

An aerial photograph of the European Extremely Large Telescope (E-ELT) dome, which is partially open, revealing the complex internal structure of the telescope. The dome is situated in a vast, arid desert landscape with rolling hills in the background. The sky is clear and bright, suggesting a sunny day. The text "European Extremely Large Telescope" is overlaid in large, bold, red letters across the center of the image.

European Extremely Large Telescope

Marco Riva / Marco Landoni / Nando Patat / Stefano Covino
INAF – Osservatori Astronomici di Brera e Padova

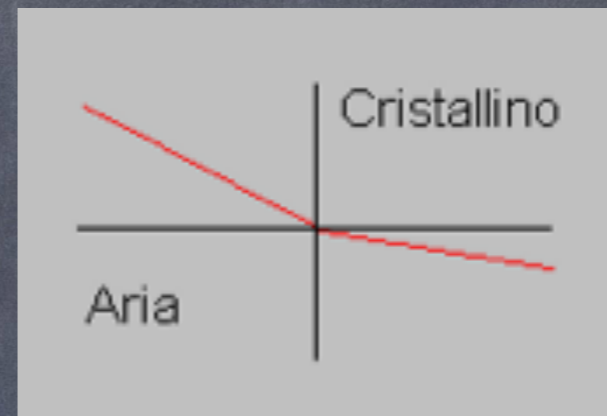
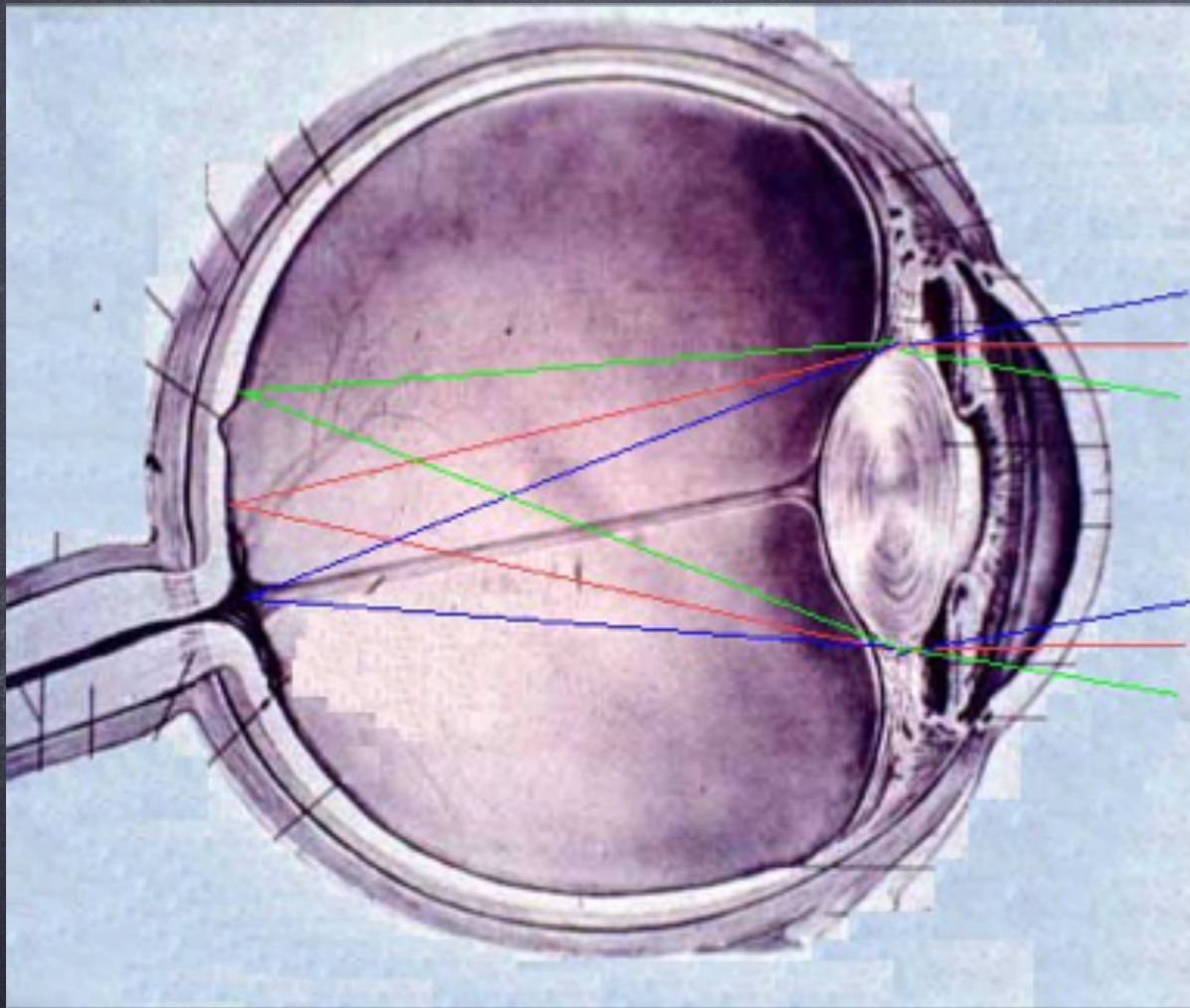
di cosa parliamo in questi pomeriggi:

● Il tema generale sarà quello della vita nell'universo, e si svolgerà in tre pomeriggi:

1. **I telescopi giganti del prossimo decennio. Il progetto ELT.**
2. **La ricerca di "altre Terre". A che punto siamo, e cosa sappiamo. Pianeti abitabili?**
3. **Il fenomeno UFO. Sono già fra noi? C'è una base scientifica?**

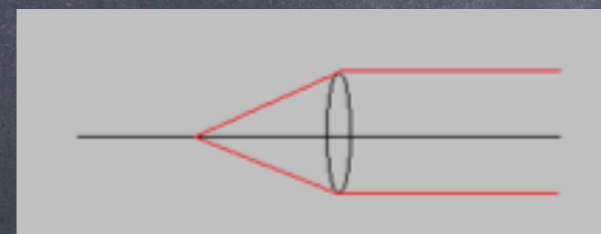
L'occhio umano

- Il più semplice strumento astronomico completo è l'occhio umano (anche l'unico disponibile per molti millenni.....).



$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

Legge di Snell



- L'Umore del Cristallino ha un indice di rifrazione superiore all'aria. Il Controllo della curvatura determina il fuoco.

Il Telescopio di Galileo

- **Olanda, Ottobre 1608.** Hans Lipperhey di Middelburg e Jacob Metius di Alkmaar richiedono di brevettare un dispositivo "per vedere cose lontane come se fossero vicine". **Brevetto negato (troppo semplice)**
- Galileo costruisce un telescopio a tre ingrandimenti nel **giugno del 1609**, presenta un 8 ingrandimenti al Senato Veneziano in **Agosto** e punta a cielo un 20 ingrandimenti nell'**Ottobre** scoprendo i **Satelliti di Giove**.



