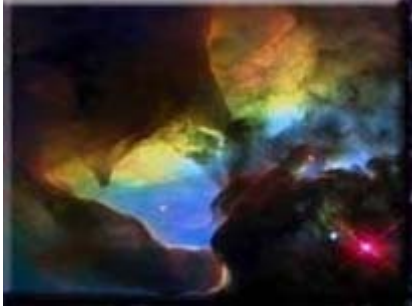


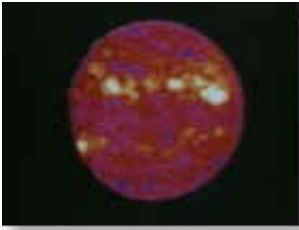
Τα θαύματα του Σύμπαντος

ΣΤΑ ΜΟΝΟΠΑΤΙΑ ΤΩΝ ΑΣΤΡΩΝ



-  Το Άστρο της Ημέρας.
-  Η Λάμψη των Άστρων.
-  Μεσογαλαξιακά Νεφελώματα.
-  Αστρογένεση.
-  Αστρικά Σμήνη.
-  Η Εξέλιξη των Άστρων.
-  Κόκκινοι Γίγαντες και Άστροι Νάνοι.
-  Σουπερνόβα και Πάλσαρ.
-  Μαύρες Τρύπες.

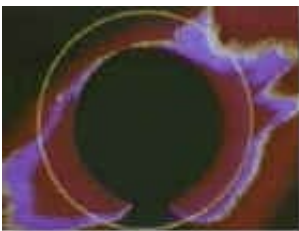
Το Άστρο της Ημέρας



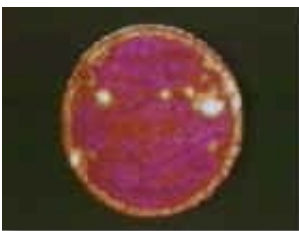
Για τους αστρονόμους ο Ήλιος είναι ένα τεράστιο εργαστήριο για τη λεπτομερή μελέτη της δομής και της ενέργειας που εκπέμπουν τ' άστρα. Με διάμετρο 1.400.000 χιλιομέτρων, ο Ήλιος έχει πάνω από 1.000.000 φορές μεγαλύτερο όγκο από τη Γη. Με οποιοδήποτε φίλτρο και αν τον παρατηρήσουμε, το άστρο της ημέρας είναι ένα πραγματικό κόσμημα. Σε απόσταση 150.000.000 χιλιομέτρων περίπου, είναι το πλησιέστερο σε μας άστρο, αλλά παρ' όλα αυτά το φως του, κινούμενο με 300.000 χιλιόμετρα το δευτερόλεπτο, χρειάζεται 8 λεπτά και 20 δευτερόλεπτα, για να φτάσει από εκεί μέχρις εδώ.



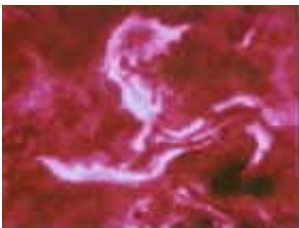
Ο φωτεινός δίσκος που βλέπουμε καθημερινά είναι η ορατή, λεπτή του επιφάνεια και ονομάζεται φωτόσφαιρα. Η θερμοκρασία σ' αυτό το στρώμα φτάνει τους 6.000 βαθμούς Κελσίου, θερμοκρασία δηλαδή που εξαερώνει ακόμη και μέταλλα. Πάνω από τη φωτόσφαιρα βρίσκεται η κατώτατη στοιβάδα της ηλιακής ατμόσφαιρας που ονομάζεται χρωμόσφαιρα και έχει θερμοκρασία 100.000 βαθμών Κελσίου. Τέλος πάνω από τη χρωμόσφαιρα βρίσκεται το στέμμα του Ήλιου, η εξωτερική στοιβάδα της ατμόσφαιρας του, που εκτείνεται σε απόσταση 3.500.000 χιλιομέτρων και έχει θερμοκρασία που φτάνει τους 2.000.000 βαθμούς Κελσίου.



Από το κέντρο του Ήλιου τεράστιες ποσότητες ενέργειας εκπέμπονται και ανεβαίνουν αργά από τον πυρήνα προς την επιφάνεια, όπου με ειδικά φίλτρα μπορούμε να διακρίνουμε ένα ακανόνιστο πεδίο από κόκκους που διαρκούν μερικά μόνο λεπτά. Έχουν διάμετρο 1.000 περίπου χιλιομέτρων και είναι οι κορυφές ανοδικών ρευμάτων υπερθερμασμένων αερίων που μοιάζουν με φυσαλίδες ατμού σ' ένα καζάνι που βράζει. Οι ηλιακές κηλίδες αντίθετα μοιάζουν με μαύρα σημάδια στο πρόσωπο του Ήλιου και είναι περιοχές με τη μισή θερμοκρασία από τη γύρω τους περιοχή. Αποτελούν πηγές έντονων μαγνητικών διαταραχών, που εμφανίζονται και εξαφανίζονται με κανονικό ρυθμό κάθε 11 περίπου χρόνια.



Ο Ήλιος περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του μια φορά κάθε 27 μέρες και με ειδικά φίλτρα μπορούμε να μελετήσουμε άνετα τις διάφορες δραστηριότητες των αερίων της ηλιακής ατμόσφαιρας. Στη χρωμόσφαιρα, για παράδειγμα, μπορούμε να παρατηρήσουμε ένα από τα πιο εντυπωσιακά ηλιακά φαινόμενα, τις προεξοχές. Τεράστιοι χείμαρροι υπερθερμασμένων αερίων εκσφενδονίζονται συνεχώς με τρομακτικές ταχύτητες σε ύψος εκατοντάδων χιλιάδων χιλιομέτρων.



Το βιαιότερο όμως είδος διαταραχών στον Ήλιο είναι οι εκλάμψεις που σχετίζονται με ισχυρά μαγνητικά πεδία και μπορούν να παρομοιαστούν με την έκρηξη δισεκατομμυρίων βομβών υδρογόνου. Τα πυρακτωμένα τους αέρια εκσφενδονίζονται σαν πύρινες γλώσσες που ξεδιπλώνονται και ορμούν στο διάστημα με τέτοια δύναμη, ώστε πολλές φορές αντί να ξαναπέσουν στον Ήλιο χάνονται στο κενό. Οι εκρήξεις αυτές απελευθερώνουν τεράστια κύματα ενέργειας και ατομικών σωματιδίων που αποτελούν τον ηλιακό άνεμο. Η αλληλεπίδραση του ηλιακού ανέμου και του γήινου μαγνητικού πεδίου έχει παράξενα αποτελέσματα, μεταξύ των οποίων είναι και η εμφάνιση ενός από τα ωραιότερα παιχνίδια της φύσης: του βόρειου και του νότιου πολικού Σέλας.

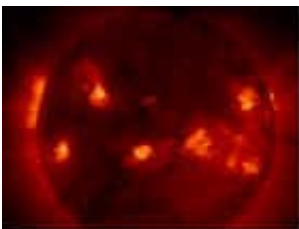
Η Λάμψη των Άστρων



Από πού όμως πηγάζει η τεράστια ενέργεια του Ηλίου; Πηγάζει απλούστατα από τις θερμοπυρηνικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στο κέντρο του και στο κέντρο του κάθε άστρου που λάμπει στον ουρανό. Για να συντηρηθεί όμως η θερμοπυρηνική αυτή δραστηριότητα, ο Ήλιος μετατρέπει 650.000.000, περίπου, τόνους υδρογόνου σε ήλιο κάθε δευτερόλεπτο, ενώ 5.000.000, περίπου, τόνοι υλικών μετατρέπονται σε ενέργεια. Στη διαδικασία αυτή τέσσερα πρωτόνια (άτομα υδρογόνου) μετατρέπονται σ' ένα άτομο ηλίου σε μία θερμοκρασία που φτάνει τα 20 εκατομμύρια βαθμούς Κελσίου.



