

1

00:00:03,000 --> 00:00:06,000

Aceasta este povestea unei aventuri epocale...

2

00:00:10,320 --> 00:00:15,320

o poveste a curiozității, curajului și perseverenței...

3

00:00:19,000 --> 00:00:24,000

o poveste a felului în care europenii s-au îndreptat spre emisfera sudică pentru a privi stelele.

4

00:01:13,000 --> 00:01:17,000

Direcția: Sud

5

00:01:18,000 --> 00:01:23,000

Bun venit la ESO, Observatorul European din Emisfera Sudică!

6

00:01:24,999 --> 00:01:28,400

Deși are 50 de ani, este mai plin de viață ca niciodată.

7

00:01:34,520 --> 00:01:37,520

ESO este fereastra Europei către stele.

8

00:01:38,280 --> 00:01:41,280

Aici astronomi din 15 țări

9

00:01:41,320 --> 00:01:44,240

își unesc forțele pentru a descifra tainele Universului.

10

00:01:44,960 --> 00:01:45,960

Cum?

11

00:01:45,999 --> 00:01:49,400

Construind cel mai mare telescop de pe Pământ,

12

00:01:49,440 --> 00:01:51,840

proiectând aparate și instrumente performante

13

00:01:52,280 --> 00:01:54,280

pentru a scruta cerul.

14

00:01:57,000 --> 00:02:00,000

Cu ele privesc corpurile cerești din apropiere și din depărtare,

15

00:02:00,000 --> 00:02:03,000

de la comete care traversează Sistemul Solar

16

00:02:03,000 --> 00:02:06,560

la galaxii îndepărtate, aproape de marginea spațiului și timpului,

17

00:02:06,600 --> 00:02:12,000

oferindu-ne imagini proaspete și o perspectivă unică asupra Universului.

18

00:02:42,560 --> 00:02:45,840

Un Univers plin de mistere nedelegate și de secrete ascunse

19

00:02:46,320 --> 00:02:48,080

și de o frumusețe care îți taie răsufierea.

20

00:02:50,080 --> 00:02:52,080

De pe piscurile îndepărtate munți din Chile,

21

00:02:52,120 --> 00:02:54,880

astronomii europeni încearcă să ajungă la stele.

22

00:02:55,999 --> 00:02:57,160

Dar de ce din Chile?

23

00:02:57,160 --> 00:02:59,400

Ce i-a determinat pe astronomi să meargă spre sud?

24

00:03:02,560 --> 00:03:07,800

Observatorul Astronomic din Emisfera Sudică își are sediul principal în Garching, Germania,

25

00:03:11,880 --> 00:03:16,000

dar din Europa, doar o parte a cerului poate fi văzută.

26

00:03:16,000 --> 00:03:19,080

Pentru a completa sfera cerească, trebuie să călătorești spre sud.

27

00:03:27,880 --> 00:03:32,999

Timp de secole, hărțile cerului din emisfera sudică arătau o mulțime de zone necunoscute -

28

00:03:33,000 --> 00:03:36,000

O Terra Incognita a Universului.

29

00:03:37,200 --> 00:03:38,800

1595.

30

00:03:39,440 --> 00:03:43,320

Pentru prima dată, negustorii danezi navighează spre Indiile de Est.

31

00:03:49,880 --> 00:03:54,320

Pe timp de noapte, navigatorii Pieter Keyser și Friederick de Houtman

32

00:03:54,320 --> 00:03:59,400

au măsurat poziția a peste 130 de stele de pe cerul sudic.

33

00:04:05,600 --> 00:04:10,600

La scurtă vreme, au apărut globuri și hărți cerești care arătau 12 constelații noi,

34

00:04:10,640 --> 00:04:14,840

pe care europenii nu le mai văzuseră până atunci.

35

00:04:16,280 --> 00:04:20,280

Britanicii au fost primii care au construit un avanpost astronomic

36

00:04:20,280 --> 00:04:21,920

în emisfera sudică.

37

00:04:22,320 --> 00:04:27,320

Observatorul Regal din Capul Bunei Speranțe a fost fondat în anul 1820

38

00:04:28,640 --> 00:04:33,160

Puțin timp după acest moment, John Herschel își construiește propriul observator astronomic,

39

00:04:33,160 --> 00:04:36,040

aproape de faimosul Table Mountain din Africa de Sud.

40

00:04:37,999 --> 00:04:38,999

Ce priveliște!

41

00:04:39,920 --> 00:04:44,920

Cer întunecat. Aglomerări luminoase și nori de stele deasupra capului.

42

00:04:46,160 --> 00:04:49,999

Nu e de mirare că observatoarele din Harvard, Yale și Leiden

43

00:04:50,000 --> 00:04:53,720

și-au plasat în scurt timp stațiile astronomice acolo.

44

00:04:53,760 --> 00:04:57,000

Dar explorarea cerului sudic

45

00:04:57,000 --> 00:05:01,000

a necesitat mult curaj, pasiune și perseverență.

46

00:05:06,400 --> 00:05:08,600

Până acum 50 de ani

47

00:05:08,600 --> 00:05:12,240

marea majoritate a telescoapelor erau localizate la nord de ecuator.

48

00:05:13,040 --> 00:05:15,360

Deci, de ce este cerul sudic atât de important?

49

00:05:17,680 --> 00:05:21,640

În primul rând, pentru că era un întins teritoriu neexplorat.

50

00:05:22,120 --> 00:05:24,640

Pur și simplu nu se poate vedea tot cerul din Europa.

51

00:05:25,320 --> 00:05:29,320

Cel mai bun exemplu este centrul Căii Lactee, galaxia în care trăim.

52

00:05:29,880 --> 00:05:32,880

El este greu de observat din Emisfera de Nord,

53

00:05:32,920 --> 00:05:34,920

dar în sud, se vede chiar deasupra capului.

54

00:05:36,960 --> 00:05:38,960

Iar apoi mai există și Norii lui Magellan -

55

00:05:38,999 --> 00:05:42,280

două mici galaxii care învecinează Calea Lactee.

56

00:05:42,440 --> 00:05:47,360

Ele nu se pot vedea în Emisfera Nordică, dar sunt foarte vizibile dacă te afli la sud de Ecuator.

57

00:05:48,440 --> 00:05:49,440

Apoi, în ultimul rând,

58

00:05:49,520 --> 00:05:53,840

astronomii europeni s-au lovit întotdeauna de poluarea luminoasă și de vremea rea.

59

00:05:53,880 --> 00:05:57,120

În sud mare parte din problemele lor își găsesc rezolvarea.

60

00:06:00,080 --> 00:06:04,720

O plimbare cu barca în Olanda în iunie 1953 schimbă istoria.

61

00:06:05,000 --> 00:06:07,600

Aici, pe IJsselmeer,

62

00:06:07,600 --> 00:06:10,600

astronomul german/american Walter Baade

63

00:06:10,600 --> 00:06:13,000
și astronomul olandez Jan Oort

64

00:06:13,000 --> 00:06:16,000
le-au mărturisit colegilor planul lor de a înființa un observator european

65

00:06:16,000 --> 00:06:18,000
în emisfera sudică.

66

00:06:22,160 --> 00:06:26,720
În mod individual, nici o țară europeană nu putea concura cu Statele Unite,

67

00:06:27,240 --> 00:06:29,240
dar împreună se putea realiza acest proiect.

68

00:06:29,560 --> 00:06:34,560
Șapte luni mai târziu, 12 astronomi din 6 țări s-au adunat aici,

69

00:06:34,560 --> 00:06:37,080
în impunătoarea Sală a Senatului din Universitatea din Leiden.

70

00:06:37,960 --> 00:06:39,400
Au semnat o declarație,

71

00:06:39,400 --> 00:06:45,000
prin care își exprimau dorința de a înființa un observator european în Africa de Sud.

72

00:06:45,040 --> 00:06:48,000
Acest fapt a netezit calea apariției ESO.

73

00:06:48,760 --> 00:06:50,880
Dar stai puțin... tocmai în Africa de Sud?

74

00:06:52,520 --> 00:06:54,440
Ei bine, e logic, desigur.

75

00:06:54,600 --> 00:07:00,000
Africa de Sud avea deja un observator în Capetown, și după 1909,

76

00:07:00,000 --> 00:07:03,000
a mai înființat Observatorul Transvaal din Johannesburg.

77

00:07:03,000 --> 00:07:07,600
Observatorul din Leiden își avea sediul în Hartebeespoort.

78

00:07:09,960 --> 00:07:11,960
În 1995,

79

00:07:11,999 --> 00:07:17,520

astronomii au montat echipamente de testare pentru a găsi cel mai potrivit loc pentru un telescop mare.

80

00:07:17,600 --> 00:07:24,000

Zeekoegat din Great Karoo sau Tafelkopje, în Bloemfontein,

81

00:07:25,000 --> 00:07:27,640

dar vremea nu era favorabilă.

82

00:07:29,000 --> 00:07:34,720

În jurul anului 1960, atenția le-a fost îndreptată către peisajul accidentat din nordul statului Chile în America de Sud.

83

00:07:35,640 --> 00:07:38,999

Astronomii americani plănuiau de asemenea

84

00:07:39,000 --> 00:07:41,600

să inființeze acolo propriul lor observator din Emisfera de Sud.

85

00:07:41,600 --> 00:07:48,000

Expedițiile istovitoare cu caii i-au convins că acolo erau condiții atmosferice mai bune decât în Africa de Sud.

