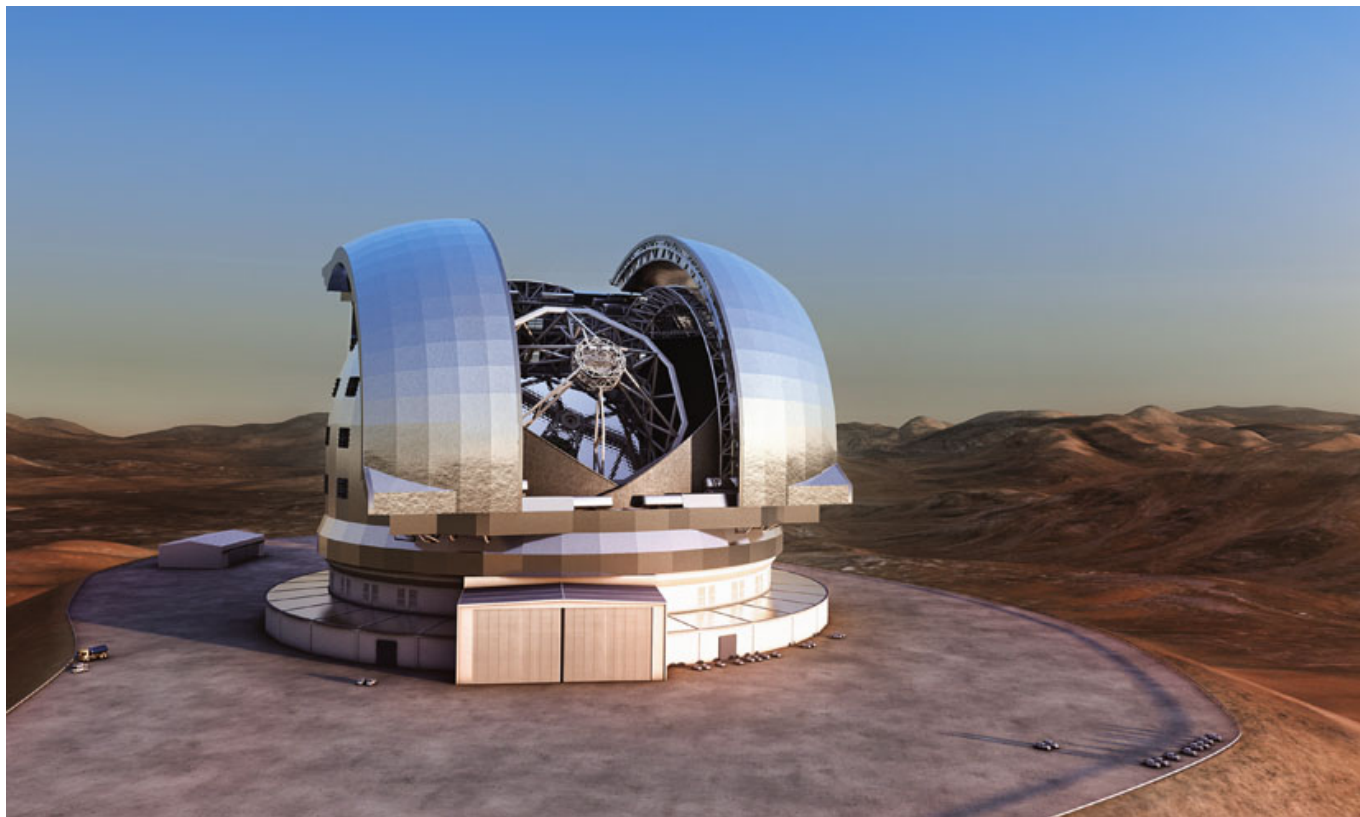
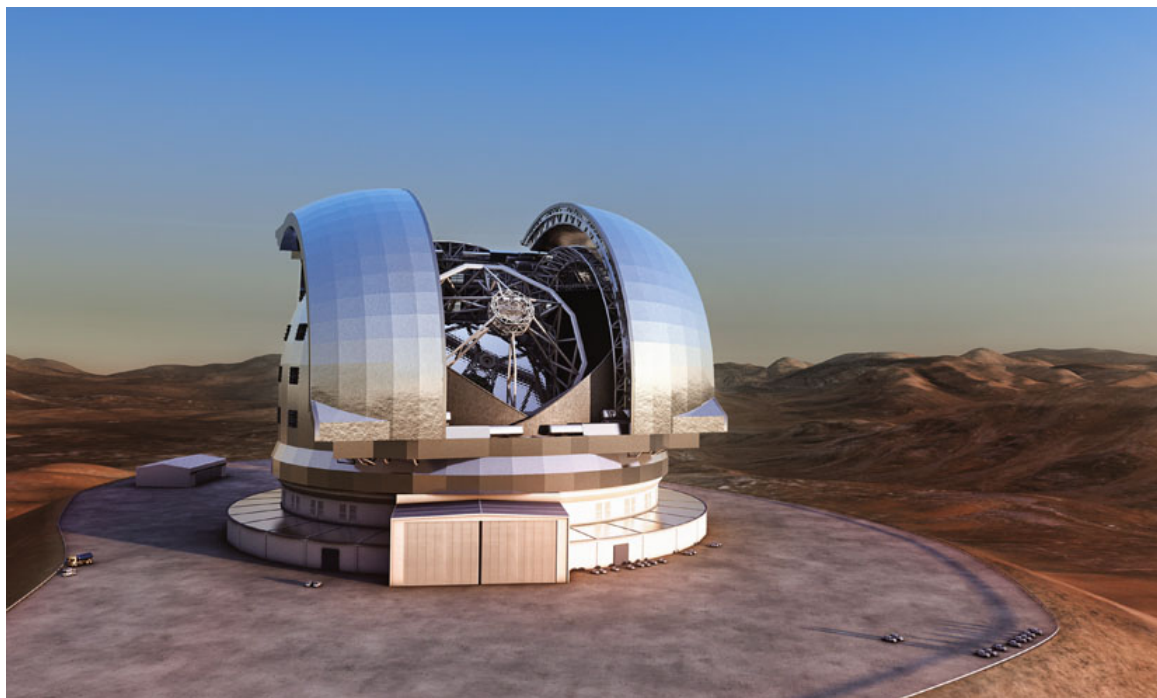


