινό (από δορυφόρο ISO) υπέρυθρο μέρος του φάσματος.

Τα πλεονεκτήματα αυτά που έχει η υπέρυθη ακτινοβολία, ότι μπορεί δηλαδή να μας δώσει πληροφορίες για το Σύμπαν όταν ήταν σε νεαρότερη ηλικία και να αποκαλύψει τα μυστικά των

μελανών οπών, είναι ένας από τους βασικούς λόγους που η NASA κατασκεύασε και πρόκειται να εκτοξεύει τον Αύγουστο του 2003 τον δορυφόρο **SIRTF**. Ο **SIRTF** θα μπει σε ηλιοκεντρική τροχιά ακολουθώντας την Γη στην ετήσια της περιστροφή γύρω από τον Ήλιο, ενώ θα λειτουργήσει για περίπου 2.5 χρόνια. Ο υπερσύγχρονος αυτός δορυφόρος, είναι εξοπλισμένος με ένα τηλεσκόπιο 0.85 μέτρων και με ανιχνευτές, κρυογενικά ψυχόμενους σε θερμοκρασίες κοντά στο απόλυτο 0, που είναι ευαίσθητοι στα υπέρυθρα μήκη κύματος από 0.03 έως και 0.18 χιλιοστά. Οι υπέρυθρες παρατηρήσεις με τον **SIRTF** μπορούν εύκολα να διαπεράσουν το πέπλο της σκόνης και έτσι να μας αποκαλύψουν ενδιαφέροντα στοιχεία για τις μελανές οπές αλλά και για τους γαλαξίες που τις φιλοξενούν.



ΕΙΚΟΝΑ. Καλλιτεχνική απόδοση του δορυφορικού παρατηρητήριου SIRTF στοχεύοντας προς την περιοχή αστρογένεσης "ρ-Οφιούχο" του Γαλαξία μας (καλλιτεχνική απόδοση). Το υπόβαθρο είναι μια πραγματική υπέρυθρη εικόνα από τους ανενεργούς πλέον δορυφόρους IRAS και COBE.
Credit NASA/JPL-Caltech.

Είναι ενδιαφέρον να πούμε ότι ο δορυφόρος **SIRTF** είναι ένα από τα τέσσερα "Μεγάλα Αστεροσκοπεία" της NASA. Τα άλλα είναι το **Διαστημικό Τηλεσκόπιο Hubble**, το πατατηρητήριο **Compton Gamma-ray Observatory** και το **Chandra X-ray Observatory**, που ήδη βρίσκονται σε τροχιά.