

★ Το τραγούδι του Γαλαξία ★

Όταν η ζωή σε παίρνει από κάτω  
και όλα μοιάζουν δύσκολα ή μουντά  
κι οι άνθρωποι φέρονται ηλίθια, παράξενα ή παζά  
κι αρπίζεις να ζορίζεσαι αρκετά  
Σκέψου πως...

Έπουμε για στίτι έναν όμορφο πλανήτη  
που τυρνά από δύση προς ανατολή  
κινείται σε τροπιά, μήνες τρεις κι άλλους εννιά  
γύρω από τον ήλιο, της ενέργειας την πηγή

Τώρα, ο ήλιος, κι όλοι εμείς κι όλα τ' άστρα που θα δεις  
τσιτάντια διατράφουμε τροπιά  
κάπου στον ορίωνα του γαλαξία βραβίονα  
στην όμορφη αστερική μας γειτονιά

Ο Γαλαξίας, αν τον δεις, ατέρεια έπει διακόσια δισ  
σκόνη και σπηματισμούς νεφών  
φαρδαίνει κεντρικώς - δέκα κιλιάδες έτη φωτός  
σε μια όμορφη εικόνα που 'ρθε απ' το παρελθόν

Έπει σπήμα σπειροειδές, και νομίζαν μέτρι πθες  
μονάτος πως τραβάει το κουπί  
μα του Hubble τα αισθητήρια είδαν τρισεκατομμύρια  
σε μια άεναη του κόσμου διαστολή

...και το σύμπαν σαν μπαλόνι, διαστέλλεται, φουσκώνει  
προς όλες τις κατευθύνσεις διαρκώς  
Η ταχύτητά μεγάλη, του φωτός δε μοιάζει μ' άλλη  
είναι η μέγιστη που υπάρχει γενικώς

Γι' αυτό απλά θυμήσου, θαύμα είναι η ζωή σου  
αν νιώθεις τόσο μόνος και μικρός,  
μα ευχή σου να έπει μείνει κάπου αλλού νοσημοδόνης,  
εδώ δεν έπουμε άλλη δυστυχώς!

Η Γη είναι ο μοναδικός πλανήτης που γνωρίζουμε με συνθήκες κατάλληλες για την επιβίωση του ανθρώπου. Είναι λοιπόν το μοναδικό μας «σπίτι». Ο Ήλιος, όπως γνωρίζετε, φαίνεται να κινείται από την ανατολή προς τη δύση στον ουράνιο θόλο. Αυτό συμβαίνει διότι η Γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της ακριβώς με την αντίθετη φορά, δηλαδή από δύση προς ανατολή. Για παράδειγμα, εάν εστιάσουμε στην Ελλάδα στο παρακάτω ασηματίο, θα δούμε ότι κινείται με κατεύθυνση από την Αμερική προς την Ιαπωνία, δηλαδή από τα δυτικά προς τα ανατολικά.

Η περίοδος περιφοράς της Γης γύρω από τον Ήλιο είναι περίπου 12 μήνες ή 365,256 ημέρες. Η διάρκεια αυτή έχει χωριστεί σε 4 εποχές των 3 μηνών. Η εναλλαγή των εποχών οφείλεται αποκλειστικά στην κλίση του άξονα της Γης και όχι στην απόσταση Γης-Ήλιου.

Ο Ήλιος είναι η κυριότερη πηγή ενέργειας για τη Γη. Υπάρχουν κι άλλες πηγές ενέργειας που σπετίζονται με τη γεωθερμία ή την κοσμική ακτινοβολία, αλλά είναι ελάχιστης σημασίας μπροστά στην επίδραση του Ηλίου. Τώρα, από τη συνολική ενέργεια που ακτινοβολεί ο Ήλιος, μόνο ένα ελάχιστο ποσοστό της τάξης του 0.00000005% φτάνει στη Γη. Ο Ήλιος αντλεί ενέργεια από τη σύντηξη υδρογόνου που συμβαίνει στο εσωτερικό του (βλ. επεισόδιο Η ζωή των άστρων).