Όπως ξέρετε, το υδρογόνο είναι το πιο απλό από όλα τα χημικά στοιχεία και αποτελείται μόνο από ένα πρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο και μπορεί να παραμείνει σταθερό για πάντα, κάτω από κανονικές συνθήκες. Οι συνθήκες όμως στο κέντρο του Ήλιου είναι κάθε άλλο παρά κανονικές και τα υπερθερμαινόμενα άτομα κινούνται με μεγάλες ταχύτητες συγκρούμενα μεταξύ τους με μεγάλη βιαιότητα συνεχίζοντας έτσι την αλυσίδα των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων που κάνει τον Ήλιο να λάμπει. Αν το κεφάλι μιας καρφίτσας ήταν δυνατόν να θερμανθεί στην κεντρική θερμοκρασία του Ήλιου, η θερμότητα που θα εξέπεμπε θα μπορούσε να σκοτώσει άνθρωπο σε απόσταση 160 χιλιομέτρων. Αν τοποθετούσαμε δηλαδή την καρφίτσα αυτή στην Τρίπολη, κάθε είδος ζωής, κάθε φυτό ζώο ή άνθρωπος σ' ολόκληρη την Πελοπόννησο θα πέθαιναν ακαριαία.



Στο πρώτο βήμα της "αλυσίδας" των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων του Ήλιου έχουμε τη σύγκρουση δύο πυρήνων υδρογόνου, δύο δηλαδή πρωτονίων. Το ένα από τα δύο πρωτόνια αποβάλλει το θετικό του φορτίο και μετατρέπεται σε νετρόνιο σχηματίζοντας έτσι τον πυρήνα ενός ισότοπου του υδρογόνου που ονομάζεται δευτέριο ή βαρύ υδρογόνο. Αστραπιαία σχεδόν μετά τη δημιουργία του το δευτέριο συνενώνεται με έναν ακόμη πυρήνα υδρογόνου σχηματίζοντας ήλιον-3, ένα ισότοπο του ηλίου, στον πυρήνα του οποίου περιλαμβάνονται δύο πρωτόνια και ένα νετρόνιο. Στην τελευταία αντίδραση της θερμοπυρηνικής αλυσίδας δύο ισότοπα ηλίου-3 συγχωνεύονται μεταξύ τους, παράγοντας ένα άτομο ηλίου-4 συν δύο άτομα υδρογόνου.



Το παράξενο όμως σε όλη αυτή τη διαδικασία είναι ότι τα τέσσερα μεμονωμένα άτομα υδρογόνου ζυγίζουν περισσότερο από το ένα άτομο ηλίου που δημιουργήθηκε με τη συγχώνευση. Η μάζα που λείπει μετατράπηκε σε ενέργεια, η οποία, σύμφωνα με τον Άλμπερτ Αϊνστάιν, είναι ίση με το γινόμενο της μάζας που λείπει επί το τετράγωνο της ταχύτητας του φωτός. Αυτός άλλωστε είναι και ο λόγος που κάνει τον Ήλιο και όλα τα άστρα του ουρανού να λάμπουν!



Η συνολική ενέργεια που απελευθερώνει ο Ήλιος κάθε δευτερόλεπτο είναι ίση με 400 δισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων κιλοβατώρες. Πιο απλά: αν ο Ήλιος ανήκε στη ΔΕΗ, θα έπρεπε κάθε δευτερόλεπτο να πληρώναμε ένα ποσό που είναι ίσο με τον προϋπολογισμό της χώρας μας για 1.000 τρισεκατομμύρια χρόνια. Και να σκεφτεί κάποιος ότι ο Ήλιος εκπέμπει την τεράστια αυτή ποσότητα ενέργειας εδώ και 5 δισεκατομμύρια χρόνια συνεχώς και συνεχίζει ακάθεκτος.

Μεσογαλαξιακά Νεφελώματα



Στην πρόσκαιρη ζωή μας πάνω στη Γη τίποτα δεν μας φαίνεται τόσο μόνιμο και σταθερό όσο τ' άστρα στον ουρανό. Χρόνια και χρόνια τώρα, τα ίδια άστρα, στους ίδιους αστερισμούς λαμπυρίζουν σταθερά και αξιόπιστα όσο και ο Ήλιος. Με ελάχιστες μόνον εξαιρέσεις τ' άστρα που βλέπουμε κάθε βράδυ στον ουρανό έχουν παραμείνει "σταθερά" στην ίδια αυτή θέση τους επί χιλιάδες χρόνια. Κι όμως, αυτή η "μονιμότητα" και η "σταθερότητα" των άστρων δεν είναι παρά μόνο φαινομενική. Γιατί τα άστρα, όπως και οτιδήποτε άλλο στο Σύμπαν, εξελίσσονται και πεθαίνουν.



Σήμερα λοιπόν αναγνωρίζουμε ότι ανάμεσα στα άστρα βρίσκονται άτομα και μόρια όλων των χημικών στοιχείων και ιδιαίτερα το πιο διαδεδομένο και ελαφρύ στοιχείο, το υδρογόνο. Σ' αυτές λοιπόν τις μεσοαστρικές περιοχές συναντώνται τεράστιες συγκεντρώσεις αερίων και σκόνης, που σχηματίζουν τα μεσογαλαξιακά μας νεφελώματα. Τα νεφελώματα μέσα στα οποία γεννιούνται τ' άστρα. Το θαύμα αυτό της δημιουργίας συμβαίνει, δισεκατομμύρια χρόνια τώρα, στο εσωτερικό των νεφελωμάτων του γαλαξιακού δίσκου, στις τεράστιες δηλαδή σκοτεινές εκτάσεις αερίων και σκόνης που φαίνονται να διασπάνε την έκταση της φωτεινής γαλαξιακής ζώνης. Στις αρχές της δεκαετίας του 1920 η ύπαρξη των διαστρικών αυτών νεφελωμάτων αερίων και σκόνης προσδιόριζε και τις τοποθεσίες όπου βρίσκονταν τα λίκνα των άστρων, τις τοποθεσίες δηλαδή της γένεσής τους.



Τα νεφελώματα των οποίων η σκόνη αντανακλά και διαχέει το φως των άστρων που βρίσκονται κοντά τους ονομάζονται νεφελώματα ανάκλασης και έχουν μία γαλαζωπή εμφάνιση. Αντίθετα τα φωτεινά νεφελώματα που αποτελούνται κυρίως από αέρια αδυνατίζουν το φως των άστρων, καθώς αυτό περνάει ανάμεσα από περιοχές όπου η σκόνη είναι αραιή, με αποτέλεσμα η σκόνη αυτή να απορροφάει το γαλάζιο κυρίως και το υπεριώδες φως και να εκπέμπει έτσι στην κόκκινη περιοχή του οπτικού φάσματος. Τα νεφελώματα αυτά έχουν την ιδιότητα να εκπέμπουν και δικό τους φως, γιατί η ακτινοβολία των άστρων που βρίσκονται μέσα τους διεγείρει τα υλικά που το αποτελούν. Αυτού του είδους τα νεφελώματα ονομάζονται νεφελώματα εκπομπής και αποτελούνται κυρίως από ιονισμένο υδρογόνο.