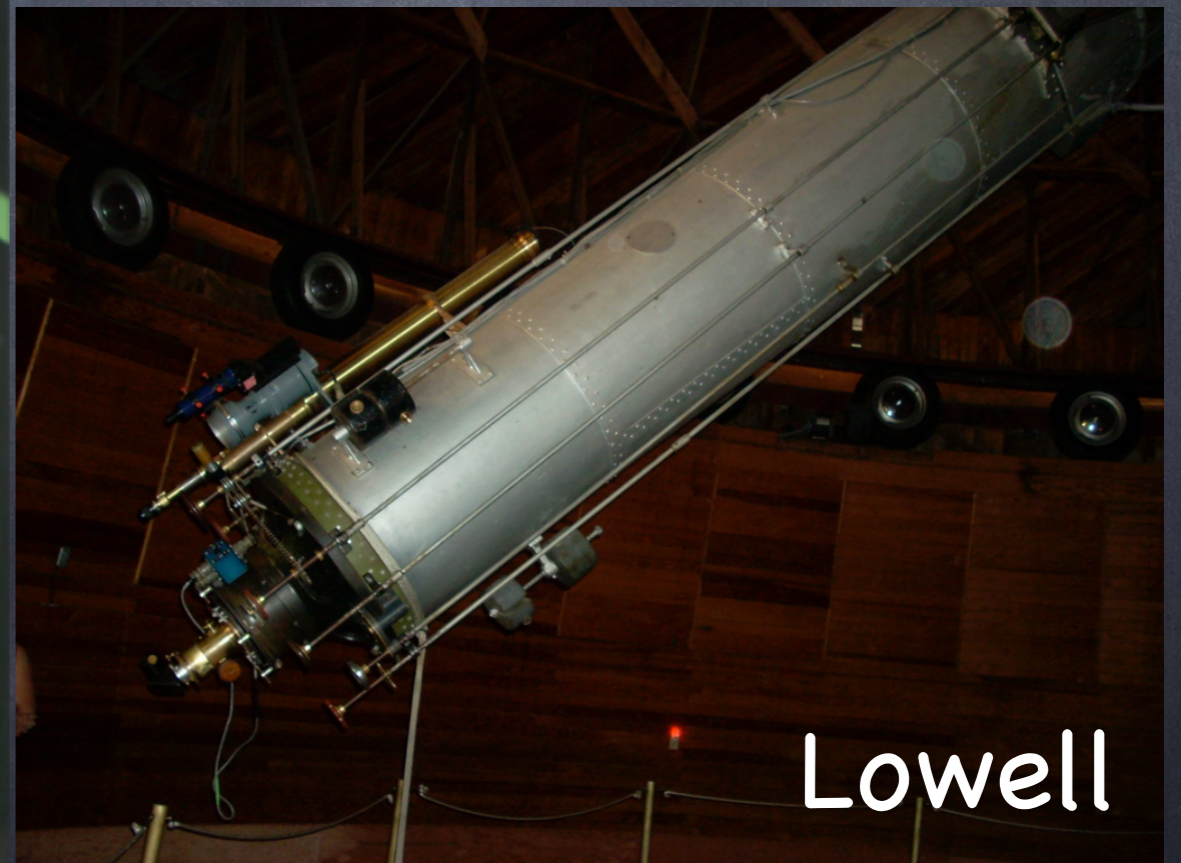
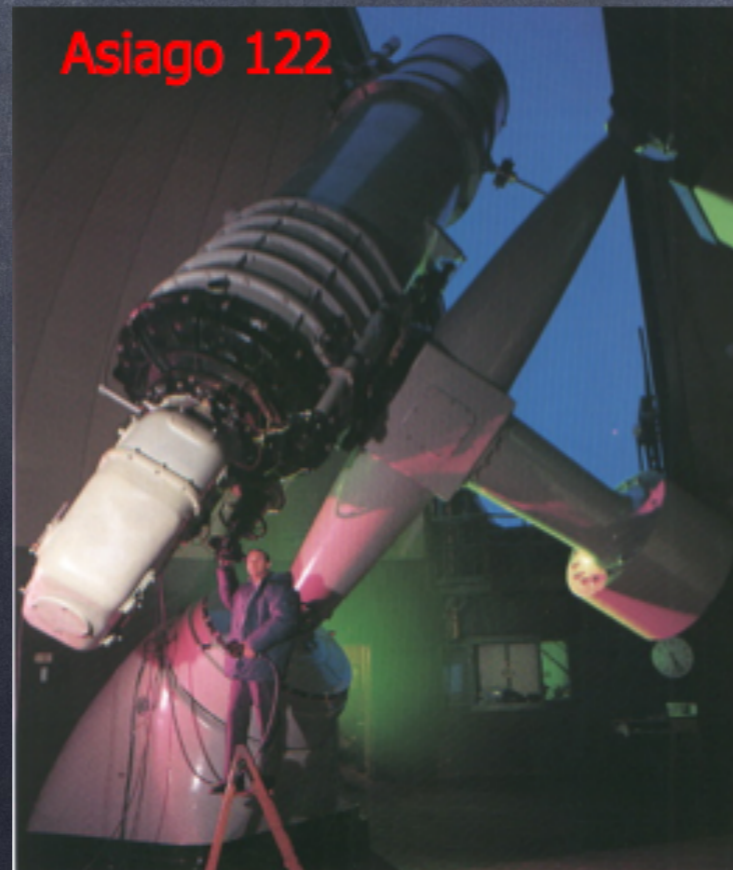
Il Telescopio di Newton