Ο Ήλιος και όλα τα άστρα του Γαλαξία μας πραγματοποιούν μια περιφορά γύρω από τον κέντρο του Γαλαξία ακολουθώντας μια σχεδόν κυκλική τροχιά. Η τροχιά αυτή δεν είναι ένας τέλειος κύκλος αλλά εμφανίζει διαδοστικά όρη και κοιλάδες σαν ο Ήλιος μας να κάνει «βουτιές» μέσα στο γαλαξιακό επίπεδο και ύστερα να αναδύεται. Ο χρόνος που χρειάζεται ο Ήλιος μας για μια πλήρη περιφορά γύρω από το γαλαξιακό κέντρο είναι περίπου 250 εκατομμύρια χρόνια.

Ο προηγουμένος στίγος αναφέρεται στα άστρα που βλέπουμε με γυμνό μάτι ("τα άστρα που θα δεις") τα οποία βρίσκονται ως επί το πλείστον σε κοντινές αποστάσεις κάτω των 1000 ετών φωτός πλην ελαπίστων εξαιρέσεων. Επομένως αποτελούν την «αστρική μας γειτονιά». Ο Ήλιος μας και αυτά τα κοντινά άστρα βρίσκονται πάνω σε έναν μικρό σπειρικά βραχίονα του Γαλαξία μας που ονομάζεται «βραχίονας του ορίωνα» (Orion Spur).

Ο Γαλαξίας μας αποτελείται κυρίως από άστρα, δηλαδή ήλιους, αλλά και πολύ μεγάλες εκτάσεις σκόνης και αερίων. Τα γινωστά μας νεφελώματα είναι τέτοιες πυκνές περιοχές σκόνης και αερίων. Μάλιστα η σκόνη και τα αέρια του Γαλαξία μας δεν μας επιτρέπουν να δούμε το κέντρο του στο ορατό μέρος του φάσματος. Οι μελέτες σπειρικά με τον αριθμό των άστρων στον Γαλαξία μας δίνουν μια τιμή από 100-400 δισεκατομμύρια άστρα.

Οι περισσότεροι σπειροειδείς γαλαξίες έχουν μια έντονη κεντρική περιοχή, που έχει σφαιρικό ή ραβδοειδές σχήμα. Η περιοχή αυτή έχει αυξημένη φωτεινότητα λόγω μεγάλης συσπένδρωσης άστρων και ύλης. Το μέγεθος αυτής της περιοχής δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί καθώς δεν έχει σαφή όρια, αλλά οι εκτιμήσεις δίνουν διαμέτρους μεταξύ των 6000 και 16000 ετών φωτός, επομένως η τάξη μεγέθους για την οποία μιλούμε είναι περίπου τα 10.000 έτη φωτός, δηλαδή το 1/10 με 1/15 της διαμέτρου του Γαλαξία μας.