Σήμερα τα μεσογαλαξιακά νεφελώματα μας έχουν δώσει όλα εκείνα τα στοιχεία που χρειαζόμαστε, για να μπορέσουμε να σκιαγραφήσουμε την εξέλιξη των διαφόρων διαδικασιών που συμβαίνουν στα πρώτα στάδια της γένεσης ενός άστρου. Μερικά μάλιστα από τα πιο θεαματικά διάχυτα νεφελώματα έχουν φωτογραφηθεί κατά καιρούς από τα μεγάλα τηλεσκόπια και μας παρουσιάζουν ένα υπέροχο πραγματικά θέαμα.

Αστρογένεση



Στον αστερισμό του Ωρίωνα βρίσκεται κι ένα άλλο είδος νεφελώματος που λόγω του σχήματός του ονομάζεται σκοτεινό νεφέλωμα "Κεφαλής Αλόγου". Η μεσοαστρική σκόνη στο νεφέλωμα αυτό είναι ιδιαίτερα πυκνή, μια και μπορεί και κρύβει το διάπλετα φωτισμένο φόντο τ' ουρανού. Η διάμετρος της "Κεφαλής Αλόγου" είναι ένα περίπου έτος φωτός, ενώ η απόστασή του από μας φτάνει τα 1.200 έτη φωτός. Το φωτεινό νεφέλωμα, μπροστά από το οποίο βρίσκεται η σκοτεινή "Κεφαλή Αλόγου", φωτίζεται από το άστρο Σίγμα Ωρίωνα, το οποίο ερεθίζει το αέριο υδρογόνο κάνοντάς το να λάμψει μ' ένα κοκκινωπό χρώμα.



Χίλια πεντακόσια έτη φωτός μακριά από τη Γη στον ίδιο αστερισμό του Ωρίωνα, βρίσκεται ένα ακόμη νεφέλωμα αερίων και σκόνης. Είναι το Μεγάλο Νεφέλωμα του Ωρίωνα, το σμαράγδι πάνω στο σπαθί του αρχαίου κυνηγού. Τα μεγάλα τηλεσκόπια μας αποκαλύπτουν μία πραγματικά πολύπλοκη εικόνα: ρεύματα και πίδακες από φωτεινά, πολύχρωμα, αεριώδη σύννεφα που ξεπετάγονται προς όλες τις κατευθύνσεις. Εδώ κι εκεί η λαμπρή αυτή εικόνα σκιάζεται και κρύβεται από μαύρες λωρίδες χωρίς φως και από σκοτεινά σφαιρίδια αερίων που μοιάζουν με απύθμενα κοσμικά πηγάδια. Οι σύγχρονοι αστρονόμοι και αστροφυσικοί ανακάλυψαν εδώ ένα πλήρες αστροφυσικό εργαστήριο.



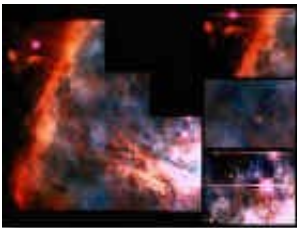
Γιατί το εσωτερικό των νεφελωμάτων αποτελεί περιοχές μέσα στις οποίες γεννιούνται τ' άστρα με μια πολύχρονη και αρκετά πολύπλοκη διαδικασία. Κάτω από ορισμένες συνθήκες ένα τέτοιο νεφέλωμα με διάμετρο πολλών ετών φωτός διασπάται, με αποτέλεσμα μια ή περισσότερες από τις περιοχές αυτές να αρχίσουν μίαν αργή αλλά σταθερή συστολή κάτω από τη δύναμη της βαρύτητας των υλικών, από τα οποία αποτελείται. Μετά από την πάροδο μερικών εκατομμυρίων ετών η θερμοκρασία στο κέντρο του αρχίζει σταδιακά να αυξάνεται, εκπέμποντας τεράστιες ποσότητες υπέρυθρης ενέργειας που δεν μπορεί να καταγραφεί από εξωτερικούς παρατηρητές.



Όταν η θερμοκρασία αυτή φτάσει τα δέκα εκατομμύρια βαθμούς Κελσίου αρχίζουν οι πυρηνικές αντιδράσεις που μετατρέπουν το υδρογόνο σε ήλιο σηματοδοτώντας έτσι τη γένεση ενός νέου άστρου. Αέρια υλικά που προσελκύονται από την περιφέρεια στριφογυρίζουν με τεράστιες ταχύτητες γύρω από το νεογέννητο άστρο σχηματίζοντας μια τεράστια δίνη υπερθερμανσμένων υλικών. Από τους πόλους του περιστρεφόμενου δίσκου ξεπετάγονται τεράστιοι πίδακες υλικών, πάνω και κάτω από το δίσκο, σαν τεράστια εκρηγνυόμενα ηφαίστεια. Οι πίδακες αυτοί χτυπούν με δύναμη το περιβάλλον νέφος αερίων και σκόνης, δημιουργώντας έτσι μερικές ιδιαίτερα θερμές εστιές υλικών.



Με την πάροδο του χρόνου ο δίσκος των υλικών συμπυκνώνεται σχηματίζοντας μικρότερα σώματα, τα οποία μετατρέπονται σε πλανήτες και δορυφόρους. Η ακτινοβολία του νέου άστρου σαν μανιασμένος άνεμος εκσφενδονίζει σιγά-σιγά τα υπολειπόμενα υλικά του δίσκου αφήνοντας πίσω τους πλανήτες να περιφέρονται γύρω από το άστρο τους.



Μερικές φωτογραφίες που πήραμε από το Χάμπολ μας δείχνουν μια λεπτομερέστατη περιοχή του Νεφελώματος στον Ωρίωνα με διάμετρο 2,5 ετών φωτός, καθώς επίσης και διάφορα πρωτοάστρα στα πρώτα στάδια της γένεσής τους. Η προσεκτική επιθεώρηση των φωτογραφιών μας έχει αποκαλύψει πάνω από 150 αέριους δίσκους υλικών που κρύβουν μέσα τους, σαν κοσμικά κουκούλια, τα έμβρυα νέων άστρων. Η ύπαρξη τόσο πολλών πρωτοάστρων με πρωτοπλανητικούς δίσκους υλικών αυξάνουν θεαματικά τις πιθανότητες ύπαρξης και άλλων πλανητικών συστημάτων στο Σύμπαν, αφού φαίνεται να επιβεβαιώνεται πλέον η υπόθεσή μας ότι η δημιουργία πλανητών γύρω από ένα άστρο είναι μια φυσιολογική και συνηθισμένη διαδικασία.



Οι φωτογραφίες απ' το Νεφέλωμα του Ωρίωνα μας αποκαλύπτουν επίσης τους ενεργούς πίδακες υλικών που εκτινάσσονται από τα νεογέννητα άστρα και οι οποίοι προβλέπονταν στα θεωρητικά μας μοντέλα. Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις οι φωτογραφίες μας επιτρέπουν να υπολογίσουμε ακόμη και την ταχύτητα, με την οποία εκτοξεύονται τα υλικά των πιδάκων αυτών. Μετά τη γένεσή του λοιπόν ένα άστρο συνεχίζει να μετατρέπει το υδρογόνο του σε ήλιο στις θερμοπυρηνικές αντιδράσεις που εκτελούνται στο κέντρο του με τον ίδιο άλλωστε τρόπο, με τον οποίο συμπεριφέρεται και ο Ήλιος μας.



Έτσι η σύγχρονη αστροφυσική άποψη αναγνωρίζει σήμερα τέσσερα στάδια στη διαδικασία γέννησης των άστρων: Στο πρώτο στάδιο έχουμε τη δημιουργία ενός αργά περιστρεφόμενου βασικού πυρήνα στο εσωτερικό ενός μοριακού νέφους. Στο δεύτερο στάδιο ο πυρήνας αυτός καταρρέει σχηματίζοντας ένα πρωτοάστρο με ένα δίσκο υλικών γύρω του, τα οποία περιβάλλονται από ένα καταρρέον πέπλο αερίων και σκόνης.