86

00:07:48,040 --> 00:07:52,400

În 1963, zarurile au fost deja aruncate. Chile era locul ideal.

87

00:07:53,000 --> 00:07:56,000

6 luni mai târziu, în Cerro La Silla a fost ales

88

00:07:56,000 --> 00:07:59,520

viitorul sediu al Observatorului European din Emisfera Sudică.

89

00:07:59,800 --> 00:08:03,000

ESO nu mai era un vis neîmplinit.

90

00:08:03,240 --> 00:08:10,280

Într-un final, cinci țări europene au semnat Convenția ESO la 5 octombrie 1962 –

91

00:08:10,840 --> 00:08:15,680

ziua oficială a Observatorului European din Emisfera Sudică.

92

00:08:15,720 --> 00:08:19,600

Belgia, Germani, Franța, Olanda și Suedia

93

00:08:19,600 --> 00:08:24,000

erau ferm convinse că împreună vor ajunge la stelele din emisfera sudică.

94

00:08:25,680 --> 00:08:29,680

La Silla și împrejurimile sale au fost cumpărate de la guvernul chilian.

95

00:08:30,440 --> 00:08:32,720

O șosea a fost construită în mijlocul pustietății.

96

00:08:33,880 --> 00:08:38,999

Primul telescop ESO a luat naștere la o oțelărie din Rotterdam

97

00:08:40,880 --> 00:08:43,600

și în Decembrie 1966

98

00:08:43,640 --> 00:08:49,000

Observatorul European din Emisfera Sudică și-a deschis primul ochi spre cer.

99

00:08:49,000 --> 00:08:54,320

Europa se imbarcase în marea călătorie a descoperirilor cosmice.

100

00:09:00,000 --> 00:09:05,000

Dacă ne întoarcem în timp

101

00:09:07,000 --> 00:09:14,640

cu 167.000 de ani în urmă, vom vedea explozia unei stele dintr-o mică galaxie care orbitează în jurul Căii Lactee.

102

00:09:17,720 --> 00:09:20,160

În momentul exploziei îndepărtate,

103

00:09:20,200 --> 00:09:24,440

Homo sapiens tocmai începuse să rătăcească prin savana africană.

104

00:09:26,720 --> 00:09:29,640

Nimeni nu avea cum să observe artificiile cosmice,

105

00:09:29,760 --> 00:09:34,920

pentru că explozia de lumină de-abia pornise în lunga sa călătorie către Pământ.

106

00:09:36,240 --> 00:09:41,280

În momentul în care lumina de la supernovă parcursese 98% din distanță

107

00:09:41,360 --> 00:09:46,200

filozofii greci de abia începuseră să discute despre alcătuirea cosmosului.

108

00:09:48,520 --> 00:09:50,840

Chiar înainte ca lumina să atingă Pământul,

109

00:09:50,920 --> 00:09:56,400

Galileo Galilei își încerca primele telescoape destul de primitive, îndreptându-le spre cer,

110

00:09:59,800 --> 00:10:03,000

iar pe 24 februarie 1987,

111

00:10:03,200 --> 00:10:07,280

atunci când fotonii rezultați din explozie au început, în sfârșit, să ajungă pe suprafața planetei noastre,

112

00:10:07,360 --> 00:10:12,200

astronomii erau pregătiți să observe supernova până în cele mai mici detalii.

113

00:10:13,760 --> 00:10:15,760

Supernova 1987A

114

00:10:15,800 --> 00:10:17,920

a explodat pe cerul sudic -

115

00:10:17,999 --> 00:10:20,999

neputând fi văzută din Europa ori din Statele Unite.

116

00:10:21,000 --> 00:10:25,560

Dar între timp, ESO își construise primul său telescop mare în Chile,

117

00:10:25,560 --> 00:10:30,000

oferindu-le astronomilor un loc pe primul al acestui spectacol cosmic.

118

00:10:32,560 --> 00:10:35,440

Telescopul este, desigur, principala unealtă

119

00:10:35,480 --> 00:10:39,600

care ne permite să descifrăm secretele Universului.

120

00:10:40,400 --> 00:10:44,800

Telescoapele colectează mult mai multă lumină decât ochiul liber

121

00:10:44,840 --> 00:10:49,480

și astfel ele dezvăluie stele mai slab luminate și ne permit să cercetăm spațiul în profunzime.

122

00:10:51,480 --> 00:10:55,920

La fel ca o lupă, telescoapele arată cele mai mici detalii.

123

00:10:57,680 --> 00:11:01,720

Iar atunci când sunt echipate cu camere de mare precizie și cu spectrografe,

124

00:11:01,760 --> 00:11:07,000

ne oferă o mulțime de informații cu privire la planete, stele și galaxii.

125

00:11:14,360 --> 00:11:18,120

Primul telescopul ESO din La Silla era de fapt un buchet de telescoape.

126

00:11:18,160 --> 00:11:21,160

Acesta cuprindea instrumente de dimensiuni mici ale țărilor participante

127

00:11:21,200 --> 00:11:24,040

dar și astrografe mari și camere de câmp larg (WFC3).

128

00:11:34,200 --> 00:11:38,360

Telescopul de 2,2 metri – acum în vârstă de aproape 30 de ani –

129

00:11:38,400 --> 00:11:41,880

încă mai oferă unele dintre cele mai dramatice priveliști ale cosmosului.

130

00:12:22,720 --> 00:12:25,160

La cel mai înalt punct din Cerro La Silla

131

00:12:25,160 --> 00:12:30,800

se află cea mai mare achiziție ESO a acelei epoci – telescopul de 3,6 metri.

132

00:12:31,160 --> 00:12:35,480

În vârstă de 35 de ani, acesta a fost reconfigurat pentru a vâna planete.

133

00:12:37,000 --> 00:12:42,640

De asemenea, astronomii suedezi au construit o farfurie strălucitoare cu un diametru de 15 metri

134

00:12:42,680 --> 00:12:46,120

pentru a studia microundele din norii cosmici reci.

135

00:12:47,280 --> 00:12:52,600

Împreună, aceste telescoape au ajutat la descifrarea Universului în care trăim.

136

00:13:06,840 --> 00:13:10,840

Pământul este doar una dintre planetele Sistemului Solar.

137

00:13:16,160 --> 00:13:19,200

Începând cu mica Mercur până la giganticul Jupiter,

138

00:13:19,240 --> 00:13:24,960

sferile de rocă și mingile gazoase din Sistemul Solar sunt resturile rămase după formarea Soarelui.

139

00:13:30,360 --> 00:13:35,360

Soarele, la rândul lui, este o stea medie din Galaxia Calea Lactee.

140

00:13:36,800 --> 00:13:42,080

Un strop de lumină între sutele de miliarde de stele similare -

141

00:13:42,160 --> 00:13:46,640

între gigantele roșii în expansiune, piticile albe rezultate din implozie

142

00:13:46,800 --> 00:13:49,720

și stele de neutroni rotitoare.

143

00:13:50,920 --> 00:13:55,840

Brațele spiralate ale Căii Lactee sunt înconjurate de nebuloase strălucitoare,

144

00:13:56,000 --> 00:13:59,040

cu întinse roiuri luminoase de stele abia născute,

145

00:13:59,240 --> 00:14:03,640

în vreme ce grupurile globulare roiesc lent prin galaxie.

146

00:14:08,560 --> 00:14:13,400

Iar Calea Lactee este doar una dintre nenumăratele galaxii din vastul Univers,

147

00:14:13,400 --> 00:14:18,920

care se tot dilată de la Big Bang încoace, adică de aproape 14 miliarde ani.

148

00:14:26,440 --> 00:14:31,560

În ultimii 50 de ani, ESO a contribuit enorm la dezvoltarea locului nostru în Univers.

149

00:14:31,760 --> 00:14:36,000

Uitându-ne pe cer, ne-am descoperit propriile origini.

150

00:14:36,240 --> 00:14:41,999

Facem parte din mărăța epopee cosmică. Fără stele, noi nu am fi azi aici.

151

00:14:45,320 --> 00:14:50,320

Universul a luat naștere cu ajutorul hidrogenului și al heliului, cele mai ușoare elemente.

152

00:14:50,400 --> 00:14:55,720

Însă stelele sunt ca niște cuptoare nucleare, care transformă elementele ușoare în unele mai grele,

153

00:14:58,040 --> 00:15:01,560

iar supernovele de tipul acesteia, 1987A,

154

00:15:01,600 --> 00:15:05,680

însămânțează Universul cu rezultatele acestei alchimii stelare.

155

00:15:08,440 --> 00:15:13,240

Atunci când s-a format Sistemul Solar, cu 4,6 miliarde de ani în urmă,

156

00:15:13,440 --> 00:15:16,960

acesta conținea urme de astfel de elemente grele.

157

00:15:17,080 --> 00:15:21,400

Metale și silicați, dar și carbon și oxigen.

158

00:15:22,600 --> 00:15:27,600

Carbonul din mușchii noștri, fierul din sânge, și calciul din oase -

159

00:15:27,600 --> 00:15:31,240

toate au fost create când a apărut și prima generație de stele.

160

00:15:31,280 --> 00:15:34,000

Eu și cu tine am fost literalmente creați în cer.

161

00:15:35,440 --> 00:15:38,800

Dar răspunsurile duc mai tot timpul la noi întrebări.

