

ΖΩΗ στο ΣΥΜΠΑΝ

κείμενο αφήγησης

I. ΖΩΗ ΣΤΗ ΓΗ

Όλα όσα γνωρίζουμε για την ζωή προέρχονται από την μελέτη του **ίδιου** μας του πλανήτη και των έμβιων οργανισμών που φιλοξενεί.

Υπάρχει, όμως, ζωή πέρα από την Γη;

Καθημερινά, σχεδόν, ανακαλύπτουμε **νέους** πλανήτες γύρω από άλλα άστρα. Όμως, παρόλο που δεν έχουμε ακόμη βρει μιαν άλλη Γη, για πρώτη φορά στην ανθρώπινη ιστορία διαθέτουμε τις γνώσεις και την τεχνολογία που μας επιτρέπουν να αναζητούμε τα ίχνη της ζωής και **αλλού** στο Σύμπαν.

Η ζωή έχει ριζώσει **παντού** στον πλανήτη μας.

Στα πυκνά δάση και τις ζούγκλες...

...στα ποτάμια, τις λίμνες και τους απέραντους ωκεανούς....

Ακόμα και στην έρημο,...

Πραγματικά, η ζωή φαίνεται να υπάρχει παντού. Οπουδήποτε υπάρχει έστω και το παραμικρό ίχνος νερού, υπάρχει και ζωή.

Όσο, όμως, παράξενο κι αν ακούγεται αυτό, η πλειονότητα της ζωής πάνω στη Γη είναι αόρατη στα μάτια μας, αφού υπάρχει με την μορφή μικροβίων.

Τα μικροσκοπικά αυτά «πλάσματα» βρίσκονται παντού, ακόμα και μέσα στο σώμα μας... και είναι τόσα πολλά, που τα κύτταρα των βακτηρίων είναι δεκαπλάσια από τα δικά μας, τα ανθρώπινα κύτταρα.

Τις τελευταίες δεκαετίες τα μικρόβια μετέβαλλαν ριζικά τα όσα γνωρίζαμε για τις συνθήκες που ευνοούν την εμφάνιση της ζωής.

Τα εντοπίσαμε να επιβιώνουν σε όξινες πηγές και σε θερμοκρασίες αντίστοιχες μ' αυτές που χρησιμοποιούν οι γιατροί για να αποστειρώσουν τα εργαλεία τους.

Ανακαλύψαμε μικρόβια στα υπέρθερμα νερά που αναβλύζουν από τα ανοίγματα του ωκεάνιου πυθμένα...

Μακριά από τον ζωοδότη Ήλιο, τα «πλάσματα» αυτά τρέφονται με ορυκτά θείου και σιδήρου.

Εντοπίσαμε μικρόβια στις παγωμένες και άνυδρες ερήμους της Ανταρκτικής...

Τα ανακαλύψαμε να επιβιώνουν ακόμη και στις εξοντωτικές πιέσεις που επικρατούν 4 χιλιόμετρα κάτω από την επιφάνεια της Γης!

Πραγματικά, υπάρχουν μικρόβια που επιβιώνουν σε ορισμένα από τα πιο ακραία περιβάλλοντα του πλανήτη μας.

Κι όμως, παρά τα όσα έχουμε μάθει για την ζωή στην Γη, η απαρχή της παραμένει τυλιγμένη στο μυστήριο.

Μπορεί το «θαύμα της ζωής» να ξεκίνησε στα βάθη των ωκεανών, όταν τα βασικά δομικά συστατικά της σχηματίστηκαν από απλούστερες χημικές ενώσεις.

Υπέρθερμα και πλούσια σε υδρογόνο νερά που αναβλύζουν από ανοίγματα στον ωκεάνιο πυθμένα, αλληλεπιδρούν με τα άλλα στοιχεία που βρίσκονται διαλυμένα στο νερό, σχηματίζοντας τα πρώτα σύνθετα οργανικά μόρια από άτομα άνθρακα, οξυγόνου, υδρογόνου και αζώτου.

Ίσως, πάλι, η ζωή να έκανε τα πρώτα της βήματα σε μικρές λιμνούλες βρόχινου νερού, που θερμαίνονταν από το φως του Ήλιου...

...δισεκατομμύρια χρόνια πριν, όταν ο πλανήτης μας ήταν ακόμη νέος και η όψη του εντελώς διαφορετική απ' αυτήν που βλέπουμε σήμερα.