Στο τρίτο στάδιο έχουμε την απαρχή των πρώτων θερμοπυρηνικών αντιδράσεων και τη δημιουργία δευτέρου (βαρύ υδρογόνο) και ενέργειας. Η ενέργεια αυτή τροφοδοτεί την εκπομπή ενός αστρικού ανέμου, ο οποίος τελικά σχηματίζει πίδακες υλικών που εκτοξεύονται από τους πόλους περιστροφής του πρωτοάστρου. Στο τελευταίο στάδιο ο αστρικός άνεμος γενικεύεται προς όλες τις κατευθύνσεις, απομακρύνοντας σιγά-σιγά τα υπολείμματα του νεφελώματος που σχημάτισε το νεογέννητο άστρο.

Αστρικά Σμήνη



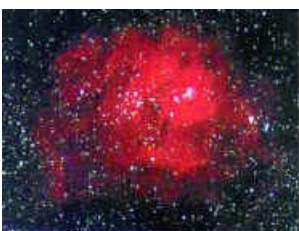
Αν και αρκετά άστρα γεννιούνται μεμονωμένα, εν τούτοις τα περισσότερα άστρα δημιουργούνται κατά ομάδες σχηματίζοντας σμήνη άστρων. Όταν ο Γαλαξίας μας ήταν ακόμη νέος και το διαθέσιμο υδρογόνο που είχε υπήρχε σε τεράστιες ποσότητες, τα πρωταρχικά του νεφελώματα δημιούργησαν δεκάδες χιλιάδες άστρα ταυτόχρονα σχηματίζοντας έτσι τα γνωστά σφαιρωτά σμήνη.



Σήμερα όμως τα νεφελώματα δεν είναι τόσο μεγάλα και σχηματίζουν πολύ λιγότερα άστρα στα λεγόμενα ανοικτά ή γαλαξιακά σμήνη άστρων. Σε γενικές γραμμές ένα ανοικτό σμήνος αποτελείται από 50 έως 500 συνολικά άστρα, ενώ σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να φτάνουν τις μερικές χιλιάδες. Ακόμη και αυτός ο ήλιος μας γεννήθηκε σ' ένα παρόμοιο σμήνος. Ένα τέτοιο ανοικτό σμήνος άστρων βρίσκεται στον αστερισμό του Ταύρου και με την πίεση της ακτινοβολίας του έχει εκδιώξει σχεδόν εξ ολοκλήρου τα αέρια του νεφελώματος, από το οποίο γεννήθηκαν τα άστρα που το αποτελούν.



Είναι οι Πλειάδες, οι μυθικές κόρες του Ατλάντα και της Πλειόνης, γνωστότερες στο λαό μας με τ' όνομα "Πούλια". Το σμήνος αυτό αποτελείται από εκατοντάδες άστρα με ηλικία 100 μόνο εκατομμυρίων χρόνων, γι' αυτό άλλωστε γύρω τους διακρίνονται ακόμη και μερικά υπολείμματα του νεφελώματος απ' το οποίο γεννήθηκαν. Το κεντρικό και λαμπρότερο από τ' άστρα του σμήνους, η Αλκυόνη, βρίσκεται σε απόσταση 410 ετών φωτός και είναι 10 φορές πιο μεγάλο και 1.000 φορές πιο λαμπρό από τον Ήλιο μας.



Ένα ενδεικτικό παράδειγμα της διαδικασίας αυτής παρατηρείται και στο "Νεφέλωμα Ροζέτα" στον αστερισμό του Μονόκερου. Η διάμετρος του νεφελώματος είναι 55 έτη φωτός, έχει υλικά για τη δημιουργία 11.000 άστρων σαν τον Ήλιο και βρίσκεται σε απόσταση 2.600 ετών φωτός από μας. Το νεφέλωμα αυτό είναι αρκετά πολύπλοκο και μοιάζει με στεφάνι. Τα αέρια του νεφελώματος περιβάλλουν ένα φωτεινό ανοικτό σμήνος 21 λαμπρών άστρων, καθώς και πολλά ακόμη άλλα με μικρότερη φωτεινότητα. Η ακτινοβολία των άστρων του σμήνους αυτού έσπρωξε μακριά τα υπόλοιπα αέρια στο κέντρο του νεφελώματος σχηματίζοντας τη μορφή του στεφανιού. Το λαμπρότερο απ' αυτά, το άστρο "12 Μονόκερου", είναι ένας κιτρινωπός γίγαντας με φωτεινότητα 2.500 ήλιων.

Η εξέλιξη των άστρων



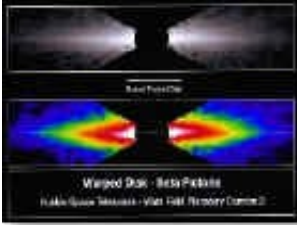
Τ' άστρα όμως που αποτελούν τα νεαρά αστρικά σμήνη δεν έχουν όλα το ίδιο μέγεθος, το ίδιο χρώμα ή την ίδια λαμπρότητα. Τι άραγε είναι αυτό που κάνει τα άστρα (αν και έχουν την ίδια περίπου ηλικία και γεννήθηκαν στο ίδιο νεφέλωμα) να μην έχουν εντούτοις το ίδιο χρώμα και την ίδια λαμπρότητα; Η απάντηση βρίσκεται στη μάζα των άστρων. Στη συνολική δηλαδή ποσότητα ύλης που περιέχει τη στιγμή της γένεσής του. Γιατί η ποσότητα της ύλης που έχει το κάθε άστρο, όταν γεννιέται, καθορίζει επακριβώς τη μοίρα του: τη ζωή και το θάνατό του!



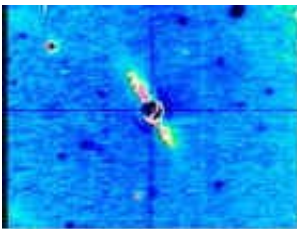
Οποιαδήποτε όμως κι αν είναι η μάζα τους, τα περισσότερα άστρα στη διάρκεια της αρχικής τους εξέλιξης αντιμετωπίζουν συνήθως το πρόβλημα μιας τρομερά μεγάλης περιστροφικής ταχύτητας. Η μεγάλη τους περιστροφή τα εμποδίζει να συμπυκνωθούν όπως πρέπει και να εξελιχθούν κανονικά. Γι' αυτό μόνα τους προσπαθούν να δώσουν διάφορες λύσεις σ' αυτό τους το πρόβλημα. Μερικά απ' αυτά, όπως το άστρο βήτα στον αστερισμό της Λύρας, περιστρέφονται τόσο γρήγορα κατά τη διάρκεια της δημιουργίας τους, ώστε αναγκάζονται να διαχωριστούν και να μετατραπούν σε ένα σύστημα διπλών άστρων. Μερικές μάλιστα φορές, ορισμένα μεγάλα άστρα δεν κατορθώνουν να ελαττώσουν αρκετά την περιστροφή τους με έναν απλό διαχωρισμό σε δύο μόνον άστρα, γι' αυτό διαχωρίζονται σε πολλαπλά αστρικά συστήματα. Τρία, τέσσερα, πέντε ή και περισσότερα άστρα αποτελούν ένα τέτοιο αστρικό σύστημα.