- Il Primo Telescopio Riflettore lo costruisce Newton (che peraltro aveva anche scoperto il cromatismo.....)
- Specchio sferico da 9 Cm (rame e stagno) al fondo di un "tubo" con specchio secondario piano a 45° per estrazione del fascio.

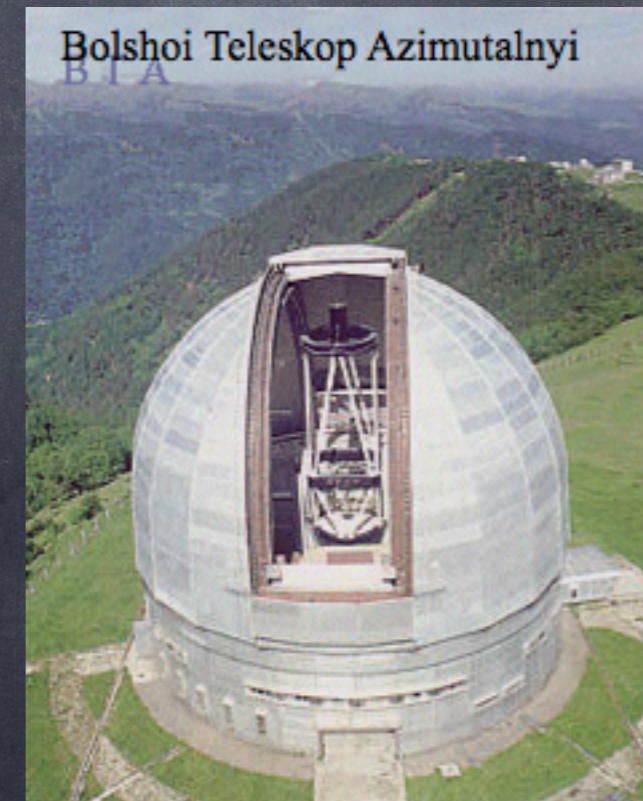
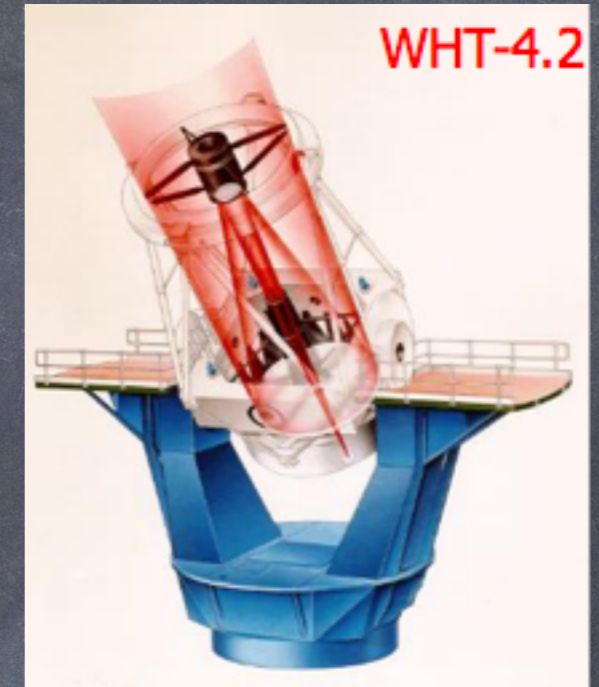


La corsa alla grande pupilla...