Η εντυπωσιακή αυτή φωτογραφία που προβάλλεται στο βίντεο του τραγουδιού είναι μια πραγματική φωτογραφία του κέντρου του Γαλαξία, την οποία τράβηξε το διαστημικό τηλεσκόπιο Spitzer. Η φωτογραφία απεικονίζει το υπέρυθρο μέρος του φάσματος και έρπεται πράγματι από το μακρινό παρελθόν. Το κέντρο του γαλαξία απέχει από εμάς 25.000 έτη φωτός, επομένως ό,τι βλέπουμε να συμβαίνει εκεί συνέβη πριν από 25.000 χρόνια. Λόγω της πυκνής ποσότητας σκόνης σε αυτήν την περιοχή η φωτογράφιση στο ορατό μέρος του φάσματος δεν είναι δυνατή.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι γαλαξιών, οι κυριότεροι των οποίων είναι οι ελλειπτικοί και οι σπειροειδείς. Ο δικός μας γαλαξίας όπως και ο γαλαξίας της Ανδρομέδας είναι σπειροειδείς γαλαξίες, δηλαδή έπουν μια κεντρική περιοχή από την οποία προβάλλουν σπείρες. Μέχρι τη δεκαετία του 1920 οι αστρονόμοι θεωρούσαν ότι ο γαλαξίας μας ταυτιζόταν με το σύμπαν και ότι δεν υπήρχαν άλλοι γαλαξίες. Μάλιστα ο γαλαξίας της Ανδρομέδας αναφερόταν ως «νεφέλωμα της Ανδρομέδας», ενώ οι δυο κοντινοί νάνοι γαλαξίες που φαίνονται από το νότιο ημισφαίριο ονομάστηκαν «Νέφη του Ματθελάου», ονομασία που διατηρείται μέχρι σήμερα. Το 1917 ο αστρονόμος Heber Doust Curtis μίλησε πρώτος για την πιθανότητα να υπάρχουν «νησιά-σύμπαντα», δηλαδή άλλοι γαλαξίες πέρα από τον δικό μας καθώς διαπίστωσε ότι το «νεφέλωμα της Ανδρομέδας» βρισκόταν πάρα πολύ μακριά. Η πραγματική απόσταση του γαλαξία της Ανδρομέδας προσδιορίστηκε λίγα χρόνια αργότερα από τον Αμερικανό αστρονόμο Edwin Hubble. (βλ. επεισόδιο για τη θεωρία του Big Bang)

Οι παρατηρήσεις που ακολούθησαν τα επόμενα χρόνια έδειξαν ότι υπάρχουν αμέτρητοι ακόμα γαλαξίες σαν τον δικό μας. Ο Edwin Hubble διατύπωσε τον περίφημο νόμο του σύμφωνα με τον οποίον όσο πιο μακριά βρίσκεται ένας γαλαξίας από εμάς, τόσο ταχύτερα απομακρύνεται. Κάτι που σε συνδυασμό με άλλες παρατηρήσεις οδήγησε στο συμπέρασμα ότι το σύμπαν μας διαστέλλεται. Πλέον γνωρίζουμε ότι το σύμπαν μας θα διαστέλλεται για πάντα και μάλιστα επιταχυνόμενα (βλ. επεισόδιο για σκοτεινή ενέργεια). Οι νεότερες μελέτες που βασίζονται στις παρατηρήσεις του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble έδειξαν ότι ο αριθμός των γαλαξιών στο σύμπαν είναι της τάξης των δύο τρισεκατομμυρίων.

Ο καλύτερος τρόπος να φανταστούμε τη διαστολή του σύμπαντος είναι να σκεφτούμε ότι οι γαλαξίες βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια ενός μπαλονιού που φουσκώνει διαρκώς. Έτσι, όπου και να βρισκόμαστε πάνω σε αυτήν την επιφάνεια και σε όποια κατεύθυνση κι αν κοιτάμε, βλέπουμε όλους τους (μακρινούς) γαλαξίες να απομακρύνονται από εμάς. Φυσικά υπάρχουν κοντινοί γαλαξίες με τους οποίους έπουμε ακόμα αρκετά λεπτή βαρυτική σύνδεση και έτσι δεν απομακρύνονται από εμάς. (βλ. επεισόδιο για τη θεωρία του Big Bang)

Ο Εйнστάϊν βασισμένος σε παλαιότερες παρατηρήσεις, έδειξε ότι η ταχύτητα του φωτός είναι η μέγιστη ταχύτητα που υπάρχει και μάλιστα είναι σταθερή, ανεξάρτητα από την κίνηση του παρατηρητή. Κανένα υλικό σώμα δεν μπορεί να επιταχύνει ώστε να αποκτήσει ταχύτητα ίση με αυτή του φωτός καθώς αυτό θα απαιτούσε άπειρη ενέργεια. Τα φωτόνια που αποτελούν το φως δεν είναι υλικά σώματα (δεν έχουν μάζα) και επομένως μπορούν φυσικά να κινηθούν με την ταχύτητα του φωτός. Ωστόσο, υπάρχουν αντικείμενα που απομακρύνονται από εμάς με ταχύτητα μεγαλύτερη του φωτός. Όχι όμως επειδή επιταχύνουν τα ίδια, αλλά επειδή διαστέλλεται το σύμπαν και αυξάνουν οι αποστάσεις μεταξύ των αντικειμένων (σε πολύ μεγάλες κλίμακες).