162

00:15:39,080 --> 00:15:42,640

Cu cât învățăm mai mult, cu atât misterele se adâncesc.

163

00:15:45,040 --> 00:15:48,560

Care este originea și ce soartă vor avea galaxiile?

164

00:15:52,560 --> 00:15:57,560

Mai există și alte sisteme solare acolo departe și oare există viață în lumile extraterestre?

165

00:16:05,080 --> 00:16:10,480

Ce se ascunde chiar în inima întunecată a galaxiei noastre, Calea Lactee?

166

00:16:21,240 --> 00:16:25,000

Cu certitudine, astronomii aveau nevoie de telescoape mult mai puternice,

167

00:16:25,000 --> 00:16:28,720

iar ESO a fost cea care le-a pus la dispoziție noi unelte revoluționare.

168

00:16:39,880 --> 00:16:44,440

Privire ageră

169

00:16:45,800 --> 00:16:49,360

Cu cât mai mare, cu atât mai bine – cel puțin atunci când vine vorba despre oglinzile telescoapelor.

170

00:16:49,360 --> 00:16:54,440

Însă oglinzile mari trebuie să fie și groase dacă vrei să nu se deformeze sub propria greutate.

171

00:16:55,120 --> 00:16:59,400

Iar oglinzile foarte mari oricum se deformează, oricât de groase și de grele ar fi.

172

00:17:00,480 --> 00:17:07,160

Care este soluția? Oglinzile subțiri și mai puțin grele – și puțină magie numită optică activă.

173

00:17:08,120 --> 00:17:11,360

ESO a pus la punct această tehnologie spre sfârșitul anilor 1980,

174

00:17:11,440 --> 00:17:13,840

când a dat în folosință New Technology Telescope.

175

00:17:15,240 --> 00:17:17,480

Iar acesta înseamnă știință de înaltă clasă și de ultimă oră.

176

00:17:17,480 --> 00:17:23,560

Oglinzile Very Large Telescope – VLT – au 8,2 metri în diametru...

177

00:17:23,560 --> 00:17:26,280

...dar numai 20 de centimetri grosime.

178

00:17:27,120 --> 00:17:28,120

Și aici intervine magia:

179

00:17:28,760 --> 00:17:31,120

un sistem de control computerizat are grijă ca

180

00:17:31,120 --> 00:17:36,880

oglinzile să-și păstreze tot timpul forma dorită cu o precizie nanometrică.

181

00:17:53,200 --> 00:17:56,960

VLT este cel mai important instrument al ESO.

182

00:17:57,120 --> 00:18:03,600

Patru telescoape identice, își unesc forțele pe piscul Cerro Paranal din nordul Chile-ului.

183

00:18:03,640 --> 00:18:05,840

Construite în anii 1990,

184

00:18:05,840 --> 00:18:10,520

acestea le-au oferit astronomilor accesul la tehnologia de ultimă generație.

185

00:18:15,240 --> 00:18:20,720

În mijlocul deșertului Atacama, ESO a creat un paradis al astronomilor.

186

00:18:36,040 --> 00:18:38,360

Oamenii de știință stau în La Residencia,

187

00:18:38,360 --> 00:18:41,760

o casă de oaspeți parțial îngropată sub pământ și pietriș

188

00:18:41,800 --> 00:18:44,160

într-una dintre cele mai aride zone de pe planetă.

189

00:18:44,640 --> 00:18:50,720

Dar înăuntru se află palmieri viguroși, o piscină, și delicioasele deserturi chiliene.

190

00:18:53,640 --> 00:18:54,520

Desigur că

191

00:18:54,560 --> 00:18:58,800

marele avantaj al Very Large Telescope nu este piscina de alături,

192

00:18:59,000 --> 00:19:02,560

ci perspectiva unică pe care o oferă asupra Universului.

193

00:19:07,400 --> 00:19:11,480

VLT nu ar putea exista fără oglinzile subțiri și optica activă.

194

00:19:12,000 --> 00:19:13,080

Dar mai este încă ceva.

195

00:19:13,080 --> 00:19:18,320

Stelele apar neclare chiar și atunci când sunt observate cu cele mai bune și mai mari telescoape.

196

00:19:18,320 --> 00:19:22,360

Care este motivul? Atmosfera Pământului este cea care distorsionează imaginile.

197

00:19:26,920 --> 00:19:31,200

Aici intervine a doua metodă magică.

198

00:19:32,880 --> 00:19:39,200

Pe Paranal, razele laser străpung cerul nopții pentru a crea stele artificiale.

199

00:19:39,200 --> 00:19:43,720

Senzorii utilizează aceste stele pentru a măsura distorsiunile atmosferice.

200

00:19:43,840 --> 00:19:46,080
Și de sute de ori pe secundă

201

00:19:46,160 --> 00:19:50,200
imaginea este corectată de oglinzile deformabile controlate de computer.

202

00:19:52,240 --> 00:19:57,480
Și care este rezultatul final? E ca și cum atmosfera turbulentă ar fi complet înlăturată.

203

00:19:57,840 --> 00:19:59,200
Priviți diferența!

204

00:20:06,240 --> 00:20:09,680
Calea Lactee este o galaxie gigantică în formă de spirală.

205

00:20:09,680 --> 00:20:14,440
Iar în inima ei – la 27 000 de ani lumină depărtare –

206

00:20:14,440 --> 00:20:19,400
se află taina pe care a descoperit-o cel mai mare telescop de la ESO.

207

00:20:21,640 --> 00:20:25,560
Nori masivi de praf ne împiedică să privim în inima Căii Lactee.

208

00:20:25,640 --> 00:20:29,520
Dar camerele în infraroșu pot străpunge praful

209

00:20:29,600 --> 00:20:31,880
și descoperă ceea ce se află în spatele acestuia.

210

00:20:37,640 --> 00:20:43,080
Ajutate de optica adaptivă, ele descoperă zeci de stele gigante roșii,

211

00:20:43,640 --> 00:20:47,520
iar în decursul anilor se poate analiza mișcarea acestor stele!

212

00:20:47,640 --> 00:20:52,320
Ele orbitează în jurul unui obiect nevăzut din centrul Căii Lactee.

213

00:20:53,760 --> 00:20:59,440
Judecând din perspectiva mișcărilor stelare, obiectul invizibil trebuie să fie extrem de masiv.

214

00:21:00,200 --> 00:21:06,800
O gaură neagră monstruoasă, cântărind cu 4,3 milioane de ori mai mult decât cântărește Soarele.

215

00:21:07,520 --> 00:21:11,600

Astronomii au observat chiar limbile de foc aruncate de norii de gaz

216

00:21:11,600 --> 00:21:13,640

care se prăbușesc în gaura neagră.

217

00:21:13,800 --> 00:21:18,160

Și toate acestea sunt văzute prin simpla putere a opticii adaptivă.

218

00:21:20,120 --> 00:21:25,160

Astfel, oglinzile subțiri și optica activă fac posibilă construirea unui telescop gigantic.

219

00:21:25,200 --> 00:21:28,680

Iar optica adaptivă se ocupă de turbulențele atmosferice,

220

00:21:28,680 --> 00:21:31,200

oferindu-ne imagini extrem de clare.

221

00:21:32,000 --> 00:21:34,640

Dar încă nu am terminat cu magia!

222

00:21:34,680 --> 00:21:38,240

Mai apelăm la al treilea tur de magie. Numele acestuia este interferometria.

223

00:21:40,680 --> 00:21:44,360

VLT este alcătuit din patru telescoape.

224

00:21:44,360 --> 00:21:49,960

Împreună, ele se pot comporta ca un singur telescop virtual de 130 de metri.

225

00:21:52,520 --> 00:21:57,560

Lumina colectată de telescoapele individuale este direcționată către tuneluri de evacuare

226

00:21:57,560 --> 00:22:00,800

și acumulată în laboratorul din subteran.

227

00:22:03,000 --> 00:22:09,000

Aici, undele electromagnetice sunt combinate utilizând metrologia laser și linii de întârziere complicate.

228

00:22:13,960 --> 00:22:19,240

Rețeaua rezultată are puterea de acumulare a luminii de la 4 oglinzi a câte 8,2 metri fiecare,

229

00:22:19,280 --> 00:22:25,440

și „privirea de vultur” a unui telescop imaginar de mărimea a 50 de terenuri de tenis.

230

00:22:28,040 --> 00:22:32,080

Patru telescoape auxiliare oferă rețelei mai multă flexibilitate.

231

00:22:32,120 --> 00:22:35,840

Ele pot părea mici în comparație cu cei patru giganți.

232

00:22:35,960 --> 00:22:40,400

Cu toate acestea, ele sunt echipate cu oglinzi de 1,8 metri în diametru.

233

00:22:40,800 --> 00:22:45,360

Oricum ele sunt mai mari decât cel mai mare telescop din lume de acum 100 de ani!

234

00:22:47,040 --> 00:22:50,360

Interferometria optică este un miracol.

235

00:22:50,640 --> 00:22:54,400

Magia luminii stelelor, prinsă în laț în deșert.

236

00:22:54,960 --> 00:22:58,160

Iar rezultatele sunt impresionante!

237

00:22:59,920 --> 00:23:05,120

Interferometrul Very Large Telescope - VLT- "vede" de 50 de ori mai bine

238

00:23:05,160 --> 00:23:07,160

decât telescopul Hubble.