Σ' αυτές τις λιμνούλες μπορεί να σχηματίστηκαν και τα πρώτα λιπίδια... δηλαδή λιπαρές στοιβάδες μορίων που απαρτίζουν την εξωτερική μεμβράνη των σύγχρονων κυττάρων... ίσως ακόμα να σχηματίστηκαν εκεί και τα πρώτα νουκλεοτίδια, που είναι οι βασικές δομικές μονάδες του DNA.

Με την βοήθεια της βροχής οι στοιβάδες αυτές διογκώθηκαν, σχηματίζοντας μικροσκοπικές «φουσαλίδες» γεμάτες νερό, που θα μπορούσαν να είναι οι πρόδρομοι των σύγχρονων κυττάρων:

Δηλαδή των μικροσκοπικών εκείνων δομικών και λειτουργικών μονάδων που απαρτίζουν τον κάθε έμβιο οργανισμό.

Κάθε κύτταρο εμπεριέχει όλες τις οδηγίες που χρειάζεται ένας οργανισμός για να ζήσει, να αναπτυχθεί και να αναπαραχθεί.

Οι οδηγίες αυτές είναι κωδικοποιημένες στο DNA, το «μόριο της ζωής».

Από το χρώμα των ματιών μας μέχρι το σχήμα των χεριών και την χροιά της φωνής μας, όλες οι πληροφορίες για τα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά του κάθε οργανισμού βρίσκονται **εδώ**... αποθηκευμένες στο DNA.

Όλες οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται σε κάθε είδος αρχίζουν **εδώ**: από τυχαίες μεταλλάξεις που, μεταξύ άλλων, οφείλονται και σε περιστασιακά λάθη κατά την αντιγραφή του DNA.

Και κάθε τέτοια διαφοροποίηση μεταβιβάζεται από το ένα κύτταρο στο άλλο και από την μια γενιά στην άλλη.

ΑΥΤΗ είναι η βάση της εξέλιξης.

Αν και **δεν** γνωρίζουμε ακόμη το πώς και το πότε ακριβώς έγινε το πέρασμα

από την απουσία της ζωής στην ζωή, περίπου τρία δισεκατομμύρια χρόνια πριν εμφανίστηκαν τα κυανοβακτήρια: Μικροσκοπικά πλάσματα που δέσμευαν την ηλιακή ακτινοβολία μέσω της φωτοσύνθεσης και «αποβάλλοντας» οξυγόνο.

Μ' αυτόν τον τρόπο η ατμόσφαιρα και οι ωκεανοί του πλανήτη μας εμπλουτίστηκαν με οξυγόνο, γεγονός που επηρέασε **δραματικά** την εξέλιξη της ζωής.

Με την πάροδο του χρόνου, από τον αρχέγονο πληθυσμό των μονοκύτταρων οργανισμών άρχισαν να διαφοροποιούνται πιο σύνθετες πολυκύτταρες μορφές ζωής και η βιολογική εξέλιξη άρχισε να επιταχύνεται.

Και καθώς η ποικιλομορφία των έμβιων οργανισμών του πλανήτη μας διευρυνόταν όλο και πιο πολύ, η ζωή «μετανάστευσε» από τους ωκεανούς στην στεριά.

Από το μεγάλο «δέντρο της ζωής» φύτρωναν διαρκώς νέα κλαδιά.

Κάποια άλλα, όμως, έσπαγαν...

...Γιατί, η φυσική επιλογή, οι μεταλλάξεις, οι φυσικές καταστροφές και οι κλιματικές αλλαγές δεν καθορίζουν μόνο ποια ήδη θα επιβιώσουν, πώς θα διαφοροποιηθούν και πώς θα εξελιχθούν... αλλά και ποια απ' αυτά θα αφανιστούν.

Κι όμως σε πείσμα των μεγάλων αφανισμών της ζωής, τα μικρά θηλαστικά κατάφεραν να επιβιώσουν...

Απ' αυτά τα μικρά θηλαστικά προέρχεται και ο άνθρωπος... που έχει επηρεάσει το γήινο περιβάλλον περισσότερο από οποιονδήποτε άλλον έμβιο οργανισμό.

Παρατηρώντας σήμερα την Γη, διαπιστώνουμε **ξεκάθαρα** τα ίχνη της επίδρασής μας αυτής στον εύθραυστο πλανήτη μας.