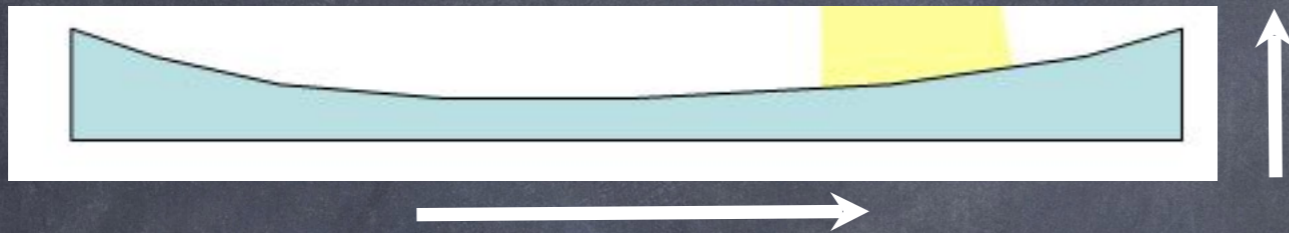
- Una volta garantita una certa qualità di immagine (ridotte o eliminate le aberrazioni ottiche), per aumentare Energia e Risoluzione si corre alla "pupilla più grande"
- I limiti sono la lavorazione ottica degli specchi ed il peso delle strutture.