19 Οκτωβρίου 2012

Το Εξαιρετικά Μεγάλο Τηλεσκόπιο της Ευρώπης

Επιστήμες / Αστρονομία - Αστροφυσική - Διάστημα





Καλλιτεχνική απεικόνιση του εξαιρετικά μεγάλου τηλεσκοπίου, στη μορφή που θα έχει όταν θα έχει ολοκληρωθεί η εγκατάστασή του στην τοποθεσία Cerro Armazones, σε υψόμετρο 3060 μέτρων στην έρημο Atacama της Χιλής. Για να έχετε μια αίσθηση του μεγέθους προσέξτε τα αυτοκίνητα στον περιβάλλοντα χώρο. (πηγή ESO)

Το Εξαιρετικά Μεγάλο Τηλεσκόπιο της Ευρώπης (European Extremely Large Telescope, E-ELT) που δημιουργεί το Ευρωπαϊκό Νότιο Αστεροσκοπείο (ESO) θα είναι η «ναυαρχίδα» των γιγάντιων επίγειων τηλεσκοπίων νέας γενιάς. Με διάμετρο κύριου κατόπτρου 42 μέτρων, όσο περίπου το μισό μήκος ενός γηπέδου ποδοσφαίρου, το E-ELT αναμένεται να συμβάλει όσο κανένα άλλο οπτικό τηλεσκόπιο στη διερεύνηση των μεγάλων αστροφυσικών και κοσμολογικών ερωτημάτων, που εξακολουθούν να παραμένουν αναπάντητα. Ερωτημάτων που ξεκινούν από την ύπαρξη εξωηλιακών πλανητών παρόμοιων με τη Γη και ικανών να φιλοξενούν κάποιες μορφές ζωής και καταλήγουν μέχρι και αυτήν ακόμη την σκοτεινή ενέργεια του Σύμπαντος και την μεταβλητότητα ή μη των Παγκόσμιων Σταθερών της Φύσης.