Παράλληλα, όμως, όταν βλέπουμε τον έναστρο ουρανό δεν μπορούμε παρά να αναρωτιόμαστε:

«Θα μπορούσε άραγε κάποια μορφή ζωής, έστω και μικροσκοπική, να έχει αναπτυχθεί και κάπου αλλού στο Σύμπαν»;

II. ΖΩΗ ΣΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Όλα όσα σχετίζονται με την δομή και την λειτουργία των κυττάρων ενός οργανισμού, από την μεταφορά των διαλυμένων θρεπτικών ουσιών, μέχρι την απομάκρυνση των τοξινών, εξαρτώνται και έχουν προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού.

Υπ' αυτήν την άποψη, στην προσπάθειά μας να αναζητήσουμε την ζωή και σε άλλους «κόσμους» του Ηλιακού μας Συστήματος, θα πρέπει σίγουρα να αποκλείσουμε την Αφροδίτη.

Γιατί, εξαιτίας ενός ανεξέλεγκτου φαινομένου του θερμοκηπίου που ανέβασε την θερμοκρασία της στα ύψη, η Αφροδίτη απώλεσε και τα τελευταία ίχνη του νερού που κάποτε διέθετε.

Ούτε όμως, ο Άρης μοιάζει ικανός να ευνοεί την εμφάνιση της ζωής.

Παρ' όλα αυτά, κάθε στοιχείο που έχουμε συλλέξει τα τελευταία χρόνια υποδεικνύει ότι ο πλανήτης αυτός ήταν κάποτε ένας αρκετά πιο θερμός και υγρός πλανήτης....

...και ότι πριν από δισεκατομμύρια χρόνια υπήρχαν λίμνες και θάλασσες στην επιφάνειά του.

Θα μπορούσαν, λοιπόν, σήμερα ή κατά το παρελθόν, οι συνθήκες στον κόκκινο πλανήτη να έχουν ευνοήσει την εμφάνιση και την διατήρηση μικροβιακής ζωής;

Η τελευταία, μέχρι στιγμής, διαστημική αποστολή που εκτοξεύθηκε, προκειμένου να διερευνήσει την συναρπαστική αυτή πιθανότητα, ξεκίνησε το ταξίδι της προς τον Άρη το 2011.

Αναζητώντας τα ίχνη του νερού και της ζωής, το ρομποτικό όχημα Curiosity, που προσεδάφιστηκε στην επιφάνεια του κόκκινου πλανήτη έναν χρόνο αργότερα, διεξάγει την πλέον λεπτομερή ανάλυση του εδάφους και της ατμόσφαιρας του Άρη που έχει πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα.

Εξοπλισμένο με την τελευταία λέξη της τεχνολογίας, το Curiosity εξερευνά τον κρατήρα Gale που, δισεκατομμύρια χρόνια πριν, καλυπτόταν από μια τεράστια λίμνη.

Συλλέγοντας και αναλύοντας δείγματα απ' το υπέδαφος του κόκκινου πλανήτη, το Curiosity αναζητά ακόμη και τα πιο δυσδιάκριτα ίχνη της ζωής.

Η αποστολή τέτοιων διαστημοσυσκευών στους πλανήτες και του δορυφόρους του Ηλιακού μας συστήματος αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της προσπάθειάς μας να ανακαλύψουμε κάποια ίχνη ζωής και σε άλλους κόσμους.

Στην γειτονιά του Δία, όμως, υπάρχει ένας δορυφόρος που, ακόμη και σήμερα, διαθέτει νερό και μάλιστα σε τεράστιες ποσότητες: η Ευρώπη.

Πραγματικά, γνωρίζουμε σήμερα ότι κάτω από την παγωμένη επιφάνεια της Ευρώπης εκτείνεται ένας υπόγειος ωκεανός, που ίσως και να εμπεριέχει περισσότερο νερό απ' όλους τους ωκεανούς της Γης.

Χάρη στις παλιρροϊκές δυνάμεις που ο Δίας ασκεί στον βραχώδη πυρήνα της, η θερμότητα που παράγεται στο εσωτερικό της Ευρώπης διατηρεί τον ωκεανό της σε υγρή κατάσταση.

Απ' ό,τι φαίνεται, λοιπόν, ο δορυφόρος αυτός διαθέτει όντως τα βασικά συστατικά της ζωής... κρυμμένα βαθιά στο εσωτερικό του.

Ο ωκεάνιος πυθμένας μπορεί να έχει υδροθερμικές αναβλύσεις, παρόμοιες μ' αυτές της Γης, που θα παρείχαν τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά σε οποιαδήποτε μορφή ζωής μπορούσε να υπάρξει εκεί.