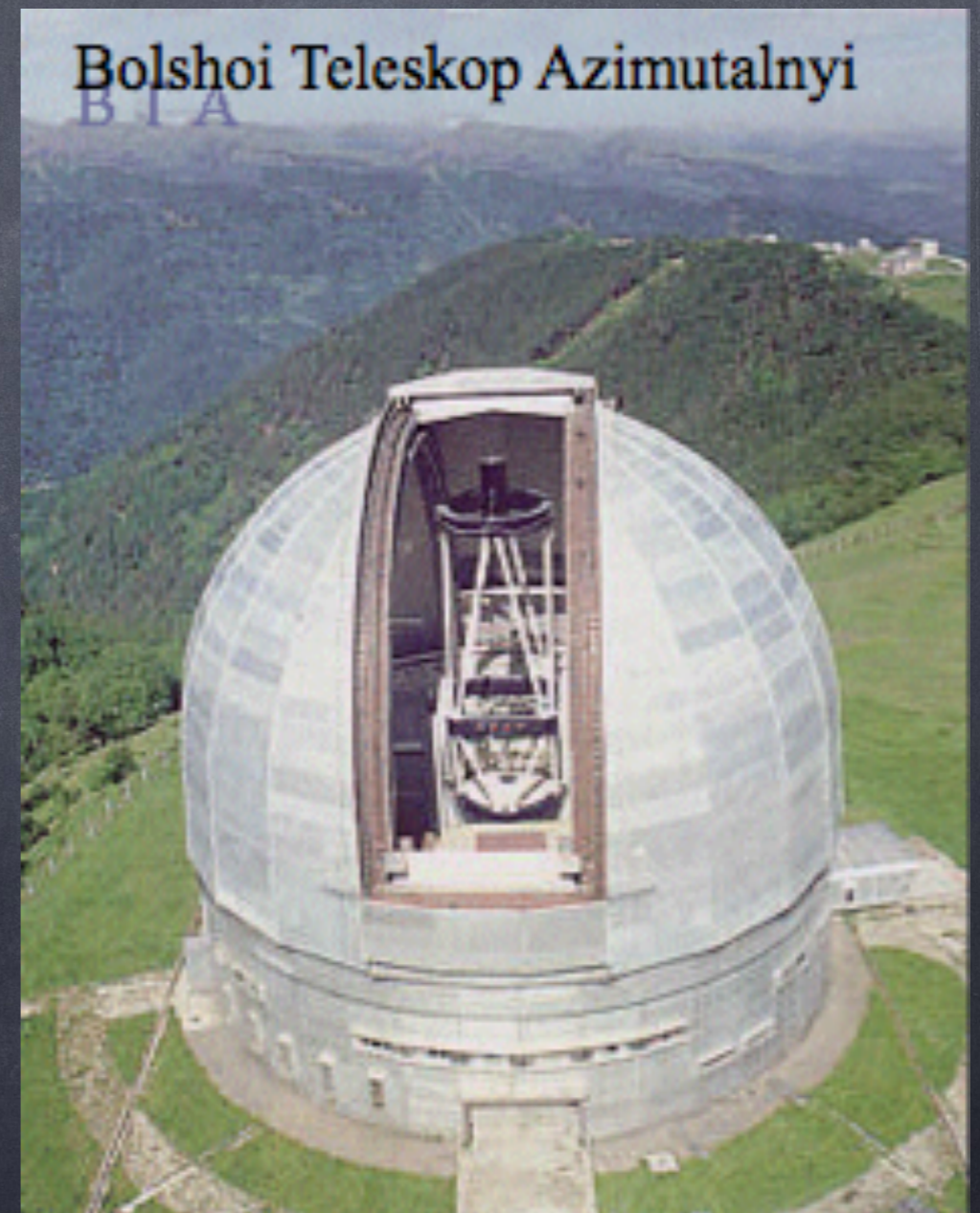
ed ancora più grande



Limiti delle Strutture Monolitiche