Οι τεχνολογικές όμως προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι αστρονόμοι στο σχεδιασμό και στη κατασκευή του E-ELT είναι τεράστιες, αφού για παράδειγμα η αυτοκινούμενη μηχανική βάση του τηλεσκοπίου θα έχει συνολικό βάρος 5.000 τόνων και ο γιγάντιος θόλος που θα το καλύπτει θα έχει στη βάση του διάμετρο 100 μέτρων και μέγιστο ύψος τα 80 μέτρα. Για τη κατασκευή του ίδιου του τηλεσκοπίου θα χρησιμοποιηθεί μια νέα τεχνική, που βασίζεται σε 5 κάτοπτρα.

Και καθώς με την υπάρχουσα τεχνολογία είναι αδύνατο να κατασκευαστούν

μονοκόμματα κάτοπτρα αυτού του μεγέθους, το κύριο κάτοπτρο του E-ELT θα συναρμολογηθεί από 984 πανομοιότυπα εξαγωνικά τμήματα με διάμετρο 1,45 μέτρων και πάχος 5 εκατοστών το καθένα. Παρ' όλα αυτά, οι ριπές του ανέμου αλλά και το ίδιο το βάρος της κατασκευής θα στρεβλώνουν την ιδεατή του καμπυλότητα. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος καθένα από τα 984 εξαγωνικά τμήματα θα στηρίζεται πάνω σε 3 ειδικούς αυτοματοποιημένους μηχανισμούς, οι οποίοι θα «διορθώνουν» την κλίση τους μια φορά το λεπτό, βασισμένοι στα δεδομένα ειδικών ανιχνευτών, οι οποίοι θα καταγράφουν τις σχετικές αποκλίσεις, ώστε η συνολική επιφάνεια του κάτοπτρου να έχει πάντα τη βέλτιστη καμπυλότητα.

Το δευτερεύον κάτοπτρο του τηλεσκοπίου θα έχει διάμετρο 6 μέτρα, ενώ ένα ακόμη κάτοπτρο διαμέτρου 4,2 μέτρων θα «μεταδίδει» το φως που συλλέγεται στο σύστημα προσαρμοστικής οπτικής (adaptive optics) του τηλεσκοπίου. Αυτή η σχετικά νέα τεχνική της προσαρμοστικής οπτικής, η οποία ακόμη αναπτύσσεται και βελτιώνεται, είναι σήμερα απαραίτητη για όλα τα επίγεια οπτικά τηλεσκόπια μεγάλου μεγέθους. Κι αυτό προκειμένου να αντιμετωπιστεί το βασικότερο μειονέκτημά τους, που δεν είναι άλλο από τη «θόλωση» που προκαλούν οι ατμοσφαιρικές αναταράξεις στις εικόνες των αστρονομικών αντικειμένων που προσπαθούν να αποτυπώσουν. Σύμφωνα με τη τεχνολογία αυτή χιλιάδες «ενεργοποιητές» ρυθμίζουν και μεταβάλλουν πολλές φορές το δευτερόλεπτο το σχήμα ενός ειδικού «εύκαμπτου» κατόπτρου, διορθώνοντας έτσι σε πραγματικό χρόνο τις τυχαίες παραμορφώσεις που προκαλεί η γήινη ατμόσφαιρα στην προσπίπτουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Το σύστημα προσαρμοστικής οπτικής που θα χρησιμοποιηθεί στο τηλεσκόπιο E-ELT θα αποτελείται από 2 ακόμη κάτοπτρα, το πρώτο εκ των οποίων θα έχει διάμετρο 2,5 μέτρα κι επιφάνεια η οποία θα μπορεί να παραμορφώνεται χάρη στα 5.000-8.000 ειδικά έμβολα που θα του επιτρέπουν να μεταβάλλει το ίδιο του το σχήμα ακόμη και 1.000 φορές το δευτερόλεπτο. Τέλος, ένα ακόμη κάτοπτρο 2,7 μέτρων θα παρέχει τις τελικές διορθώσεις των αστρονομικών ειδώλων, προτού αυτά δοθούν στην επιστημονική κοινότητα για μελέτη και επεξεργασία. Η τελική έγκριση για τη κατασκευή αυτού του κολοσσού αναμένεται να δοθεί μέσα στο 2010 και το συνολικό κόστος κατασκευής του υπολογίζεται ότι θα ανέλθει στα 950 εκατομμύρια ευρώ, ενώ οι πρώτες παρατηρήσεις αναμένονται το 2018. Σε πλήρη λειτουργία το E-ELT θα συλλέγει 15 φορές περισσότερο φως απ' ό,τι τα μεγαλύτερα οπτικά τηλεσκόπια που βρίσκονται σε λειτουργία σήμερα, ενώ η αναλυτική ισχύς του θα υπερβαίνει και αυτήν ακόμα του διαστημικού τηλεσκοπίου Hubble.