Προς το παρόν, όμως, μόνο υποθέσεις μπορούμε να κάνουμε για το τι κρύβεται στο απόλυτο σκοτάδι του εξωγήινου αυτού ωκεανού.

Προφυλαγμένος κάτω από ένα παχύ στρώμα πάγου, που λειτουργεί και ως ασπίδα ενάντια στις βλαβερές ακτινοβολίες του Διαστήματος, ο υπόγειος αυτός ωκεανός ίσως να φιλοξενεί τους πρώτους εξωγήινους μικροοργανισμούς που κάποτε θα ανακαλύψουμε...

Ο Τιτάνας, από την άλλη, ο μεγαλύτερος δορυφόρος του Κρόνου, μοιάζει αδύνατο να ευνοεί την εμφάνιση της ζωής, όπως τουλάχιστον την γνωρίζουμε.

Πραγματικά, με θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους μείον 180 βαθμούς Κελσίου και με εκατοντάδες λίμνες υγρού μεθανίου, δύσκολα θα μπορούσε να εμφανιστεί η ζωή εδώ.

Η διαστημοσυσκευή Χόιχενς, που προσεδαφίστηκε στον Τιτάνα το 2005, ήταν η πρώτη που κατάφερε να μας στείλει φωτογραφίες από την παγωμένη του επιφάνεια.

Όσο απίθανη, όμως κι αν είναι η ζωή στον Τιτάνα, θεωρητικά τουλάχιστον

δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την πιθανότητα να υπάρχουν μορφές ζωής, εντελώς ξένες σε σχέση με τα όσα γνωρίζουμε ως τώρα. Μικροσκοπικές, ίσως, μορφές ζωής, που δεν βασίζονται στον άνθρακα και που αντί για νερό χρησιμοποιούν άλλες χημικές ενώσεις ως διαλύτη.

Ένας άλλος δορυφόρος του Κρόνου που κρύβει στο εσωτερικό του έναν υπόγειο ωκεανό είναι ο Εγκέλαδος. Πρόσφατα, μάλιστα, επιστήμονες που ανέλυσαν δεδομένα του διαστημικού οχήματος Cassini, βρήκαν στο εσωτερικό του ενδείξεις ενεργών υδροθερμικών αναβλύσεων, οι οποίες φαίνεται να μοιάζουν εκπληκτικά μ' αυτές που έχουν εντοπιστεί στα βάθη των ωκεανών της Γης.

Εκτός αυτού, οι φασματογράφοι του Cassini επιβεβαίωσαν ότι οι πίδακες γκέιζερ που εντοπίστηκαν στον νότιο πόλο του Εγκέλαδου, εκτινάσσουν υδρατμούς που εμπεριέχουν πολύπλοκα οργανικά μόρια.

Η ανακάλυψη αυτή αποτελεί ένα ακόμη βήμα στην προσπάθειά μας να αναζητήσουμε μορφές ζωής στους πλανήτες και τους δορυφόρους του Ηλιακού μας συστήματος.

III. ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΜΙΑ ΑΛΛΗ ΓΗ

Με την φαντασία μας ταξιδέψαμε σε παράξενους κόσμους πέρα από το Ηλιακό μας σύστημα, πολύ πριν αρχίσουμε να τους ανακαλύπτουμε με την βοήθεια των τηλεσκοπίων μας.

Αυτό, όμως, που ήταν κάποτε επιστημονική φαντασία είναι πλέον πραγματικότητα και κάθε χρόνο ανακαλύπτουμε νέους εξωπλανήτες γύρω από άλλα άστρα.

Μέχρι σήμερα, έχουμε ανακαλύψει στον Γαλαξία μας λίγες μόνο χιλιάδες

εξωπλανήτες. Οι τελευταίες θεωρητικές εκτιμήσεις, ωστόσο, ανεβάζουν τον συνολικό αριθμό τους σε αρκετές δεκάδες δισεκατομμύρια...

... και υπάρχουν τουλάχιστον 100 δισεκατομμύρια γαλαξίες εκεί έξω...

Πόσοι άραγε απ' τους αμέτρητους αυτούς κόσμους έχουν συνθήκες ευνοϊκές για την ζωή και πώς μπορούμε να τους εντοπίσουμε;

Εάν παρατηρούσαμε το Ηλιακό μας σύστημα από απόσταση 50 ετών φωτός, οι πλανήτες θα ήταν αόρατοι, ενώ ο Ήλιος μας μόλις που θα διακρινόταν στον έναστρο ουρανό.