Τα διπλά και πολλαπλά άστρα είναι τόσο πολύ διαδεδομένα, ώστε υπολογίζεται ότι το 50% περίπου όλων των άστρων αποτελούνται από τέτοια συστήματα. Μερικά από τα λαμπρότερα άστρα που βλέπουμε απόψε στον ουρανό, παρόλο που φαίνονται ότι είναι μεμονωμένα άστρα, αποτελούνται στην πραγματικότητα από δύο ή και περισσότερα άστρα. Άλλα πάλι άστρα όπως ο Ήλιος σχηματίζουν πλανήτες, οι οποίοι με την παρουσία τους ελαττώνουν την περιστροφή του άστρου. Γιατί, σύμφωνα με την πιο σύγχρονη άποψη, το ηλιακό μας σύστημα γεννήθηκε μέσα σε μία από αυτές τις τεράστιες συγκεντρώσεις μεσοαστρικού αερίου και σκόνης που αποτελούν τα μεσογαλαξιακά μας νεφελώματα.



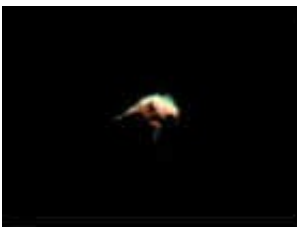
Σήμερα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η δημιουργία πλανητικών συστημάτων είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο που συμβαίνει στα αρχικά στάδια της γέννησης των περισσότερων άστρων. Το 1983, για παράδειγμα, ο Αστρονομικός Δορυφέρος Υπέρυθρης Ακτινοβολίας IRAS ανακάλυψε ένα δίσκο υλικών γύρω από το άστρο Βέγας στον αστερισμό της Λύρας σε απόσταση 26 ετών φωτός από μας. Ο Βέγας έχει διπλάσια μάζα απ' ό,τι ο Ήλιος και 60 φορές μεγαλύτερη λαμπρότητα. Είναι το τρίτο λαμπρότερο άστρο στον ουρανό, όπως φαίνεται από τη Γη μας, και έχει ηλικία ενός δισεκατομμυρίου ετών, σε αντίθεση με τον Ήλιο μας που έχει ηλικία 4,6 δισεκατομμυρίων ετών. Ο δίσκος των υλικών που ανακάλυψε ο IRAS και που εκτείνεται σε μίαν απόσταση 12 δισεκατομμυρίων χιλιομέτρων από το Βέγα, ίσως να μην είναι μία καθαρή απόδειξη της δημιουργίας εκεί ενός ολόκληρου πλανητικού συστήματος. Ήταν πάντως η απόδειξη για την ύπαρξη αντικειμένων γύρω από κάποιο άλλο άστρο.



Ένα χρόνο αργότερα μία άλλη φωτογραφία του άστρου Βήτα στο νότιο αστερισμό του Οκρίβαντα, και σε απόσταση 62 ετών φωτός από τη Γη, μας έδειξε την ύπαρξη ενός παρόμοιου δίσκου υλικών. Ο δίσκος αυτός εκτείνεται σε απόσταση 60 δισεκατομμυρίων χιλιομέτρων από το άστρο και αποτελείται από παρόμοια υλικά, από τα οποία αποτελούνται και οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος. Η ηλικία του δεν πρέπει να υπερβαίνει τις μερικές εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια, πράγμα που σημαίνει ότι είναι στα αρχικά ακόμη στάδια της ζωής του.



Το φθινόπωρο του 1995 έγινε μία ακόμη εντυπωσιακή ανακοίνωση σχετικά με την παρατήρηση που έκαναν δύο ομάδες ερευνητών στο άστρο 51 στον αστερισμό του Πήγασου. Το άστρο αυτό βρίσκεται σε απόσταση 42 ετών φωτός, ενώ στον ουρανό της Γης φαίνεται να λάμπει πολύ αμυδρά με φαινόμενο μέγεθος 5,5. Παρ' όλα αυτά όμως είναι της ίδιας περίπου φασματικής κατηγορίας με τον Ήλιο μας και το πιο σημαντικό φαίνεται ότι πρέπει να έχει έναν τουλάχιστον πλανήτη να περιφέρεται γύρω του. Η ύπαρξη πλανητών γύρω από άλλα άστρα δεν είναι κάτι που καινούργιο, γιατί τέτοιου είδους παρατηρήσεις έχουν ξεκινήσει πριν από μισό περίπου αιώνα, ενώ πολλές από τις παρατηρήσεις αυτές μας έχουν δώσει αρκετά στοιχεία που να μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ύπαρξη πλανητών γύρω από άλλα άστρα είναι ένα αρκετά συνηθισμένο φαινόμενο.



Θα ήταν ιδιαίτερα ανθρωποκεντρικό, αν πιστεύαμε ότι ο Ήλιος μας είναι το μοναδικό άστρο στο Σύμπαν που κατόρθωσε να δημιουργήσει πλανήτες. Όλα δείχνουν ότι η δημιουργία πλανητικών συστημάτων είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο που συμβαίνει στα αρχικά στάδια της γέννησης των περισσότερων άστρων. Αν κάτι τέτοιο αληθεύει πραγματικά, τότε το Σύμπαν πρέπει να περιλαμβάνει τρισεκατομμύρια τρισεκατομμυρίων πλανήτες.



Μερικοί μάλιστα πλανήτες θα πρέπει να έχουν όχι μόνο την κατάλληλη απόσταση από το γονικό τους άστρο, αλλά και το σωστό μέγεθος και την απαραίτητη σύνθεση για τη δημιουργία και τη συντήρηση ζωής. Ζωής, η οποία εξελισσόμενη θα έχει δημιουργήσει κι άλλους νοήμονες παρατηρητές που, όπως εμείς, θα πρέπει να αναρωτιούνται αν πράγματι υπάρχει ζωή και σε κάποιον άλλο πλανήτη στο απέραντο Σύμπαν, στο οποίο κατοικούμε. Πολλά λοιπόν από τ' άστρα που βλέπουμε στον ουρανό πρέπει να περιλαμβάνουν γύρω τους πλανήτες σαν του Ήλιου μας. Και όλα αυτά δεν είναι παρά τα γειτονικά μας μόνον άστρα που όλα τους βρίσκονται σε μια τεράστια αστρική πολιτεία που ονομάζουμε Γαλαξία.

Κόκκινοι γίγαντες και άστροι νάνοι



Στο χειμωνιάτικο ουρανό ο αστερισμός του Ωρίωνα είναι ο αδιαφιλονίκητος κυρίαρχος, με μερικά από τα πιο λαμπρά άστρα του ουρανού. Το κοκκινωπό άστρο που σημειώνει έναν από τους ώμους του μυθικού αυτού ήρωα, ονομάζεται Μπετελγέζ και είναι το 11ο σε λαμπρότητα άστρο του ουρανού. Το φως του χρειάζεται 520 χρόνια, για να φτάσει μέχρι τη Γη, βρίσκεται δηλαδή σε απόσταση 520 ετών φωτός από εμάς. Η μικρή του, σχετικά επιφανειακή, θερμοκρασία των 3.000 βαθμών του δίνει ένα κοκκινωπό χρώμα, ενώ ο όγκος του είναι 500 εκατομμύρια φορές μεγαλύτερος από του Ήλιου, που σημαίνει ότι αν βρισκόταν στη θέση του Ήλιου, οι τρεις πρώτοι πλανήτες, μαζί και η Γη μας, θα περιφέρονταν στο εσωτερικό του.