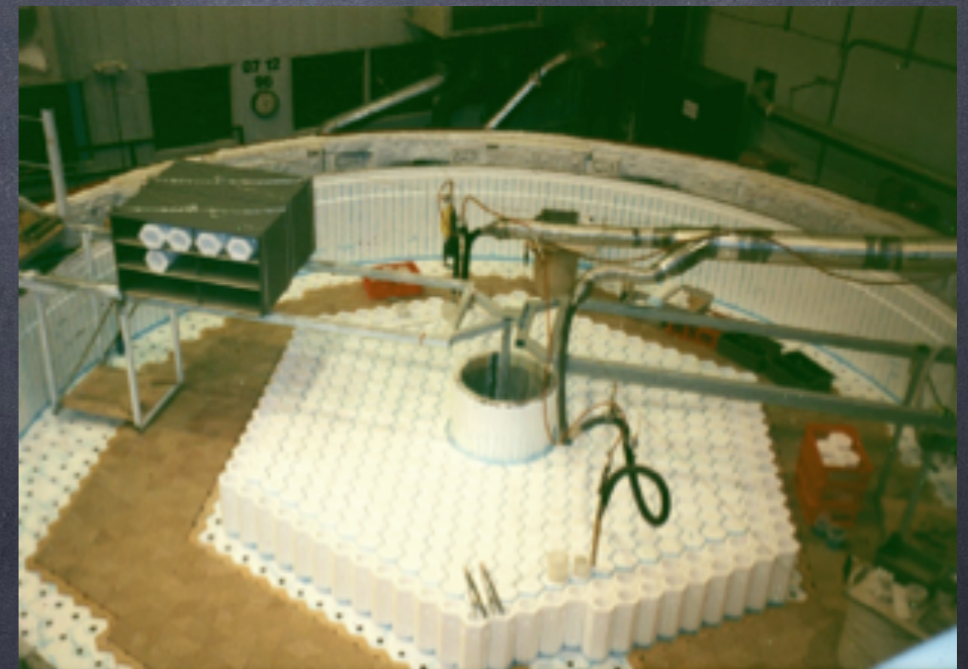
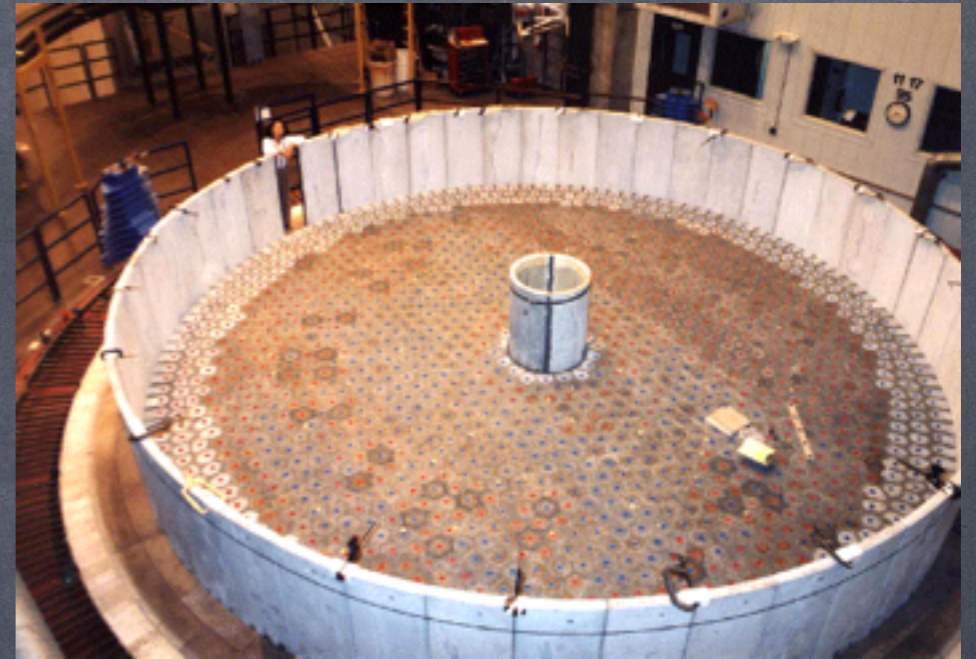