Αυτό δείχνει και πόσο δύσκολη είναι η απευθείας ανακάλυψη ενός πλανήτη γύρω από ένα άλλο άστρο: προσπαθώντας να εντοπίσουμε έναν πλανήτη δίπλα στην εκτυφλωτική λάμψη του άστρου του, θα ήταν σαν να προσπαθούμε να διακρίνουμε μια πυγολαμπίδα δίπλα σε 100 προβολείς γηπέδου.

Πενήντα έτη φωτός μακριά από την Γη, το άστρο «51 Πήγασου» **μόλις** που διακρίνεται στον έναστρο ουρανό.

Κί' όμως... το 1995, στην «γειτονιά» του άστρου αυτού, οι αστρονόμοι ανακάλυψαν «κάτι» που τα άλλαξε όλα: τον πρώτο «εξωπλανήτη»!

Η εντυπωσιακή αυτή ανακάλυψη του πρώτου πλανήτη που βρέθηκε να περιφέρεται γύρω από ένα άλλο άστρο σαν τον Ήλιο, απέδειξε οριστικά πλέον ότι το Ηλιακό μας σύστημα δεν είναι το μοναδικό στο Σύμπαν.

Ο πλανήτης, όμως, αυτός είναι **εντελώς** διαφορετικός απ' τους πλανήτες του Ηλιακού μας Συστήματος. Με μάζα 100 φορές μεγαλύτερη απ' αυτήν της Γης, η απόστασή του από το μητρικό του άστρο είναι τόσο μικρή, ώστε το έτος του διαρκεί μόλις 4 ημέρες, ενώ η επιφανειακή του θερμοκρασία

υπερβαίνει τους 1.000 βαθμούς Κελσίου.

Επειδή, μάλιστα, ο πλανήτης αυτός δείχνει διαρκώς το ίδιο ημισφαίριο προς το άστρο του, οι κυκλικές θύελλες και οι άνεμοι στην ατμόσφαιρά του είναι κατά πολύ βιαιότεροι.

Δεδομένου ότι η απευθείας ανακάλυψη εξωπλανητών είναι τόσο δύσκολη, οι αστρονόμοι προσπαθούν να τους εντοπίσουν με άλλους, «έμμεσους», τρόπους... ψάχνοντας για την ανεπαίσθητη επίδραση που ασκούν πάνω στο άστρο τους.

Αντιδρώντας, για παράδειγμα, στην ανεπαίσθητη βαρυτική έλξη ενός αόρατου πλανήτη, το άστρο του αναγκάζεται να διαγράψει την δική του μικροσκοπική τροχιά.

Αν και η μετατόπιση αυτή δεν μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα, με την βοήθεια ενός φασματογράφου μπορούμε να αναλύσουμε το αστρικό φως στα συστατικά του χρώματα, δημιουργώντας το χαρακτηριστικό «φάσμα» του άστρου με τις σκοτεινές του γραμμές. Καθώς, όμως, το άστρο μετατοπίζεται, οι φασματικές του γραμμές μετακινούνται κι αυτές: προς την μπλε περιοχή του φάσματος όταν το άστρο μας πλησιάζει και προς την κόκκινη περιοχή, όταν απομακρύνεται από εμάς.

Η περιοδική αυτή «ταλάντωση» των φασματικών γραμμών αποδεικνύει την ύπαρξη ενός εξωπλανήτη, ενώ με την κατάλληλη επεξεργασία και τις γνώσεις μας για την βαρύτητα, μπορούμε να υπολογίσουμε την μάζα και την απόσταση του πλανήτη από το άστρο του.

Αυτή η μέθοδος, ωστόσο, δεν μπορεί να μας δώσει πληροφορίες για την διάμετρο του πλανήτη.

Μια άλλη μέθοδος όμως μπορεί. Είναι η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για

πρώτη φορά στην ανακάλυψη ενός «καυτού Δία»: ενός γιγάντιου πλανήτη που βρίσκεται πλησιέστερα στο άστρο του απ' ό,τι ο Ερμής στον Ήλιο.

Ο Όσιρις, όπως τον βάφτισαν οι αστρονόμοι, περιφέρεται γύρω από ένα άστρο που μοιάζει εκπληκτικά με τον Ήλιο μας. Ο βίαιος αστρικός άνεμος, δηλαδή τα αναρίθμητα φορτισμένα σωματίδια που εκτινάσσονται από την επιφάνεια του άστρου, συμπαρασύρουν το αέριο υδρογόνο του πλανήτη, ο οποίος αργά αλλά σταθερά χάνει την ατμόσφαιρά του στο Διάστημα.