239

00:23:09,640 --> 00:23:14,440

Spre exemplu, ne oferă o imagine de detaliu a unei stele duble vampir.

240

00:23:15,960 --> 00:23:19,320

O altă stea fură materie de la vecina sa.

241

00:23:23,480 --> 00:23:28,240

Nori neregulați din praf de la stele au fost detectați în jurul lui Betelgeuse -

242

00:23:28,240 --> 00:23:32,200

o stea gigantă care este pe punctul de a deveni supernovă.

243

00:23:34,560 --> 00:23:40,360

Iar în discurile de praf cosmic din jurul stelelor noi, astronomii au găsit...

244

00:23:40,480 --> 00:23:44,280

... materia primă pentru viitoarele lumi asemănătoare Pământului.

245

00:23:44,760 --> 00:23:50,400

Very Large Telescope (VLT) reprezintă privirea ageră a omenirii îndreptată spre cer.

246

00:23:51,200 --> 00:23:54,880

Astronomii au însă alte metode de a-și extinde orizonturile

247

00:23:54,880 --> 00:23:57,320

și de a-și lărgi perspectivele.

248

00:23:57,320 --> 00:23:59,999

La Observatorul European din Emisfera Sudică,

249

00:24:00,000 --> 00:24:05,400

ei au ajuns să vadă Universul într-o lumină complet diferită.

250

00:24:11,920 --> 00:24:18,720

Schimbarea perspectivei

251

00:24:24,400 --> 00:24:25,720

Bună muzica, nu-i așa?

252

00:24:26,880 --> 00:24:29,640

Dar să presupunem că ai avea o deficiență de auz.

253

00:24:29,640 --> 00:24:32,720

Ce-ar fi dacă nu ai putea auzi frecvențele joase?

254

00:24:34,080 --> 00:24:35,880

Sau pe cele înalte?

255

00:24:37,640 --> 00:24:40,320

Și astronomii s-au aflat în această situație.

256

00:24:41,080 --> 00:24:46,400

Ochiul uman este sensibil doar la o parte din toată radiația din Univers.

257

00:24:46,400 --> 00:24:50,400

Nu putem să vedem să vedem radiația de lungimi de unde mai scurte decât razele violet,

258

00:24:50,400 --> 00:24:52,480

nici mai lungi decât cele roșii.

259

00:24:53,160 --> 00:24:56,320

Nu putem auzi simfonia cosmică în întregime.

260

00:24:58,160 --> 00:25:03,880

Radiațiile infraroșii, sau radiațiile de căldură au fost descoperite de către William Herschel în 1800.

261

00:25:07,480 --> 00:25:10,560

Într-o cameră întunecată, nu mă poți vedea,

262

00:25:11,720 --> 00:25:15,960

dar dacă-ți pui ochelari pentru infraroșu, îmi poți vedea căldura corpului.

263

00:25:18,760 --> 00:25:25,160

În același mod, telescoapele în infraroșu detectează corpurile cosmice care sunt prea reci ca să emită lumină vizibilă,

264

00:25:25,160 --> 00:25:29,800

așa cum sunt norii întunecați de gaz și praf cosmic unde se formează noi stele și planete.

265

00:25:38,880 --> 00:25:39,880

Decenii de-a rândul

266

00:25:39,920 --> 00:25:42,640

astronomii ESO s-au străduit să exploreze Universul

267

00:25:42,640 --> 00:25:44,560

utilizând lungimile de undă în infraroșu,

268

00:25:45,120 --> 00:25:48,240

însă detectorii inițiali erau prea mici, prin urmare, ineficienți.

269

00:25:48,600 --> 00:25:52,000

Imaginea cerului în infraroșu era neclară.

270

00:25:54,160 --> 00:25:58,120

Camerele de luat vederi din ziua de azi sunt imense și puternice.

271

00:25:58,720 --> 00:26:02,800

Ele sunt răcite la temperaturi extrem de scăzute pentru mărirea sensibilității,

272

00:26:04,400 --> 00:26:09,240

Iar Very Large Telescope -VLT- de la ESO este proiectat pentru

273

00:26:14,080 --> 00:26:20,960

De fapt, unele tehnologii, precum interferometria, funcționează în infraroșu.

274

00:26:23,120 --> 00:26:27,560

Ne-am lărgit orizontul pentru a descoperi Universul într-o altă lumină.

275

00:26:31,040 --> 00:26:37,440

Această pată neagră este un nor de praf cosmic. Din cauza ei nici nu putem vedea stelele din fundal,

276

00:26:37,480 --> 00:26:41,960

însă prin intermediul infraroșiiilor, putem străpunge norul de pulbere.

277

00:26:43,840 --> 00:26:47,600

Iată Nebuloasa Orion, un incubator stelar.

278

00:26:47,640 --> 00:26:52,480

Multe din stelele nou-născute sunt ascunse de norii de praf.

279

00:26:52,480 --> 00:26:58,160

Din nou, razele infraroșii vin în ajutorul nostru, scoțând la iveală stelele în formare!

280

00:27:09,080 --> 00:27:13,160

Când li se sfârșește viața, stelele elimină niște bule de gaz.

281

00:27:13,160 --> 00:27:16,880

Spectacole cosmice la lungimi de undă optice

282

00:27:16,880 --> 00:27:21,000

- dar imaginea în infraroșu este mult mai detaliată.

283

00:27:23,280 --> 00:27:25,600

Să nu uităm de stelele și de norii de gaz

284

00:27:25,600 --> 00:27:30,680

capturate de monstruoasa gaură neagră din nucleul galaxiei noastre, Calea Lactee.

285

00:27:30,720 --> 00:27:34,400

Fără camere în infraroșu, nici n-am ști de existența lor.

286

00:27:36,360 --> 00:27:37,720

În alte galaxii,

287

00:27:37,720 --> 00:27:42,880

studiile făcute în infraroșu au scos în evidență adevărata distribuție a stelelor de tipul Soarelui.

288

00:27:45,920 --> 00:27:49,920

Cele mai îndepărtate galaxii pot fi studiate doar în infraroșu.

289

00:27:49,920 --> 00:27:52,640

Lumina lor a trecut spre lungimi de undă mari

290

00:27:52,640 --> 00:27:54,880

prin expansiunea Universului

291

00:27:57,200 --> 00:28:01,640

Approape de Paranal se află un mic pisc muntos cu o clădire izolată situată în vârf.

292

00:28:02,160 --> 00:28:05,880

În interiorul acestei clădiri se află telescopul VISTA de 4,1 metri diametru.

293

00:28:06,280 --> 00:28:09,960

A fost construit în Marea Britanie, a zecea țară membră ESO.

294

00:28:17,120 --> 00:28:20,640

Până acum, VISTA a lucrat doar în infraroșu.

295

00:28:20,640 --> 00:28:25,400

Telescopul folosește o cameră gigantică, cântărind la fel de mult ca o camionetă.

296

00:28:25,400 --> 00:28:31,960

Într-adevăr, VISTA oferă o panoramă de neegalat a Universului în infraroșu.

297

00:28:33,320 --> 00:28:37,080

ESO face astronomie optică încă de la nașterea sa de acum 50 de ani,

298

00:28:40,080 --> 00:28:43,240

iar astronomie în infraroșu de aproape 30 de ani.

299

00:28:48,480 --> 00:28:51,480

Dar mai există și alte partituri ale simfoniei cosmice.

300

00:28:53,160 --> 00:28:57,640

La 5 000 de metri deasupra nivelului mării, sus în Anzii chilieni,

301

00:28:57,640 --> 00:28:59,800

se află platoul Chajnantor.

302

00:29:01,040 --> 00:29:04,160

Astronomia nu urcă mai sus de atât.

303

00:29:07,320 --> 00:29:10,160

Chajnantor este locul unde este amplasat ALMA

304

00:29:11,200 --> 00:29:14,640

-Telescopul Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA).

305

00:29:15,720 --> 00:29:17,560

ALMA este încă în construcție.

306

00:29:17,600 --> 00:29:21,400

Într-un mediu natural atât de ostil este greu și să respiri!

307

00:29:24,360 --> 00:29:27,560

Cu doar 10 din cele 66 de antene pe care le are acum,

308

00:29:27,560 --> 00:29:32,080
ALMA a făcut prima sa observație în toamna anului 2011.

309
00:29:36,200 --> 00:29:42,600
Unde milimetrice din spațiul cosmic. Pentru a le putea observa, trebuie să fii într-o zonă aridă la mare altitudine.

310
00:29:42,640 --> 00:29:47,240
Chajnantor este unul dintre cele mai bune locuri din lume din acest punct de vedere.

311
00:29:51,840 --> 00:29:57,440
Nori de gaz rece și praf negru devin vizibili în această pereche de galaxii aflate în plină coliziune.

312
00:29:58,040 --> 00:30:02,880
Aici nu se nasc stelele; aici sunt concepute.

313
00:30:05,880 --> 00:30:09,560
Iar aceste valuri spiralate rămase de pe urma unei stele moarte

314
00:30:09,560 --> 00:30:12,640
- se datorează oare unei planete care în orbită?

315
00:30:17,040 --> 00:30:18,880
Prin schimbarea modului de a privi cosmosul,

316
00:30:18,880 --> 00:30:23,080
înțelegem mai bine tot ce este legat de originea planetelor, stelelor și galaxiilor,

317
00:30:23,560 --> 00:30:26,880
precum și de integrala simfoniilor cosmice.