Αν και ο Μπετελγκεζ βρίσκεται στα τελευταία στάδια της ζωής του, λόγω του μεγάλου του όγκου εκπέμπει τη φωτεινότητα 12.000 ήλιων. Ο Μπετελγκεζ δηλαδή είναι ένας Κόκκινος Γίγαντας. Για κάθε άλλωστε άστρο που ζει στο Σύμπαν το στάδιο του Κόκκινου Γίγαντα αποτελεί το προτελευταίο κεφάλαιο της ζωής του. Σ' αυτό το στάδιο ένα άστρο βρίσκεται στον προθάλαμο του θανάτου του. Ενός θανάτου που θ' αφήσει πίσω του ένα από τρία μόνο πιθανά "λείψανα" ανάλογα με τη μάζα που έχει κάθε άστρο.



Όταν ένα άστρο με λιγότερα υλικά από τέσσερις ηλιακές μάζες γίνει Κόκκινος Γίγαντας, μπαίνει σε μία περίοδο αστάθειας. Η βαρυτική του δύναμη δεν είναι ικανή να συγκρατήσει τα εξωτερικά του στρώματα, τα οποία αποχωρίζονται σιγά-σιγά και διαφεύγουν στο διάστημα. Τα αέρια αυτά στρώματα περιλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της αρχικής μάζας ενός άστρου και αποχωρώντας, σχηματίζουν ένα διαστελλόμενο κέλυφος, το οποίο στα τηλεσκοπία μας φαίνεται σαν ένας δακτύλιος αερίων. Οι αστρονόμοι των περασμένων αιώνων με τα μικρά τους τηλεσκοπία νόμιζαν ότι τα αντικείμενα αυτά έμοιαζαν με πλανήτες γι' αυτό και τα ονόμασαν πλανητικά νεφελώματα.



Τα διαστελλόμενα αέρια των πλανητικών νεφελωμάτων περιλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της αρχικής μάζας ενός άστρου και, καθώς αποχωρίζονται απ' αυτό, αφήνουν πίσω τους, αποκαλύπτοντάς τον συγχρόνως, το γυμνό υπερθερμασμένο πυρήνα του. Αντικρίζουμε δηλαδή το "πτώμα" του αρχικού άστρου, που έχει φτάσει πια στο τέλος του. Το αρχικό μας δηλαδή άστρο έχει μετατραπεί σ' έναν άσπρο νάνο που εκπέμπει τεράστιες ποσότητες υπεριώδους ακτινοβολίας και έχει επιφανειακή θερμοκρασία 100.000 βαθμών Κελσίου. Η μεγάλη όμως θερμότητα οφείλεται στην τρομαχτική συμπίεση των υλικών του που έχουν περιοριστεί σε μία σφαίρα με το μέγεθος της Γης μας. Τα διαστελλόμενα αέρια του κελύφους που περιβάλλει τον άσπρο νάνο "ερεθίζονται" από την υπεριώδη ακτινοβολία του και λάμπουν.

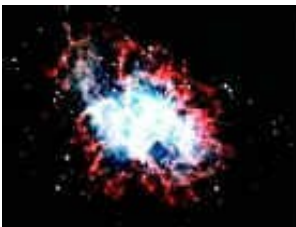


Χίλια μόνο πλανητικά νεφελώματα έχουν ανακαλυφτεί μέχρι τώρα, γιατί η διάρκεια της ζωής τους είναι σχετικά μικρή. Μέσα σε 50.000 χρόνια τα αέρια αυτά διασκορπίζονται στο διάστημα, παύουν να "ερεθίζονται" από τον κεντρικό τους άσπρο νάνο και δεν φαίνονται πια από τα τηλεσκοπία μας. Το μεγαλύτερο και πλησιέστερο σε μας πλανητικό νεφέλωμα βρίσκεται στον αστερισμό του Υδροχού και έχει διάμετρο δύο ετών φωτός. Στο κέντρο του νεφελώματος, βρίσκεται ο πυκνότερος, υπερθερμασμένος πυρήνας του που ακτινοβολεί ένα έντονο γαλαζόλευκο φως από μία επιφάνεια 16.000 φορές μικρότερη από την αρχική του. Δισεκατομμύρια όμως χρόνια αργότερα, ο άσπρος νάνος θα πάψει σιγά-σιγά να ακτινοβολεί, μετατρέπόμενος σ' έναν κρυστάλλινο, άψυχο, μαύρο νάνο.

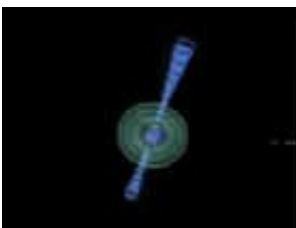
Σουπερνόβα και Πάλασαρ



Όταν άστρα με πολλαπλάσια υλικά από του Ήλιου αναγκαστούν να εκραγούν, τότε η έκρηξη που επακολουθεί είναι ένα από τα πιο βίαια φαινόμενα στο Σύμπαν. Η έκρηξη αυτή ονομάζεται σουπερνόβα και έχει ως αποτέλεσμα την κυριολεκτική διάλυση του άστρου που την προκάλεσε. Μία τέτοια έκρηξη παρατηρήθηκε από την Κίνα το 1054 μ.Χ. Ήταν η επιθανάτια έκρηξη ενός τεράστιου γέφυκου άστρου, στα τελευταία στάδια της ζωής του, το οποίο μετατράπηκε σε σουπερνόβα. Το άστρο αυτό βρισκόταν σε απόσταση 6.300 ετών φωτός και στη μεγαλύτερή του ένταση έλαμπε με την ισχύ 500 εκατομμυρίων ήλιων.



Στο σημείο εκείνης της έκρηξης τα σύγχρονα τηλεσκοπία μας έχουν αποκαλύψει ένα φωτεινό νεφέλωμα που μοιάζει με κάβουρα και γι' αυτό ονομάστηκε Νεφέλωμα Καρκίνος. Από τη μια άκρη στην άλλη έχει διάμετρο έξι ετών φωτός ή 57 τρισεκατομμυρίων χιλιομέτρων. Το νεφέλωμα αυτό συνεχώς διαστέλλεται όλο και πιο πολύ με μία ταχύτητα που φτάνει τα τέσσερα εκατομμύρια χιλιόμετρα την ώρα. Αν η διαστολή αυτή συνεχιστεί με τον ίδιο ρυθμό, τα υπολείμματα αυτά της σουπερνόβα θα φτάσουν στη Γη σε δύο περίπου εκατομμύρια χρόνια.



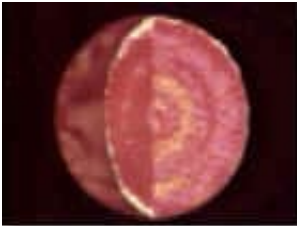
Πριν από 30 περίπου χρόνια στο κέντρο του νεφελώματος Καρκίνος βρέθηκε ένας συμπίεσμένος μικροσκοπικός πυρήνας με διάμετρο 10 περίπου χιλιομέτρων. Το παράξενο αυτό αντικείμενο έχει συμπίεσει τα υλικά του τόσο πολύ, ώστε η ύλη του αποτελείται αποκλειστικά και μόνο από νετρόνια. Αποτέλεσμα αυτής της συμπίεσης είναι η δημιουργία μιας σφαίρας μερικών χιλιομέτρων με την πιο λεία, στερεή επιφάνεια στο σύμπαν, ενώ ένας βόλος υλικών του ζυγίζει ένα δισεκατομμύριο τόνους. Βρισκόμαστε δηλαδή αντιμέτωποι μ' ένα άστρο νετρονίων, που περιστρέφεται 33 φορές κάθε δευτερόλεπτο, εκπέμποντας στο διάστημα τεράστιες ποσότητες ενέργειας σαν ένας πραγματικός διαστημικός φάρος. Το άστρο αυτό παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1968. Αργότερα όμως ανακαλύφθηκαν κι άλλα παρόμοια αντικείμενα που, λόγω των ραδιοακτινοβολιών που εκπέμπουν, ονομάστηκαν παλλόμενες ραδιοπηγές και έγιναν γνωστές με τη διεθνή ονομασία τους ως Πάλασαρ.