Η ύπαρξη του πλανήτη αυτού επιβεβαιώθηκε το 1999 με την μέθοδο των «πλανητικών διαβάσεων»:

Με την ανίχνευση, δηλαδή, της έκλειψης που προκαλεί η διέλευση του πλανήτη μπροστά από τον δίσκο του άστρου του.

Καταγράφοντας συστηματικά το φως του άστρου, οι αστρονόμοι παρατήρησαν μια ανεπαίσθητη, αλλά περιοδική μείωση στην φωτεινότητά του, που επαναλαμβανόταν κάθε τρεισήμισι μέρες...

...επαναλαμβανόταν, δηλαδή, κάθε φορά που ο πλανήτης «διάβαινε» μπροστά από το άστρο του, συμπληρώνοντας μία τροχιά γύρω του.

Δεδομένου, μάλιστα, ότι οι μεγαλύτεροι πλανήτες παρεμποδίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό το φως του άστρου να φτάσει στα τηλεσκόπιά μας, μπορούμε πλέον να υπολογίσουμε και την διάμετρο ενός εξωπλανήτη.

Γνωρίζοντας έτσι την διάμετρο και την μάζα ενός πλανήτη, μπορούμε να υπολογίσουμε την πυκνότητά του, που μας δίνει και μια πρώτη ένδειξη για τα υλικά που τον απαρτίζουν.

Μ' αυτές τις μετρήσεις, ανακαλύψαμε ότι ο Όσιρις έχει μικρότερη μάζα, αλλά μεγαλύτερη διάμετρο από τον Δία, γεγονός που του προσδίδει την

μικρότερη πυκνότητα από κάθε άλλον πλανήτη του Ηλιακού μας συστήματος.

Η μέθοδος, όμως, αυτή μας παρέχει και ένα μοναδικό εργαλείο για την μελέτη της ατμόσφαιρας ενός πλανήτη.

Καθώς το φως του άστρου διέρχεται μέσα από την ατμόσφαιρα του πλανήτη, τα άτομα και τα μόρια της ατμόσφαιράς του απορροφούν μέρος της ακτινοβολίας του άστρου, αφήνοντας έτσι τα «δακτυλικά τους αποτυπώματα» στο φως του που ανιχνεύουμε.

Μ' αυτόν τον τρόπο ανιχνεύσαμε νάτριο, υδρογόνο, μεθάνιο, υδρατμούς, ίσως και διοξείδιο του άνθρακα. Με άλλα λόγια, τις ίδιες χημικές ενώσεις που, εάν τις εντοπίζαμε σ' έναν βραχώδη πλανήτη, θα υποδήλωναν ίσως κι αυτήν ακόμη την ύπαρξη ζωής.

Μέχρι τότε, όμως, δεν είχαμε βρει ούτε έναν βραχώδη πλανήτη.

Κί' όμως...

... ο πρώτος εξωπλανήτης που, όπως και η Γη μας, αποτελείται κυρίως από πετρώματα, ανακαλύφθηκε μόλις το 2009. Αρκετά μεγαλύτερος από τον πλανήτη μας, ο πλανήτης αυτός περιφέρεται γύρω από το άστρο του σε 20 μόλις ώρες.

Βρίσκεται δηλαδή τόσο κοντά στο άστρο του, που η επιφανειακή του θερμοκρασία ίσως και να υπερβαίνει τους 2.000 βαθμούς Κελσίου. Σε τέτοιες θερμοκρασίες, που λιώνουν ακόμη και τα συμπαγή πετρώματα, η επιφάνειά του είναι καλυμμένη με λάβα.

Προφανώς, οι ακραία υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν σε κάθε πλανήτη που βρίσκεται σε τόσο μικρή απόσταση από το άστρο του, είναι

απαγορευτικές, ακόμη και για τις πιο ανθεκτικές μορφές της ζωής.

Ποιες είναι, λοιπόν, οι κατάλληλες εκείνες συνθήκες που θα καθιστούσαν έναν βραχύδη εξωπλανήτη φιλικό στην ζωή;

IV. ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΑΛΛΗ ΖΩΗ

Οργανικές ενώσεις, μια πηγή ενέργειας και νερό σε υγρή μορφή.... **αυτά** είναι τα βασικά προαπαιτούμενα για την εμφάνιση της ζωής, όπως τουλάχιστον την γνωρίζουμε.