318
00:30:37,999 --> 00:30:42,640
Spre stele

319
00:30:44,640 --> 00:30:47,720
Stephane Guisard iubește stelele.

320
00:30:48,800 --> 00:30:51,240
Nu e de mirare că iubește și nordul Chile-ului.

321
00:30:52,280 --> 00:30:56,560
Aici, imaginea Universului este una dintre cele mai bune din lume.

322
00:30:58,080 --> 00:31:01,280
Și nu e de mirare că iubește Observatorul European din Emisfera Sudică.

323
00:31:01,320 --> 00:31:03,640

- Ochiul Europei îndreptat către cer.

324

00:31:04,760 --> 00:31:08,320

Stephane este un renumit fotograf și scriitor francez.

325

00:31:10,240 --> 00:31:14,080

El este și unul dintre așa-numiții fotografi ambasadori ai ESO.

326

00:31:18,760 --> 00:31:23,880

În fotografiile care îți taie respirația, el surprinde solitudinea deșertului Atacama,

327

00:31:23,880 --> 00:31:26,920

perfectiunea high-tech a telescoapelor gigantice

328

00:31:26,960 --> 00:31:30,640

și măreția cerului pe timp de noapte.

329

00:31:38,440 --> 00:31:42,280

Asemenea colegilor săi ambasadori din toate colțurile lumii,

330

00:31:42,320 --> 00:31:45,640

Stephane ajută la promovarea mesajului ESO -

331

00:31:47,160 --> 00:31:51,240

mesajul unor oameni care, mânați de curiozitate, admirație și inspirație,

332

00:31:51,240 --> 00:31:54,720

și-au propus să-și unească puterile spre a explora stelele.

333

00:31:57,800 --> 00:32:01,360

Cooperarea a fost întotdeauna baza succesului ESO.

334

00:32:01,560 --> 00:32:02,560

Cu 50 de ani în urmă,

335

00:32:02,720 --> 00:32:04,240

Observatorul European din Emisfera Sudică

336

00:32:04,280 --> 00:32:07,160

a luat ființă cu ajutorul a cinci membri fondatori:

337

00:32:07,160 --> 00:32:11,240

Belgia, Franța, Germania, Olanda și Suedia.

338

00:32:11,640 --> 00:32:14,080

Curând, alte țări europene au dorit să li se alăture.

339

00:32:14,400 --> 00:32:20,560
Danemarca în 1967, Italia și Elveția în 1982, Portugalia în 2001

340
00:32:20,560 --> 00:32:22,720
și Marea Britanie în 2002.

341
00:32:23,600 --> 00:32:28,080
În ultimul deceniu, Finlanda, Spania, Republica Cehă și Austria

342
00:32:28,080 --> 00:32:31,480
s-au alăturat celei mai mari organizații astronomice din Europa.

343
00:32:32,480 --> 00:32:36,200
Cu puțin timp în urmă, Brazilia a devenit cel de-al 15-lea stat membru

344
00:32:36,240 --> 00:32:39,080
și prima țară non-europeană care s-a alăturat grupului.

345
00:32:39,480 --> 00:32:41,320
Cine știe ce ne rezervă viitorul?

346
00:32:42,280 --> 00:32:47,120
Împreună, statele membre își pot permite să facă un studii riguroase în domeniul astronomiei

347
00:32:47,160 --> 00:32:49,640
la cele mai mari observatoare din lume.

348
00:32:55,040 --> 00:32:57,200
Studiile sunt bune și din punct de vedere economic deoarece.

349
00:32:58,040 --> 00:33:02,640
ESO colaborează îndeaproape cu firme din Europa și din Chile.

350
00:33:13,440 --> 00:33:15,840
Au trebuit să fie construite șosele de acces.

351
00:33:16,760 --> 00:33:18,640
Piscurile munților au trebuit să fie nivelati.

352
00:33:20,160 --> 00:33:23,200
Colaborarea cu consorțiul industrial AES din Italia

353
00:33:23,240 --> 00:33:27,440
a permis construirea structurii de bază a celor 4 telescoape VLT.

354
00:33:27,999 --> 00:33:32,560
Fiecare telescop cântărește aproximativ 430 de tone.

355

00:33:34,240 --> 00:33:40,080

S-au construit și structuri gigantice de susținere, fiecare având înălțimea unui bloc cu 10 etaje.

356

00:33:42,880 --> 00:33:47,999

Compania germană de sticlă Schott a fabricat oglinzile delicate ale VLT

357

00:33:48,000 --> 00:33:52,240

- cu un diametru de 8 metri și o grosime de doar 20 de centimetri.

358

00:33:53,400 --> 00:33:55,400

La REOSC, în Franța,

359

00:33:55,400 --> 00:33:59,960

oglinzile au fost șlefuite cu o precizie de o milionime de milimetru,

360

00:33:59,960 --> 00:34:03,160

înainte de a fi imbarcate în lungul drum către Paranal.

361

00:34:08,200 --> 00:34:12,040

Între timp, o mulțime de universități și institute de cercetare din Europa

362

00:34:12,080 --> 00:34:15,720

au cooperat în vederea perfecționării camerelor de luat imagini și spectrometrelor.

363

00:34:17,640 --> 00:34:20,400

Telescoapele ESO sunt construite cu banii obținuți din taxele și impozitele cetățenilor,

364

00:34:20,400 --> 00:34:21,800

cu banii tăi.

365

00:34:21,880 --> 00:34:24,880

Așa că și tu poți lua parte la descoperiri.

366

00:34:24,920 --> 00:34:30,080

De exemplu, website-ul ESO este o bogată sursă de informații astronomice,

367

00:34:30,120 --> 00:34:33,560

Incluzând mii de fotografii și filme frumoase.

368

00:34:35,800 --> 00:34:39,600

De asemenea, ESO editează reviste, broșuri

369

00:34:39,640 --> 00:34:44,240

și realizează documentare cum este cel pe care îl urmăriți chiar acum.

370

00:34:46,480 --> 00:34:48,080
Și peste tot în lume,

371

00:34:48,080 --> 00:34:53,880
Observatorul European din Emisfera de Sud contribuie la expoziții și manifestări științifice.

372

00:34:58,960 --> 00:35:03,560
Există nenumărate moduri de a participa la descoperirea Universului!

373

00:35:05,640 --> 00:35:08,960
Știați că numele celor 4 VLT-uri

374

00:35:08,960 --> 00:35:11,560
au fost puse de către o fată din Chile?

375

00:35:12,240 --> 00:35:14,880
Jorssy Albanez Castilla în vârstă de 17 ani

376

00:35:14,880 --> 00:35:19,840
a sugerat numele de Antu, Kueyen, Melipal și Yepun

377

00:35:19,880 --> 00:35:26,320
- însemnând Soare, Lună, Crucea Sudică și Venus în limba Mapuche.

378

00:35:27,200 --> 00:35:31,320
Implicarea elevilor și studenților precum Jorssy este importantă.

379

00:35:32,880 --> 00:35:36,160
Aici intervin activitățile educaționale ESO,

380

00:35:36,520 --> 00:35:39,800
precum exercițiile pentru elevi și cursurile susținute în școli.

381

00:35:41,960 --> 00:35:46,120
În 2004, când planeta Venus a trecut peste discul Soarelui,

382

00:35:46,160 --> 00:35:50,560
a fost elaborat un program special pentru studenții și profesorii europeni.

383

00:35:53,400 --> 00:35:58,000
Iar în 2009, cu ocazia Anului Internațional al Astronomiei,

384

00:35:58,040 --> 00:36:02,880
ESO a intrat în contact cu milioane de elevi și studenți din toate colțurile lumii.

385

00:36:02,880 --> 00:36:07,320
Nu de alta, dar copii de azi vor fi astronomii de mâine.

386

00:36:12,320 --> 00:36:16,960

În ceea ce privește oferta, nimic nu întrece Universul însuși.

387

00:36:24,320 --> 00:36:26,800

Astronomia este o știință vizuală.

388

00:36:26,800 --> 00:36:33,080

Imaginile cu galaxii, aglomerări de stele și incubatoare stelare ne înfierbântă imaginația.

389

00:36:37,800 --> 00:36:39,320

Atunci când nu sunt folosite în scopuri științifice,

390

00:36:39,320 --> 00:36:44,080

telescoapele ESO sunt folosite pentru Programul Cosmic Gems

391

00:36:44,080 --> 00:36:49,160

- prin fotografiile cu scop educativ și de popularizare.

392

00:36:57,000 --> 00:37:00,680

Până la urmă, o imagine spune mai mult decât o mie de cuvinte.

393

00:37:03,880 --> 00:37:08,320

Publicul larg poate chiar să ia parte la crearea acestor imagini nemaipomenite

394

00:37:08,320 --> 00:37:11,000

prin intermediul competițiilor de Căutare a Comorilor Ascunse.

395

00:37:14,160 --> 00:37:20,560

Entuziastul astronom rus Igor Chekalin a câștigat competiția în 2010.

396

00:37:22,080 --> 00:37:26,080

Fotografiile sale minunate au la bază informații științifice concrete.

397

00:37:31,840 --> 00:37:34,840

Prin intermediul statelor membre, industriei și universităților,

398

00:37:34,840 --> 00:37:37,640

prin cooperarea lor la toate nivelurile posibile,

399

00:37:37,640 --> 00:37:42,640

ESO a devenit una dintre cele mai de succes organizații astronomice din lume

400

00:37:43,040 --> 00:37:48,040

Iar prin angajarea publicului larg, și tu ești invitat să i te alături în aventura cunoașterii.