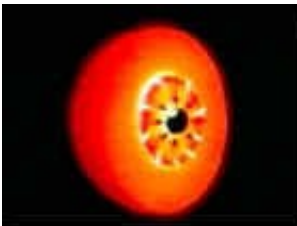
Η πιο πρόσφατη κοντινή έκρηξη σουπερνόβα παρατηρήθηκε το Φεβρουάριο του 1987 στο νότιο ουράνιο ημισφαίριο, στο Μεγάλο Νέφος του Μαγγελάνου και σε απόσταση 169.000 ετών φωτός από τη Γη μας. Αν λίγο πριν από την έκρηξη βρισκόμαστε σ' έναν πλανήτη εκεί κοντά, θα αντικρίζαμε ένα πραγματικά υπέροχο θέαμα. Στον γειτονικό μας αυτόν γαλαξία βρίσκεται το μεγαλύτερο φωτεινό νεφέλωμα που έχουμε παρατηρήσει στον ουρανό. Λόγω του σχήματός του ονομάζεται Νεφέλωμα Ταραντούλα, γιατί με λίγη φαντασία μοιάζει αρκετά με το είδος της αράχνης, της οποίας φέρει το όνομα. Χιλιάδες άστρα έχουν ήδη γεννηθεί κάτω από τις τεράστιες βαρυτικές πιέσεις που επικρατούν σε ορισμένες περιοχές του.



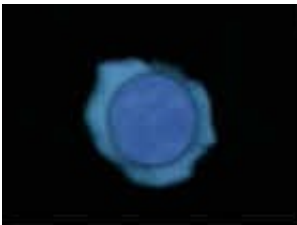
Πριν από 169.000 χρόνια ζούσε εκεί κοντά ένα γαλαζωπό άστρο με 65.000 φορές τον όγκο του Ηλίου και 25 φορές την μάζα του. Είχε ήδη ζήσει 20 περίπου εκατομμύρια χρόνια, σπαταλώντας απερίσκεπτα τα υλικά του, με αποτέλεσμα να βρίσκεται τώρα στο τελευταίο στάδιο της ζωής του, παρόλο που η εξωτερική του εμφάνιση δεν έδειχνε τίποτα για το πραγματικό δράμα που παιζόταν στον πυρήνα του. Βαθιά μέσα στο άστρο οι θερμοπυρηνικές του αντιδράσεις είχαν μετασχηματίσει το υδρογόνο σε ήλιο, το ήλιο σε άνθρακα, τον άνθρακα σε νέον και το οξυγόνο σε πυρίτιο και θείο. Όταν όμως το πυρίτιο άρχισε να μετασχηματίζεται σε σίδηρο, σε θερμοκρασία τριών δισεκατομμυρίων βαθμών Κελσίου, ο θάνατος του άστρου ήταν πλέον θέμα μερικών ωρών.



Όταν λοιπόν η σιδερένια καρδιά του άστρου άρχισε να συμπιέζεται, αυξάνοντας την θερμοκρασία στα τέσσερα δισεκατομμύρια βαθμούς, το τέλος ήρθε αστραπιαία. Σ' ένα κλάσμα του δευτερολέπτου ο εσωτερικός πυρήνας του άστρου κατέρρευσε ανεμπόδιστος προς το κέντρο με ταχύτητα 80.000 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο, ενώ η θερμοκρασία πλησίασε τα 100 δισεκατομμύρια βαθμούς. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες τα υλικά του πυρήνα εξοστρακίστηκαν με τεράστια δύναμη, σχηματίζοντας ένα κρουστικό κύμα, το οποίο με ταχύτητα 30.000 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο ξεκίνησε, σαν μία απόκοσμη τεράστια μπουλντόζα, προς τα εξωτερικά στρώματα του άστρου, συντρίβοντας στο διάβα του τα διάφορα αστρούλικά και μετατρέποντάς τα σε βαρέα χημικά στοιχεία, από το κοβάλτιο μέχρι το ουράνιο.



Μέσα σε μερικές μόλις ώρες το κρουστικό κύμα διέσχισε το εσωτερικό του άστρου και η τεράστια έκρηξη που επακολούθησε τα διέλυσε κυριολεκτικά, λάμποντας με τη συνολική ένταση 250 εκατομμυρίων Ήλιων. Ο συμπιεσμένος πυρήνας που άφησε πίσω του είχε ήδη μετατραπεί σε άστρο νετρονίων που περιστρεφόταν χίλιες σχεδόν φορές κάθε δευτερόλεπτο, φωτίζοντας με την ακτινοβολία του τα διαστελλόμενα αέρια της σουπερνόβα.



Το αρχικό άστρο ονομαζόταν Σαντούλικ 69-202 και στα τηλεσκόπιά μας είχε μια γαλαζωπή απόχρωση. Αυτού του είδους τα άστρα κανονικά δεν έχουν κανένα λόγο, για να εκραγούν σ' αυτήν τη φάση της ζωής τους. Μετά την αρχική όμως έκρηξη οι φωτογραφίες της γύρω περιοχής μας απεκάλυψαν δύο τεράστιους δακτυλίους αερίων που διαστέλλονταν με μεγάλη ταχύτητα. Ενώ το μυστήριο της έκρηξης μας απεκάλυψε τελικά με μια φωτογραφία το Διαστημικό Τηλεσκόπιο "Χάμπλ".



Στη φωτογραφία αυτή διακρίνουμε καθαρά έναν δακτύλιο αερίων που είχε αποχωρήσει από το άστρο πριν από την έκρηξη, όταν ήταν ακόμη στη φάση του Κόκκινου Γίγαντα. Η αποχώρηση όμως των εξωτερικών του αερίων στρωμάτων ανάγκασε το άστρο να υπερθερμανθεί, παρουσιάζοντάς μας έτσι μια γαλαζωπή απόχρωση αντί του αναμενόμενου κοκκινωπού χρώματος. Παρ' όλα αυτά ο πυρήνας του άστρου ήταν ήδη διαβρωμένος και η έκρηξη αποδείχτηκε τελικά αναπόφευκτη. Παρόλο όμως που έχουν περάσει πολλά χρόνια από την έκρηξη, το διαστελλόμενο νεφέλωμα δεν μας έχει επιτρέψει να διακρίνουμε ακόμη το περιστρεφόμενο πάλαρ που άφησε πίσω της η σουπερνόβα.

Μαύρες τρύπες



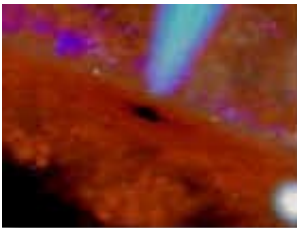
Μία σουπερνόβα ή ένα πάλαρ είναι πραγματικά εντυπωσιακές ανακαλύψεις. Τίποτα όμως δεν μπορεί να συγκριθεί με τη βαρυτική δύναμη μιας "μαύρης τρύπας". Μία "μαύρη τρύπα" είναι πραγματικά ένα από τα πιο μυστηριώδη ουράνια αντικείμενα. Μερικοί μάλιστα υποστηρίζουν ότι στο εσωτερικό της οι νόμοι της φυσικής δεν έχουν καμία υπόσταση. Και όμως η σύγχρονη επιστήμη και η γενική θεωρία της σχετικότητας του Άλμπερτ Αϊνστάιν έχουν αποδείξει ήδη τη θεωρητική τους, τουλάχιστον, ύπαρξη. Τίποτα δεν μπορεί να ξεφύγει από τα απολειφάδια αυτά της καρδιάς των πιο γιγάντιων άστρων στο σύμπαν, που έχουν συμπιέσει τα υλικά τριών και πάνω ήλιων στο χώρο ενός σταδίου, ούτε κι αυτό ακόμα το φως. Γι' αυτό και η ανακάλυψη μιας μαύρης τρύπας μπορεί να γίνει μόνο από την επίδραση που έχει αυτή στη γύρω της περιοχή και σε κάποιο γειτονικό της άστρο.