Για να διατηρείται, όμως, το νερό στην επιφάνεια ενός πλανήτη σε υγρή μορφή, θα πρέπει ο πλανήτης αυτός να βρίσκεται στην «σωστή» απόσταση από το άστρο του:

ούτε πολύ κοντά, ώστε το νερό του να έχει εξατμιστεί, όπως στην Αφροδίτη...

...ούτε όμως και πολύ μακριά, ώστε να έχει παγώσει.

Με άλλα λόγια, γύρω από κάθε άστρο υπάρχει μία «κατοικήσιμη ζώνη», όπου ένας πλανήτης έχει το κατάλληλο εύρος θερμοκρασιών, ώστε να διατηρεί το νερό του σε υγρή κατάσταση.

Μέχρι πρόσφατα, οι περισσότεροι πλανήτες που είχαμε ανακαλύψει ήταν πολύ μεγαλύτεροι από την Γη μας.

Αυτό, όμως, έχει ήδη αρχίσει να αλλάζει, αφού το διαστημικό τηλεσκόπιο Κέπλερ, που εκτοξεύθηκε το 2009, μπορεί και ανιχνεύει πλανήτες στο μέγεθος της Γης, που περιφέρονται στην κατοικήσιμη ζώνη του άστρου τους. Καταγράφοντας το φως 100.000 άστρων σαν τον Ήλιο, το τηλεσκόπιο αυτό αναζητά την ανεπαίσθητη εκείνη μείωση στην φωτεινότητά τους, που θα αποδείκνυε την διάβαση ενός εξωπλανήτη μπροστά από τον δίσκο τους.

Το ερώτημα εάν υπάρχει ζωή και κάπου αλλού στο Σύμπαν απασχόλησε τον άνθρωπο από την πρώτη στιγμή που προσπάθησε να δώσει φυσικές ερμηνείες στα φυσικά φαινόμενα, εδώ και δυόμισι χιλιάδες χρόνια. Για πρώτη, όμως, φορά στην ανθρώπινη ιστορία διαθέτουμε τις γνώσεις και την τεχνολογική δυνατότητα, που θα μας επιτρέψουν να απαντήσουμε σ' αυτό το ερώτημα.

Εστιάζοντας στην περιοχή του Διαστήματος που βρίσκεται μεταξύ των αστερισμών του Κύκνου και της Λύρας, κοντά δηλαδή στο λαμπρό άστρο Βέγας, το διαστημικό τηλεσκόπιο Κέπλερ αναλύει το φως χιλιάδων άστρων, τα περισσότερα απ' τα οποία είναι πολύ αμυδρά για να τα διακρίνουμε με γυμνό μάτι.

Αναζητώντας «μιαν άλλη Γη», το διαστημικό τηλεσκόπιο Κέπλερ μας φέρνει όλο και πιο κοντά στην διαλεύκανση ενός από τα μεγαλύτερα μυστήρια της σύγχρονης επιστήμης:

Πόσο μοναδικός είναι εντέλει ο πλανήτης μας και οι έμβιοι οργανισμοί που φιλοξενεί;

1.400 έτη φως μακριά από την Γη βρίσκεται το άστρο Κέπλερ 452. Το καλοκαίρι του 2015, το διαστημικό τηλεσκόπιο Κέπλερ ανακάλυψε εκεί έναν από τους πιο «γήινους» πλανήτες που έχουν εντοπιστεί μέχρι σήμερα.

Πραγματικά, με διάμετρο μόλις μιάμιση φορά μεγαλύτερη απ' αυτήν της Γης, ο πλανήτης αυτός περιφέρεται στην κατοικήσιμη ζώνη του άστρου του,

...

...ενώ εικάζεται ότι έχει αρκετά πυκνότερη ατμόσφαιρα από την Γη και ότι διαθέτει ηφαιστειακή δραστηριότητα.

Επειδή, όμως, το άστρο αυτό έχει μεγαλύτερη ηλικία απ' ό,τι ο Ήλιος και εκλύει περισσότερη ενέργεια, ο πλανήτης του δέχεται περισσότερη ακτινοβολία απ' όση ο δικός μας.

Εάν, όμως αποδειχθεί ότι ο πλανήτης αυτός διαθέτει και νερό σε υγρή μορφή, τότε μπορεί να έχουμε ήδη βρει τον πρώτο πραγματικά κατοικήσιμο εξωπλανήτη!