401

00:37:48,080 --> 00:37:51,160

Universul este și al tău și merită să fie descoperit.

402

00:37:57,680 --> 00:38:04,480

Captarea luminii

403

00:38:09,920 --> 00:38:11,480

De jumătate de secol,

404

00:38:11,480 --> 00:38:16,880

Observatorul European din Emisfera Sudică a arătat lumii splendorile Universului.

405

00:38:23,040 --> 00:38:25,440

Ploaie de stele căzând pe Pământ.

406

00:38:27,200 --> 00:38:30,400

Telescoapele gigantice surprind fotonii cosmici

407

00:38:30,440 --> 00:38:34,320

și îi captează cu ajutorul camerelor pentru imagini astronomice și spectrografelor de ultimă generație.

408

00:38:37,160 --> 00:38:41,960

Imaginile astronomice din zilele noastre sunt foarte diferite de cele din anii 1960.

409

00:38:43,400 --> 00:38:46,520

Atunci când ESO și-a început activitatea, în 1962,

410

00:38:46,520 --> 00:38:50,480

astronomii foloseau plăci fotografice mari din sticlă

411

00:38:51,480 --> 00:38:56,120

nu foarte sensibile, nici foarte precise și extrem de greu de mânăuit.

412

00:39:00,600 --> 00:39:04,280

Ce diferență față de detectoarele electronice din zilele noastre!

413

00:39:04,960 --> 00:39:07,880

Acestea reușesc să surprindă aproape fiecare foton în parte.

414

00:39:08,400 --> 00:39:11,200

Imaginile sunt disponibile instantaneu.

415

00:39:11,240 --> 00:39:13,320

Și ceea ce e și mai important,

416

00:39:13,320 --> 00:39:17,320

ele pot fi procesate și analizate cu programele unui computer.

417

00:39:17,920 --> 00:39:21,600

Astronomia a devenit cu adevărat o știință digitală.

418

00:39:28,600 --> 00:39:31,120

Telescoapele ESO utilizează unele din cele mai mari

419

00:39:31,160 --> 00:39:33,840

și mai sensibile detectoare din lume.

420

00:39:33,840 --> 00:39:40,840

Camera VISTA are 16astfel de detectori, însumând un total de 67 de milioane de pixeli.

421

00:39:43,080 --> 00:39:48,160

Acest instrument imens surprinde radiația în infraroșu provenită din norii de praf cosmic,

422

00:39:48,200 --> 00:39:49,520

stelele nou-născute

423

00:39:49,520 --> 00:39:52,600

și galaxiile îndepărtate.

424

00:39:59,880 --> 00:40:05,600

Heliul lichid menține detectorul la minus 269 de grade.

425

00:40:05,600 --> 00:40:09,320

VISTA face un inventar al stelelor cerului sudic

426

00:40:09,320 --> 00:40:13,040

întocmai ca un explorator care studiază un continent necunoscut.

427

00:40:15,640 --> 00:40:19,080

Telescopul VLT Survey, este o altă mașinărie construită pentru a face descoperiri,

428

00:40:19,120 --> 00:40:22,040

dar aceasta funcționează la lungimi de undă vizibile.

429

00:40:27,960 --> 00:40:31,880

Camera sa, numită OmegaCAM, este și mai mare.

430

00:40:32,520 --> 00:40:37,480

32 detectori CCD (Charge Coupled Device) produc imagini spectaculoase

431

00:40:37,480 --> 00:40:42,480

care însumează 268 de milioane de pixeli.

432

00:40:44,680 --> 00:40:47,999

Imaginea obținută conține un câmp stelar de 1 grad pătrat

433

00:40:48,000 --> 00:40:51,360

- de patru ori mai mare decât Luna plină.

434

00:40:53,520 --> 00:40:58,040

OmegaCAM generează 50 de gigabiți de informație în fiecare noapte.

435

00:40:59,400 --> 00:41:02,160

Aceștia sunt gigabiți minunați de informație.

436

00:41:05,800 --> 00:41:09,200

Telescoapele de monitorizare, precum VISTA și VST,

437

00:41:09,200 --> 00:41:12,920

scormonesc cerul în căutarea unor corpuri cerești rare și interesante.

438

00:41:13,360 --> 00:41:17,240

Astronomii utilizează în acest sens capacitatea VLT-ului

439

00:41:17,240 --> 00:41:20,880

pentru a studia astfel de obiecte până în cele mai mici detalii.

440

00:41:23,320 --> 00:41:25,760

Fiecare din cele 4 telescoape VLT

441

00:41:25,760 --> 00:41:28,200

își are propriul set de instrumente unice,

442

00:41:28,200 --> 00:41:31,200

care au la rândul lor o serie de particularități ce le fac unice.

443

00:41:31,999 --> 00:41:39,200

În lipsa acestor instrumente, ochiul gigantic al ESO ar fi, ei bine, orb.

444

00:41:40,280 --> 00:41:46,920

Instrumentele au nume ciudate ca ISAAC, FLAMES (FLĂCĂRI), HAWK-I (ȘOIM 1) și SINFONI.

445

00:41:47,800 --> 00:41:52,400

Mașinării gigantice high-tech, fiecare de mărimea unui autoturism.

446

00:41:54,200 --> 00:41:55,760

Care este

447

00:41:55,760 --> 00:42:00,920

acela de a înregistra fotonii cosmici și de a recupera orice urmă de informație.

448

00:42:03,240 --> 00:42:07,840

Toate instrumentele sunt unice, dar unele sunt speciale față de altele.

449

00:42:08,120 --> 00:42:14,360

Spre exemplu, NACO și SINFONI utilizează sistemul de optică adaptivă al VLT.

450

00:42:17,920 --> 00:42:20,840

Laserele produc stele artificiale

451

00:42:20,840 --> 00:42:24,600

cea ce-i ajută pe astronomi să corecteze turbulența atmosferică.

452

00:42:30,760 --> 00:42:35,360

Imaginile NACO sunt atât de precise de parcă ar fi făcute din spațiul cosmic.

453

00:42:38,080 --> 00:42:43,720

Și mai sunt și MIDI și AMBER, două instrumente interferometrice.

454

00:42:45,160 --> 00:42:49,720

Aici, undele luminoase a două sau mai multe telescoape se unesc

455

00:42:49,720 --> 00:42:53,120

dând impresia că ar fi capturate de către o unică oglindă gigantică.

456

00:42:55,560 --> 00:42:56,920

Rezultatul:

457

00:42:57,320 --> 00:42:59,800

cele mai clare imagini pe care ți le poți imagina.

458

00:43:03,760 --> 00:43:06,720

Dar astronomia nu se referă doar la imagini.

459

00:43:06,760 --> 00:43:08,480

Dacă ești în căutare de detalii,

460

00:43:08,480 --> 00:43:12,400

Trebuie să diseci lumina stelelor și să-i studiezi compoziția.

461

00:43:15,360 --> 00:43:19,080

Spectroscopia este una dintre cele mai puternice unelte ale astronomiei.

462

00:43:24,800 --> 00:43:29,120

Nu e de mirare că ESO se mândrește cu unul dintre cele mai avansate spectrografe,

463

00:43:29,160 --> 00:43:31,640

este vorba despre puternicul X-Shooter.

464

00:43:32,240 --> 00:43:37,240

Imaginile sunt mult mai frumoase, însă spectrele dezvăluie și mai multă informație.

465

00:43:41,560 --> 00:43:42,840

Compoziția.

466

00:43:43,920 --> 00:43:45,160

Mișcarea.

467

00:43:46,080 --> 00:43:47,360

Vârsta.

468

00:43:53,480 --> 00:43:58,000

Atmosferele exoplanetelor care orbitează în jurul stelelor îndepărtate.

469

00:44:01,520 --> 00:44:05,680

Sau galaxii abia născute la marginea universului vizibil.

470

00:44:09,480 --> 00:44:14,480

Fără spectroscopie, am fi doar niște exploratori care admiră o priveliște frumoasă.

471

00:44:14,920 --> 00:44:16,360

Cu ajutorul spectroscopiei,

472

00:44:16,360 --> 00:44:21,360

învățăm despre topografia priveliștilor, geologia, evoluția și compoziția lor.

473

00:44:31,160 --> 00:44:32,999

Și mai este un lucru.

474

00:44:36,999 --> 00:44:41,880

În ciuda frumuseții liniștitoare, Universul este un spațiu violent.

475

00:44:43,920 --> 00:44:45,800

Corpurile se ciocnesc în noapte,

476

00:44:45,800 --> 00:44:49,640

iar astronomii vor să surprindă fiecare eveniment.

477

00:44:53,400 --> 00:44:58,680

Stele masive și modul lor de viață în titanicele explozii ale supernovelor.

478

00:45:04,600 --> 00:45:07,480

Unele detonări cosmice sunt atât de puternice

479

00:45:07,520 --> 00:45:11,040

încât pur și simplu pun în umbră galaxiile mamă,

480

00:45:11,040 --> 00:45:16,240

inundând spațiul intergalactic cu raze gama invizibile de mare energie.

481

00:45:18,200 --> 00:45:24,120

Telescoapele robotice mici reacționează la alertele automate transmise de sateliți.