Σε τι είδους όμως έρευνα θα χρησιμοποιηθεί το νέο τηλεσκόπιο; Κατ' αρχήν, τα δεδομένα που θα συλλέγει θα βοηθήσουν τους αστρονόμους να αντιμετωπίσουν ένα από τα μεγαλύτερα μυστήρια της σύγχρονης αστρονομίας: εάν δηλαδή, υπάρχουν «εκεί έξω» άλλοι πλανήτες ικανοί να φιλοξενούν κάποιο είδος ζωής. Το E-ELT θα έχει τη δυνατότητα να ανιχνεύσει με έμμεσο τρόπο την ύπαρξη ενός εξωηλιακού πλανήτη, καταγράφοντας την ανεπαίσθητη βαρυτική ταλάντωση που προκαλεί η παρουσία του στο άστρο γύρω από το οποίο κινείται. Πολύ περισσότερο όμως, θα έχει τη δυνατότητα να απεικονίσει άμεσα τους μεγαλύτερους και πλησιέστερους από αυτούς και, πιθανώς ακόμη και να προσδιορίσει τη χημική σύνθεση της ατμόσφαιρας που τους περιβάλλει. Επιπλέον, τα επιστημονικά όργανα με τα οποία θα είναι εξοπλισμένο το E-ELT θα επιτρέψουν στους αστρονόμους να διερευνήσουν γενικότερα τα πρώτα στάδια του σχηματισμού εξωηλιακών πλανητικών συστημάτων και να ανιχνεύσουν μόρια νερού και άλλων οργανικών ενώσεων στους πρωτοπλανητικούς δίσκους νεογέννητων άστρων, φέρνοντάς μας έτσι ένα ακόμη βήμα πιο κοντά στην απάντηση του ερωτήματος: «είμαστε μόνοι μας στο Σύμπαν»;

Το E-ELT θα έχει ακόμη την ικανότητα να διακρίνει μεμονωμένα άστρα ακόμη και σε γαλαξίες εκτός της Τοπικής μας Ομάδας γαλαξιών, γεγονός που θα επιτρέψει στους αστρονόμους να υπολογίσουν τη χημική σύσταση, τη μάζα και την ηλικία τους. Και δεν είναι μόνο αυτό. Η διεισδυτική ματιά του E-ELT θα μας ταξιδέψει τόσο πολύ πίσω στο χρόνο ώστε να μας επιτρέψει να ανασηκώσουμε το πέπλο που κρύβει τη γένεση των πρώτων συμπαγών αντικειμένων του Σύμπαντος, των αρχέγονων δηλαδή άστρων και γαλαξιών, από τους οποίους σχηματίστηκαν με το πέρασμα του χρόνου οι γιγάντιες κοσμικές δομές που παρατηρούμε σήμερα.

Σήμερα γνωρίζουμε ότι το νεαρό Σύμπαν, για περίπου 380.000 χρόνια μετά τη γέννησή του, ήταν αδιαφανές στην ακτινοβολία. Όταν όμως άρχισαν εδώ κι εκεί να ανάβουν τα πρώτα άστρα ionίζοντας το αέριο υδρογόνο που τα περιέβαλλε, η «ομίχλη» άρχισε σιγά-σιγά να ανασηκώνεται και το Σύμπαν να αναδύεται δειλά-δειλά μέσα από τα σκοτεινά χρόνια του κοσμικού του μεσαίωνα. Πρόκειται για μια εποχή, για την οποία ακόμα αγνοούμε πολλά. Το E-ELT όμως, παρατηρώντας αυτήν την πρώτη γενιά των άστρων και των γαλαξιών του Σύμπαντος και έχοντας τη δυνατότητα να «παρακολουθήσει» την κοσμική τους εξέλιξη, θα βοηθήσει τους αστρονόμους να διαλευκάνουν το τρόπο με τον οποίο αυτή η πρώτη «σπορά» εξελίχθηκε με τη πάροδο του κοσμικού χρόνου στις δομές μικρής και μεγάλης κλίμακας, αποκαλύπτοντάς μας περισσότερα στοιχεία για τις φυσικές διεργασίες που διαμόρφωσαν το ορατό Σύμπαν.