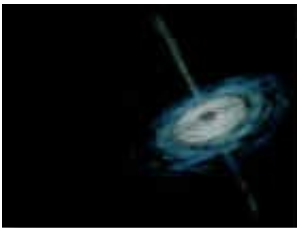
Μια και τα περισσότερα άστρα στο σύμπαν είναι μέλη διπλών και πολλαπλών αστρικών συστημάτων, υπάρχει περίπτωση ένα από τα δύο άστρα ενός ζευγαριού να εξελιχθεί σε μαύρη τρύπα. Αν λοιπόν η μαύρη αυτή τρύπα βρίσκεται αρκετά κοντά στο άλλο άστρο, η δύναμη της τεράστιας βαρύτητας που έχει, θα τραβήξει τα υλικά του άστρου προς το μέρος της σαν μία απόκοσμη διαστημική ρουφήχτρα. Τα αστρικά υλικά συγκεντρώνονται σ' έναν παχύ δίσκο γύρω από τη μαύρη τρύπα σε μία τελευταία προσπάθεια ν' αποφύγουν το αναπόφευκτο. Μάταια όμως, γιατί σύντομα η βαρυτική δύναμη της μαύρης τρύπας τα τραβάει με επιταχυνόμενο ρυθμό στην απύθμενη άβυσσό της, εκπέμποντας στα πρόθυρα τεράστιες ποσότητες ακτίνων Χ, το κύκνειο άσμα των καταδικασμένων, σε αφανισμό, υλικών.



Μία "μαύρη τρύπα" είναι δύσκολο να κατανοηθεί από τον ανθρώπινο νου και ίσως αυτό να οφείλεται μερικώς, τουλάχιστον, στον όρο "τρύπα". Γιατί μ' αυτή τη λέξη πολλοί από μας φαντάζονται ένα κάποιο βαθούλωμα πάνω σε μία επιφάνεια ή το χαρακτηριστικό ομώνυμο σκίσιμο στην επιφάνεια ενός χαρτιού. Επί πλέον η έννοια της λέξης υπονοεί επίσης και την έννοια της "έλλειψης ύλης". Μία "μαύρη τρύπα" όμως είναι τελείως διαφορετική. Δεν είναι μία τρύπα σε "κάτι", γιατί είναι από μόνη της "κάτι", είναι μία τρισδιάστατη, σφαιρική "τρύπα" ή, αν προτιμάτε, μία στερεά "τρύπα". Είναι μία σφαίρα ύλης και όχι ένα κενό ύλης. Αφού λοιπόν είναι σφαιρική, από παντού φαίνεται ίδια, ενώ αν κοιτάζαμε μέσα της, δεν θα βλέπαμε την άλλη μεριά, αλλά θα αντικρίζαμε ένα άπειρο σκοτάδι που θα ήταν το ίδιο απ' οπουδήποτε και αν κοιτάζαμε.



Η θεωρία της βαρύτητας του Αϊνστάιν μας λέει ότι ο διαστημικός χώρος συμπεριφέρεται με τον ίδιο τρόπο που συμπεριφέρεται ένα φανταστικό λαστιχένιο "σύμπαν". Μ' αυτό το σκεπτικό κάθε άστρο ή πλανήτη, κάθε τι το υλικό στο σύμπαν, δημιουργεί μία παραμόρφωση στο διαστημικό χώρο γύρω από το αντικείμενο αυτό. Η παραμόρφωση μάλιστα αυτή είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερη είναι και η ποσότητα των υλικών που περιέχονται στο αντικείμενο που τη δημιουργεί. Η θεωρία όμως του Αϊνστάιν υπονοεί επίσης ότι στο σύμπαν θα μπορούσε να υπάρξει και κάποιο αντικείμενο με υλικά τόσο πολύ συμπιεσμένα, ώστε η δύναμη της βαρύτητας του να παραμορφώσει το διάστημα γύρω του σε αφάνταστο βαθμό και μέχρις ότου αυτό το αντικείμενο, "ανοίγοντας" μία "τρύπα" στη δομή του σύμπαντος, "χαθεί" για πάντα απ' αυτό.



Μία "μαύρη τρύπα" είναι το σημείο εκείνο του διαστήματος, όπου κάποτε υπήρχε ο πυρήνας ενός γιγάντιου άστρου. Ένας πυρήνας που περιείχε περισσότερα υλικά από δύομισι ηλιακές μάζες και ο οποίος στην τελική φάση της εξέλιξης του άστρου έχασε την πάλη του ενάντια στη βαρύτητα, με αποτέλεσμα τα υλικά του να καταρρεύσουν και να συμπιεστούν περισσότερο ακόμη και από τα υλικά ενός άστρου νετρονίων. Αν μπορούσαμε να συμπιέσουμε τη Γη μας ολάκερη στο μέγεθος ενός κερασιού, θα την είχαμε μετατρέψει σε μία "μαύρη τρύπα". Φυσικά δεν υπάρχει καμία γνωστή διαδικασία που θα μπορούσε να μετατρέψει τη Γη ή και τον Ήλιο ακόμη, σε "μαύρη τρύπα". Ο καταρρέων πυρήνας μιας σουπερνόβα, με υλικά πάνω από δύομισι ηλιακές μάζες, είναι ένα από τα ελάχιστα αντικείμενα στο σύμπαν που μπορούν να δημιουργήσουν κάτι τέτοιο. Και αυτού του είδους η "τρύπα", θα πρέπει, εκ των πραγμάτων, να είναι "μαύρη".



Οτιδήποτε και αν "πέσει" μέσα σε μία "μαύρη τρύπα" "χάνεται" από το σύμπαν, γιατί η βαρύτητα εδώ είναι τόσο μεγάλη ώστε ούτε και αυτό ακόμη το φως να μην μπορεί να διαφύγει από την ελκτική της δύναμη. Μ' αυτή λοιπόν την έννοια χρησιμοποιείται και ο όρος "μαύρη τρύπα". "Τρύπα", γιατί ένα τέτοιο αντικείμενο απορροφάει σαν "διαστημική ρουφήχτρα" οτιδήποτε συναντήσει στο διάβη του και "μαύρη", γιατί ούτε και αυτό ακόμη το φως δεν έχει τη δυνατότητα να δραπετεύσει από την "επιφάνειά" του, για να καταγραφεί από τα μάτια μας ή τα διάφορα άλλα ευαίσθητα όργανα των αστροσκοπιών μας. Μια "μαύρη τρύπα" λοιπόν είναι σαν το χαμόγελο χωρίς τη γάτα, που περιγράφει ο Λούις Κάρολ στο μυθιστόρημά του "Η Αλίκη στη χώρα των Θαυμάτων". Είναι ένα "άστρο" που έχει καταρρεύσει σ' ένα απειροελάχιστο μικροσκοπικό μέγεθος, αφήνοντας πίσω του την ένταση μόνο της βαρύτητάς του. Μ' αυτή λοιπόν μόνο την έννοια μπορούμε να μιλάμε για "μαύρες τρύπες" στο διάστημα.