Στο βίντεο του "τραγουδιού του Γαλαξία" όταν ακούγονται αυτοί οι στίχοι φαίνεται να προσεγγίζουμε το μικρό άστρο Wolf 359 με την ταχύτητα του φωτός. Εάν σας φαίνεται ότι κινούμαστε αργά είναι επειδή οι αποστάσεις στο σύμπαν είναι τεράστιες, ακόμα και για το φως.

Πολλές φορές τα προβλήματα που συναντούμε στη ζωή μας, μάς κάνουν να χάνουμε την ελπίδα μας και να αισθανόμαστε ότι ... «βοριζόμαστε αρκετά». Αυτό που πριάζεται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι μια αλλαγή προοπτικής: το γεγονός ότι βρισκόμαστε σε αυτόν τον πλανήτη έστω και για λίγο είναι ένα αδιανόητα απίθανο γεγονός για το οποίο ήταν αναγκαία μια τεράστια αλυσίδα αναρίθμητων γεγονότων. Με αυτήν την έννοια μοιάζει με «θαύμα».

Η αναζήτηση εξωγήινης νοημοσύνης αποτελεί σταθερό στόχο των προγραμμάτων SETI, αλλά μέχρι στιγμής δεν έχουμε καμία σαφή ένδειξη για ύπαρξη νοημοσύνης παρόμοιας ή ανώτερης από του ανθρώπου (βλ. βίντεο για την εξίσωση του Drake).

Δεν είναι τυχαίο, όμως, ότι επιστήμονες όπως ο Carl Sagan, ο Frank Drake, ο Stephen Hawking, ο Neil De Grasse Tyson και οι περισσότεροι αστρονόμοι, θεωρούν αναγκαία αυτήν την αναζήτηση - θεωρούν, δηλαδή, ότι πρέπει οπωσδήποτε να προσπαθήσουμε να πάρουμε μια απάντηση στο ερώτημα περί ύπαρξης εξωγήινης νοημοσύνης.

Κι αυτό συμβαίνει για δύο πολύ σημαντικούς λόγους: Ο πρώτος λόγος είναι ότι οι συνθήκες κατά τις οποίες μπορεί να αναπτυχθεί ζωή και νοημοσύνη είναι αντικείμενο σοβαρής επιστημονικής μελέτης. Πρέπει να δούμε εάν η Γη έχει κάτι υπερβολικά μοναδικό που ευνοεί τη ζωή και την ανάπτυξη της νοημοσύνης (βλ. υπόθεση σπάνιας Γης στο βίντεο Το παράδοξο του Fermi: γιατί δεν έχουμε βρει εξωγήινους) ή εάν η ανάπτυξη, η εξέλιξη της ζωής και η ανάπτυξη νοημοσύνης είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο μέσα στο σύμπαν.

Ο δεύτερος λόγος που είναι σημαντική αυτή η αναζήτηση είναι ότι μια τέτοια ανακάλυψη θα μας επιτρέψει να δούμε -επιτέλους- την ανθρωπότητα ως ένα ενιαίο σύνολο. Μέχρι να γίνει αυτό και όσο "είμαστε σε πόλεμο με τον εαυτό μας" όπως έλεγε ο Carl Sagan, είναι αμφίβολο το κατά πόσο ένας εξωτερικός παρατηρητής θα μας θεωρούσε «όντα με νοημοσύνη».