Δύο ακόμη θεμελιώδη και αναπάντητα μέχρι σήμερα ερωτήματα τα οποία θα

προσπαθήσουν να απαντήσουν οι αστρονόμοι με τη βοήθεια των δεδομένων που θα συλλέγει το νέο τηλεσκόπιο θα είναι και εκείνα που αφορούν στη φύση της σκοτεινής ύλης και της σκοτεινής ενέργειας του Σύμπαντος. Και επειδή όσο πιο μακριά κοιτάμε στο Σύμπαν τόσο πιο πίσω στο χρόνο βλέπουμε, το E-ELT ενδέχεται να δει τόσο πίσω και τόσο μακριά που ίσως να βοηθήσει τους επιστήμονες να αποφανθούν εάν οι Παγκόσμιες Σταθερές της Φύσης είναι όντως σταθερές ή εάν έχουν μεταβληθεί με το πέρασμα του χρόνου. Η θεμελιώδης αρχή στην οποία στηρίζονται οι περισσότερες από τις φυσικές θεωρίες, που έχουν διατυπωθεί μέχρι σήμερα, βασίζεται στην παραδοχή ότι οι Νόμοι της Φύσης παραμένουν αμετάβλητοι παντού και πάντα στο Σύμπαν.

Αν και είναι αλήθεια ότι κάποιοι επιστήμονες έχουν ήδη αρχίσει να αναπτύσσουν θεωρητικά πρότυπα, σύμφωνα με τα οποία οι φυσικοί νόμοι όντως μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της εξέλιξης του Σύμπαντος, το ερώτημα αυτό, που τέθηκε για πρώτη φορά το 1937 από τον Βρετανό θεωρητικό φυσικό και κάτοχο του Νόμπελ φυσικής 1933 Paul Dirac, παραμένει μέχρι σήμερα αναπάντητο. Η πιθανή όμως επιβεβαίωση μιας τέτοιας μεταβλητότητας των παγκόσμιων σταθερών και, συνακόλουθα, των ίδιων των θεμελιωδών νόμων της Φύσης θα είναι τόσο συγκλονιστική και θα μεταβάλλει τόσο ριζικά τα όσα νομίζαμε ότι γνωρίζουμε για το Σύμπαν και την εξέλιξή του, ώστε να μπορεί να συγκριθεί μόνο με την επιστημονική επανάσταση που προκάλεσαν η θεωρία της σχετικότητας και η κβαντική φυσική.

Είναι αλήθεια βέβαια ότι η μεγάλη πλειοψηφία των επιστημόνων θεωρεί σήμερα απίθανο το ενδεχόμενο να μεταβάλλονται οι παγκόσμιες σταθερές, όσο συναρπαστικό κι αν είναι κάτι τέτοιο. Μέσα, όμως, από τις προσπάθειές τους να βρουν την απάντηση στα μεγάλα και άλυτα μυστήρια της Φύσης αναδεικνύεται με τον καλύτερο τρόπο η πολυπλοκότητα και η ομορφιά της Αστρονομίας και της Κοσμολογίας, που δικαίως χαρακτηρίζονται ως οι πιο συναρπαστικές απ' όλες τις επιστήμες.

Παρατήρηση: Το κείμενο αυτό γράφτηκε πριν από μερικά χρόνια. Έκτοτε η διάμετρος του E-ELT έχει περιοριστεί στα 39 μέτρα με εμβαδόν συγκέντρωσης του φωτός τα 978 τετραγωνικά μέτρα, που αποτελούνται από 800 περίπου εξαγωνικά τμήματα διαμέτρου 1,4 μ. το καθένα.

Πηγή: Ευγενίδειο Πλανητάριο, Αλέξης Δεληβοριάς

<http://bit.ly/15Rgx9p>