482

00:45:24,600 --> 00:45:30,800

În câteva secunde, ele se plasează pe poziție pentru a studia efectele acestor explozii.

483

00:45:32,120 --> 00:45:35,920

Alte telescoape robotice se focalizează asupra unor evenimente mai puțin dramatice,

484

00:45:35,920 --> 00:45:40,000

așa cum sunt planetele îndepărtate care trec prin fața stelelor-mamă.

485

00:45:42,800 --> 00:45:46,400

Cosmosul se află într-o continuă mișcare.

486

00:45:46,440 --> 00:45:50,080

ESO încearcă să nu rateze nici măcar o bătaie de inimă.

487

00:45:51,999 --> 00:45:55,999

Cosmologia reprezintă studiul Universului ca întreg,

488

00:45:56,000 --> 00:46:00,440

structura, evoluția și originea acestuia.

489

00:46:04,360 --> 00:46:08,960

În acest domeniu, este esențial să surprinzi cât mai multă lumină posibil.

490

00:46:09,320 --> 00:46:14,640

Aceste galaxii sunt atât de îndepărtate încât numai o mână de fotoni mai ajung pe Pământ.

491

00:46:17,080 --> 00:46:20,520

Dar acești fotoni dețin indicii cu privire la trecutul cosmic.

492

00:46:22,320 --> 00:46:24,760

Ei au traversat Universul în miliarde de ani

493

00:46:25,160 --> 00:46:28,840

și pot oferi o imagine a zilelor de început ale Universului.

494

00:46:29,240 --> 00:46:34,160

Tocmai de aceea, avem nevoie de telescoape mari și de detectoare din ce în ce mai sensibile.

495

00:46:35,320 --> 00:46:37,440

În ultimii 50 de ani,

496

00:46:37,440 --> 00:46:41,920

telescoapele ESO au dezvăluit unele dintre cele mai îndepărtate galaxii și quasari

497

00:46:41,920 --> 00:46:43,960

observate vreodată.

498

00:46:47,360 --> 00:46:51,320

Au ajutat chiar la descoperirea modului de distribuție a materiei negre,

499

00:46:51,360 --> 00:46:53,920

al cărei secret încă nu a fost dezvăluit.

500

00:47:00,560 --> 00:47:04,360

Cine știe ce ne rezervă următorii 50 de ani?

501

00:47:10,320 --> 00:47:15,000

În căutarea vieții

502

00:47:17,520 --> 00:47:20,480

Te-ai întrebat vreodată dacă există forme de viață în Univers?

503

00:47:20,480 --> 00:47:23,600

Planete locuite care orbitează în jurul stelelor îndepărtate?

504

00:47:23,600 --> 00:47:26,520

Astronomii s-au întrebat – secole de-a rândul.

505

00:47:26,520 --> 00:47:30,960

La urma urmei, cu atâtea galaxii, fiecare cu atât de multe stele,

506

00:47:30,960 --> 00:47:33,160

cum ar putea Pământul să fie unic?

507

00:47:34,520 --> 00:47:39,120

În anul 1995, astronomii elvețieni, Michael Mayor și Didier Queloz,

508

00:47:39,120 --> 00:47:43,680

au descoperit o planetă extrasolară care se învârtea în jurul unei stele normale.

509

00:47:44,000 --> 00:47:48,480

De atunci și până azi, vânătorii de planete au găsit o mulțime de lumi extraterestre.

510

00:47:48,480 --> 00:47:53,800

Mici și mari, calde și reci, cu fel de fel de orbite.

511

00:47:54,600 --> 00:47:58,800

Acum suntem pe punctul de a descoperi surorile gemene ale Pământului.

512

00:47:59,040 --> 00:48:04,840

Iar pe viitor: o planetă cu viață – Sfântul Graal al astrobiologilor.

513

00:48:11,560 --> 00:48:15,080

Observatorul European din Emisfera Sudică joacă un rol important

514

00:48:15,080 --> 00:48:17,320

în căutarea exoplanetelor.

515

00:48:18,200 --> 00:48:22,560

Echipa lui Michael Mayor a găsit sute de exoplanete pe cerul de la Cerro La Silla,

516

00:48:22,560 --> 00:48:25,880

Prima platformă chiliană ESO.

517

00:48:26,680 --> 00:48:28,880

Aici se află spectrograful CORALIE,

518

00:48:28,880 --> 00:48:32,120

montată pe telescopul elvețian Leonhard Euler.

519

00:48:33,840 --> 00:48:39,800

Acesta măsoară uşoarele vibrații ale stelelor cauzate de gravitația planetelor care le orbitează.

520

00:48:40,000 --> 00:48:46,520

Venerabilul telescop ESO de 3,6 metri diametru vânează și el exoplanete.

521

00:48:47,760 --> 00:48:51,320

Spectrograful HARPS este cel mai precis din lume.

522

00:48:51,320 --> 00:48:55,560

Până acum a descoperit peste 150 de planete.

523

00:49:00,600 --> 00:49:02,360

Trofeul său cel mai mare:

524

00:49:02,360 --> 00:49:08,680

un sistem extrem de populat care conține între 5 și 7 lumi extraterestre.

525

00:49:20,160 --> 00:49:22,560

Mai există și alte moduri de a găsi exoplanete.

526

00:49:30,760 --> 00:49:37,360
În 2006, telescopul danez de 1,5 metri a ajutat la descoperirea unei planete îndepărtate

527
00:49:37,360 --> 00:49:40,360
care este aproape de 5 ori mai mare decât Pământul.

528
00:49:44,160 --> 00:49:48,160
Care să fie secretul? Microlentilele gravitaționale.

529
00:49:48,880 --> 00:49:54,160
Planeta și steaua-mamă trec prin fața unei stele mai luminoase din fundal,

530
00:49:54,160 --> 00:49:56,320
amplificându-i imaginea

531
00:49:58,120 --> 00:50:03,280
și, în unele cazuri, poți chiar să surprinzi exoplanete cu aparatul de fotografiat.

532
00:50:06,720 --> 00:50:13,240
În 2004, NACO, camera cu sistem optic adaptiv de la VLT,

533
00:50:13,240 --> 00:50:17,240
a captat prima imagine a unei exoplanete.

534
00:50:17,240 --> 00:50:23,040
Punctul roșu din această imagine este o planetă gigantică ce orbitează în jurul unei stele pitice maro.

535
00:50:26,560 --> 00:50:31,640
În 2010, NACO a mai făcut un pas înainte.

536
00:50:33,160 --> 00:50:37,320
Această stea este la 130 de ani-lumină depărtare față de Pământ.

537
00:50:37,320 --> 00:50:43,600
Este mai tânără și mai luminoasă decât Soarele, cu 4 planete care rotesc în jurul său pe orbite ample.

538
00:50:45,720 --> 00:50:50,960
Ochiul de vultur al NACO a făcut posibilă măsurarea luminii planetei

539
00:50:50,960 --> 00:50:55,480
- un planetă gigantă de gaz, de 10 ori mai masivă decât Jupiter.

540
00:50:56,840 --> 00:50:59,440
În ciuda luminii foarte puternice a stelei-mamă,

541
00:50:59,440 --> 00:51:03,440

lumina slabă a planetei poate fi analizată spectral

542

00:51:03,440 --> 00:51:06,400

pentru a afla amănunte legate de atmosfera sa.

543

00:51:08,080 --> 00:51:14,680

Astăzi, multe dintre exoplanete sunt descoperite atunci când tranzitează steaua-mamă.

544

00:51:14,760 --> 00:51:18,040

Dacă surprindem o planetă pe orbită,

545

00:51:18,040 --> 00:51:21,400

o vom vedea apoi trecând ciclic prin fața stelei sale.

546

00:51:21,400 --> 00:51:25,880

Astfel, sclipirile regulate ale unei stele

547

00:51:25,880 --> 00:51:29,320

trădează existența unei planete care o orbitează.

548

00:51:31,760 --> 00:51:36,600

Telescopul TRAPPIST din La Silla va ajuta la căutarea unor astfel de tranzite greu de sesizat.

549

00:51:37,240 --> 00:51:38,560

Între timp,

550

00:51:38,560 --> 00:51:45,120

VLT s-a ocupat cu studiul amănunțit al unei planete aflate în tranzit.

551

00:51:45,920 --> 00:51:53,840

Faceți cunoștință cu GJ1214b, un super-Pământ, o planetă de 2,6 de ori mai mare decât planeta noastră.

552

00:51:55,920 --> 00:52:01,800

În timpul tranzitului, atmosfera planetei absoarbe parțial lumina stelei-mame.

553

00:52:06,080 --> 00:52:11,760

Spectrograful sensibil FORS al ESO a descoperit că GJ1214b

554

00:52:11,760 --> 00:52:16,000

ar putea fi un fel de saună fierbinte și aburindă.

555

00:52:18,600 --> 00:52:23,080

Giganții de gaz și saunele cosmice sunt neprielnice vieții.

556

00:52:23,080 --> 00:52:25,840

Dar vânătoarea nu s-a terminat.

557

00:52:26,800 --> 00:52:31,640

În curând, noul instrument SPHERE va fi instalat pe VLT.

558

00:52:31,680 --> 00:52:37,080

SPHERE va fi capabil să depisteze planete slab luminate prin fierbințeala stelelor-gază.