Πώς, όμως, θα μπορούσαμε να αποδείξουμε ότι υπάρχει ζωή και σ' έναν άλλον πλανήτη;

Δυστυχώς τα τηλεσκόπιά μας δεν είναι αρκετά ισχυρά, ώστε να δούμε μ' αυτά τις επιφάνειες των μακρινών αυτών κόσμων.

Ευτυχώς, όμως, η ζωή μπορεί και αφήνει τα ίχνη της στην ατμόσφαιρα ενός πλανήτη. Αναλύοντας το φως του άστρου που διέρχεται από την ατμόσφαιρά του, μπορούμε να προσδιορίσουμε τα αέρια που εμπεριέχει. Κατά κύριο λόγο, αυτό που ψάχνουμε είναι το οξυγόνο: την σπουδαιότερη ίσως «βιο-υπογραφή», που καταδεικνύει εάν ένας πλανήτης θα μπορούσε να φιλοξενεί μορφές ζωής.

Το μεγαλύτερο ποσοστό του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα του πλανήτη μας παράγεται από τους αναρίθμητους μικροοργανισμούς των ωκεανών. Εάν, λοιπόν, ανιχνευτεί ποτέ οξυγόνο και σε έναν άλλο πλανήτη, αυτό κατά πάσα πιθανότητα θα υποδηλώνει ότι θα πρέπει να υπάρχει «κάτι» που το παράγει συνεχώς... «κάτι» που ίσως έχει ζωή ...

Θα μπορούσαν, όμως, να έχουν εξελιχθεί πιο σύνθετα είδη ζωής;

Σύμφωνα με τα όσα γνωρίζουμε για την ζωή στην Γη, οι πιο σύνθετοι οργανισμοί εξελίχθηκαν από απλούστερους.

Μπορούμε, λοιπόν, να υποθέσουμε ότι η ζωή θα ακολουθούσε παρόμοια πορεία και σε άλλους πλανήτες που μοιάζουν με τον δικό μας. Σε τέτοιους κόσμους, θα μπορούσαν να έχουν εξελιχθεί είδη ζωής εντελώς διαφορετικά απ' αυτά που γνωρίζουμε, αλλά τέλεια προσαρμοσμένα στο περιβάλλον τους.

Για φανταστείτε! ... ένας εξωγήινος κόσμος, με οικοσυστήματα που ίσως και να έχουν ευνοήσει την εξέλιξη έμβιων οργανισμών με νοημοσύνη!

Πλάσματα εντελώς διαφορετικά από εμάς, αλλά που, ακριβώς όπως κι εμείς, ανέπτυξαν πολιτισμό και τιθάσευσαν την απαραίτητη τεχνολογία, ώστε να ψάχνουν και εκείνοι για ίχνη ζωής στον Γαλαξία μας!

Η αναζήτηση πλανητών γύρω από άλλα άστρα βρίσκεται ακόμα στην αρχή της, αφού μέχρι σήμερα οι τεχνολογικές μας δυνατότητες μάς επέτρεψαν να διερευνήσουμε ελάχιστα μόνο απ' τα πλησιέστερα σε μας άστρα του Γαλαξία μας.

Είναι, μήπως, η Γη μας ένας ξεχωριστός και ιδιαίτερος πλανήτης, ο μοναδικός στο Σύμπαν που ευνόησε την εμφάνιση και την εξέλιξη της ζωής; Θα ήταν εξαιρετικά εγωκεντρικό από μέρους μας να υποθέσουμε κάτι τέτοιο. Γι' αυτό και η έρευνα συνεχίζεται...

Τι θα μπορούσε άραγε να κρύβεται ανάμεσα στα αναρίθμητα άστρα των δισεκατομμυρίων γαλαξιών του Σύμπαντος;

Καθώς ο μεγάλος «ωκεανός» του Διαστήματος απλώνεται αχαρτογράφητος μπροστά μας, το ανήσυχο πνεύμα της εξερεύνησης, που μας ωθεί να ανακαλύψουμε τι βρίσκεται «εκεί έξω», παραμένει άσβεστο.

Δεν θα σταματήσει ποτέ να καθοδηγεί τα πρώτα μας βήματα στην προσπάθειά μας να απαντήσουμε στο κορυφαίο και αναπάντητο ακόμη ερώτημα:

υπάρχει άραγε και κάπου αλλού **Ζωή στο Σύμπαν;**