559

00:52:38,400 --> 00:52:44,120

În 2016, spectrograful ESPRESSO va ajunge la VLT

560

00:52:44,120 --> 00:52:48,120

și va pune în umbră instrumentul utilizat azi, HARPS.

561

00:52:49,760 --> 00:52:53,840

Odată terminat, Extremely Large Telescope al ESO,

562

00:52:53,840 --> 00:52:57,800

va găsi, probabil, urmele unor biosfere extra-terestre.

563

00:53:05,160 --> 00:53:08,080

Pe Pământ, viața este luxuriantă.

564

00:53:09,720 --> 00:53:18,200

În nord, Chile e plin de condori, vicuñas, vizcachas și cactuși gigantici.

565

00:53:20,680 --> 00:53:25,320

Până și pământul arid din deșertul Atacama colcăie de microbi rezistenți.

566

00:53:29,600 --> 00:53:33,960

Am găsit în spațiul interstelar cărămizile cu care a fost construită viața.

567

00:53:35,000 --> 00:53:37,800

Am văzut că există o multitudine de planete.

568

00:53:41,800 --> 00:53:46,840

Cu miliarde de ani în urmă, cometele au adus apă și molecule organice pe Pământ.

569

00:53:49,240 --> 00:53:52,960

De ce n-ar fi posibil ca acest lucru să se întâmple și în altă parte?

570

00:53:58,440 --> 00:54:00,200

Sau suntem singuri în Univers?

571

00:54:01,800 --> 00:54:03,840

Aceasta este cea mai importantă întrebare a omenirii.

572

00:54:05,160 --> 00:54:08,200

Iar răspunsul este aproape descoperit.

573

00:54:18,697 --> 00:54:24,816

Construcție la scară mare

574

00:54:29,320 --> 00:54:32,240

Astronomia este o știință grandioasă.

575

00:54:34,800 --> 00:54:36,817

Universul este vast,

576

00:54:36,842 --> 00:54:41,000

iar explorarea cosmosului necesită instrumente uriașe.

577

00:54:45,760 --> 00:54:50,519

Acesta este telescopul Hale de 5 metri diametru, de pe Muntele Palomar.

578

00:54:50,544 --> 00:54:55,470

Atunci când Observatorul European de Sud a fost înființat, în urmă cu 50 de ani,

579

00:54:55,495 --> 00:54:58,600

a fost cel mai mare telescop din lume.

580

00:55:00,175 --> 00:55:05,455

Complexul Very Large Telescope al ESO de pe Cerro Paranal este acum cel mai mare.

581

00:55:06,299 --> 00:55:09,212

Având statutul de cel mai puternic observator din istorie,

582

00:55:09,237 --> 00:55:13,080

el a revelat toate minunățiile Universului în care trăim.

583

00:55:15,720 --> 00:55:20,089

Dar astronomii și-au îndreptat atenția asupra unor instrumente cu mult mai mari.

584

00:55:20,114 --> 00:55:23,360

Iar ESO le îndeplinește visele.

585

00:55:37,822 --> 00:55:40,142

San Pedro de Atacama.

586

00:55:41,424 --> 00:55:45,410

Ascunsă printre priveliști care îți taie respirația și minunății ale naturii,

587

00:55:45,435 --> 00:55:49,484

acest oraș pitoresc este țărâmul indigenilor Atacameños

588

00:55:49,509 --> 00:55:52,040
precum și al drumeților temerari,

589
00:55:54,280 --> 00:55:58,080
dar și al astronomilor și tehnicienilor ESO.

590
00:56:03,400 --> 00:56:07,696
Nu departe de San Pedro, ia naștere prima mașinărie de vis a ESO.

591
00:56:07,721 --> 00:56:13,080
Aceasta este cunoscută sub numele de ALMA – Atacama Large Millimeter/submillimeter Array.

592
00:56:14,160 --> 00:56:19,491
ALMA este un proiect comun al Europei, Americii de Nord și Asiei de Est.

593
00:56:19,889 --> 00:56:23,057
Acesta funcționează ca o lentilă gigantică focalizantă.

594
00:56:23,082 --> 00:56:28,076
Foarte aproape una de alta, cele 66 de antene oferă o priveliște extrem de amplă.

595
00:56:28,101 --> 00:56:33,838
Distanțate, antele descoperă detalii mult mai fine din regiuni mai mici de pe cer.

596
00:56:35,760 --> 00:56:40,643
La lungimi de undă submilimetrice, ALMA vede Universul într-o altă lumină.

597
00:56:40,668 --> 00:56:42,120
Dar ce va scoate la lumină?

598
00:56:43,663 --> 00:56:49,160
Nașterea celor dintâi gălaxii din Univers, formate imediat după Big Bang.

599
00:56:51,880 --> 00:56:54,746
Nori reci și prăfuiți de gaz molecular

600
00:56:54,771 --> 00:56:58,600
– incubatoarele stelare unde iau naștere noi sori și noi planete.

601
00:57:02,200 --> 00:57:04,760
Și: chimia cosmosului.

602
00:57:08,560 --> 00:57:13,560
ALMA va depista moleculele organice – cărămizile vieții.

603
00:57:17,680 --> 00:57:21,480
Construcția antenelor ALMA este în plin avânt.

604

00:57:22,440 --> 00:57:26,095

Doi transportatori gigantici, numiți Otto și Lore,

605

00:57:26,120 --> 00:57:30,101

duc antenele care sunt gata de utilizare către platoul Chajnantor.

606

00:57:36,200 --> 00:57:38,286

La 5 000 de metri deasupra nivelului mării,

607

00:57:38,311 --> 00:57:42,399

se obține o priveliște de neegalat a Universului în domeniul microundelor.

608

00:57:49,662 --> 00:57:51,688

În timp ce ALMA este aproape gata de dat în folosință,

609

00:57:51,713 --> 00:57:55,961

pentru următoarea mașinărie de vis a ESO mai e nevoie de timp.

610

00:57:55,986 --> 00:57:57,868

Vedeți muntele de acolo?

611

00:57:57,893 --> 00:58:00,160

Acesta este Cerro Armazones.

612

00:58:02,320 --> 00:58:04,048

Nu departe de Paranal,

613

00:58:04,073 --> 00:58:09,286

va fi casa celor mai mari telescoape din întreaga istorie a omenirii.

614

00:58:09,659 --> 00:58:14,080

Faceți cunoștință cu European Extremely Large Telescope (E-ELT).

615

00:58:14,520 --> 00:58:17,240

Cel mai mare ochi deschis către cer din lume.

616

00:58:22,000 --> 00:58:25,500

Ce va fi dotat cu o oglindă de aproape 50 de metri în diametru,

617

00:58:25,525 --> 00:58:30,465

E-ELT va pune în umbră toate telescoapele care l-au precedat.

618

00:58:32,838 --> 00:58:36,198

Aproape 800 de segmente de oglindă sunt controlate de computer.

619

00:58:37,917 --> 00:58:41,930

Sisteme optice deosebit de complexe oferă cele mai clare imagini posibile.

620

00:58:44,510 --> 00:58:47,317

O cupolă la fel de înaltă ca o turlă de biserică.

621

00:58:52,520 --> 00:58:56,844

E-Elt este o punere în practică a tot ce este la superlativ.

622

00:59:00,167 --> 00:59:04,647

Dar minunea reală, deisgur, este în Universul de afară.

623

00:59:10,120 --> 00:59:14,415

E-ELT va observa planetele care orbitează în jurul altor stele.

624

00:59:18,160 --> 00:59:22,384

Spectrografele vor măsura atmosfera acelor lumi extraterestre.

625

00:59:22,409 --> 00:59:24,520

în cautare de amprente ale vieții.

626

00:59:28,320 --> 00:59:33,969

Mai departe, E-ELT va studia stele individuale din alte galaxii.

627

00:59:33,994 --> 00:59:38,480

Este ca și cum i-am întâlni pe locuitorii orașelor vecine pentru prima dată.

628

00:59:39,706 --> 00:59:42,181

Funcționând ca o mașinărie cosmică a timpului,

629

00:59:42,206 --> 00:59:45,845

telescopul gigantic ne permite să ne întoarcem cu miliarde de ani în urmă,

630

00:59:45,870 --> 00:59:47,800

pentru a vedea cum a început totul.

631

00:59:51,680 --> 00:59:55,461

Iar asta va rezolva și enigma Universului în expansiune

632

00:59:55,486 --> 00:59:59,955

- faptul de neînțeles că galaxiile se îndepărtează una de cealaltă

633

00:59:59,980 --> 01:00:02,040

la viteze din ce în ce mai mari.

634

01:00:13,960 --> 01:00:18,320

Astronomia este o știință la scară mare și este o știință a marilor mistere.

635

01:00:18,628 --> 01:00:20,195

Există viață dincolo de Pământ?

636

01:00:20,354 --> 01:00:22,160

Care este originea Universului?

637

01:00:23,358 --> 01:00:28,345

Noul telescop extrem de mare al ESO ne va sprijini în această aventură a cunoașterii.

638

01:00:28,370 --> 01:00:31,994

Încă nu am ajuns acolo, dar nici nu va dura foarte mult până vom ajunge.

639

01:00:32,400 --> 01:00:33,720

Și ce mai urmează?

640

01:00:33,720 --> 01:00:35,550

Ei bine, nimeni nu știe asta.

641

01:00:35,575 --> 01:00:38,360

Dar ESO este gata de aventură.