- Lavorazione **Ottica** dello specchio primario: a) Quantità di materiale (centinaia di tonnellate di vetro), b) lavorazione fine di questa quantità di materiale a grande scala (precisioni di micron su diametri di metri).
- Struttura **Meccanica**: a) Reggere strutture di centinaia di tonnellate, b) muovere tali strutture per il seguimento, c) mantenere allineate le componenti in regime di **gravità** e **temperatura** variabili,

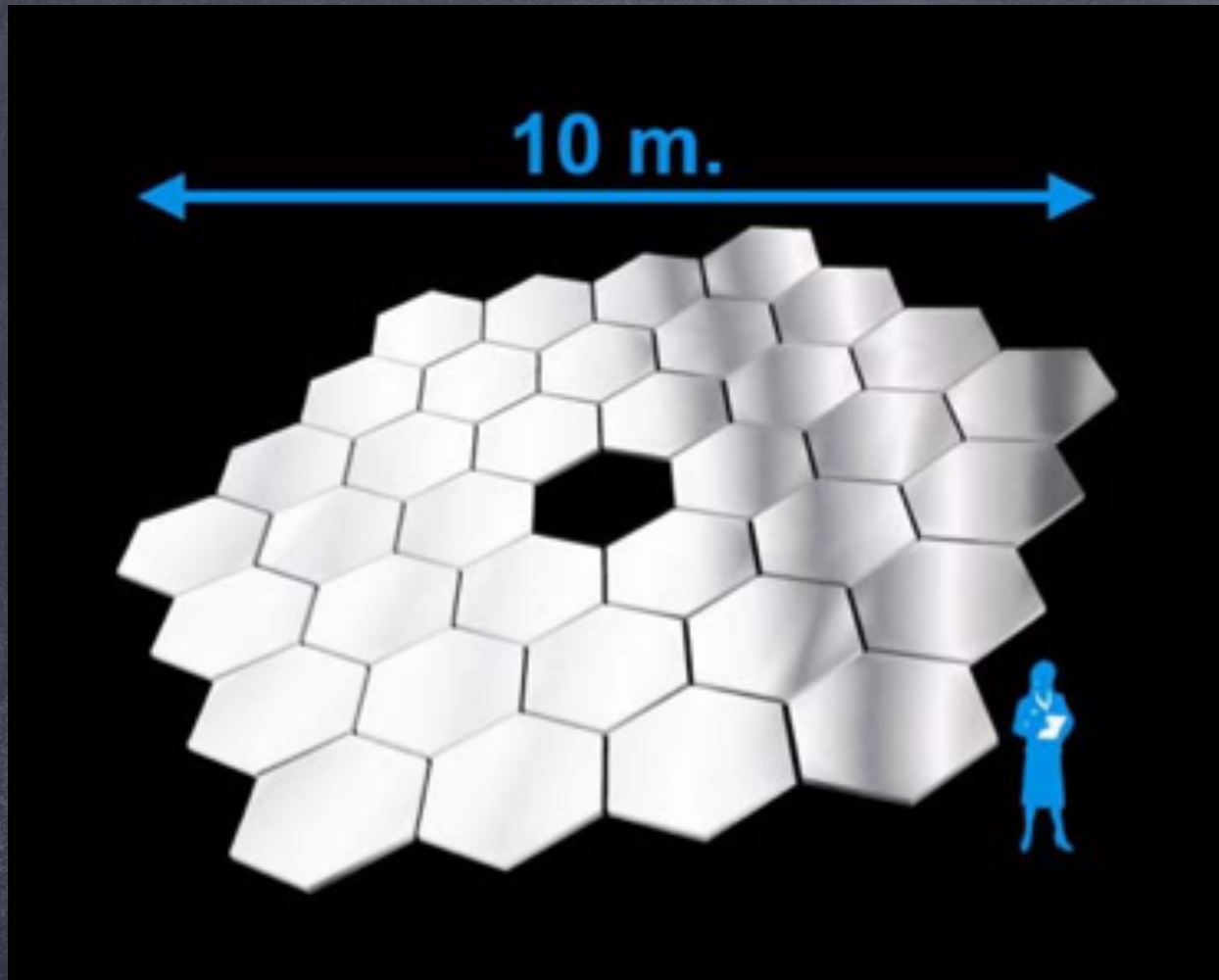


Una soluzione: ottiche "alleggerite"

- Un liquido posto in rotazione a velocità costante assume una conformazione superficiale a sezione parabolica. Il vetro a 600 gradi è liquido.
- La tecnologia Mirror-Lab (UniA) prevede l'alloggiamento di supporti esagonali impregnanti che sostituiscono il "vetro pieno" con la stesse proprietà di rigidezza.

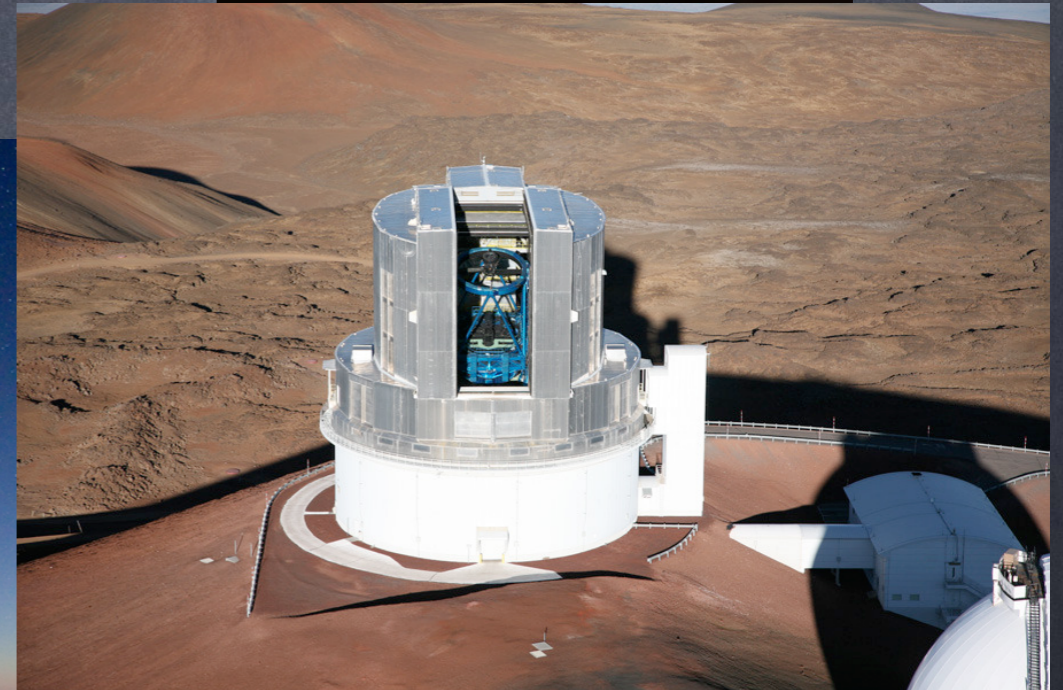
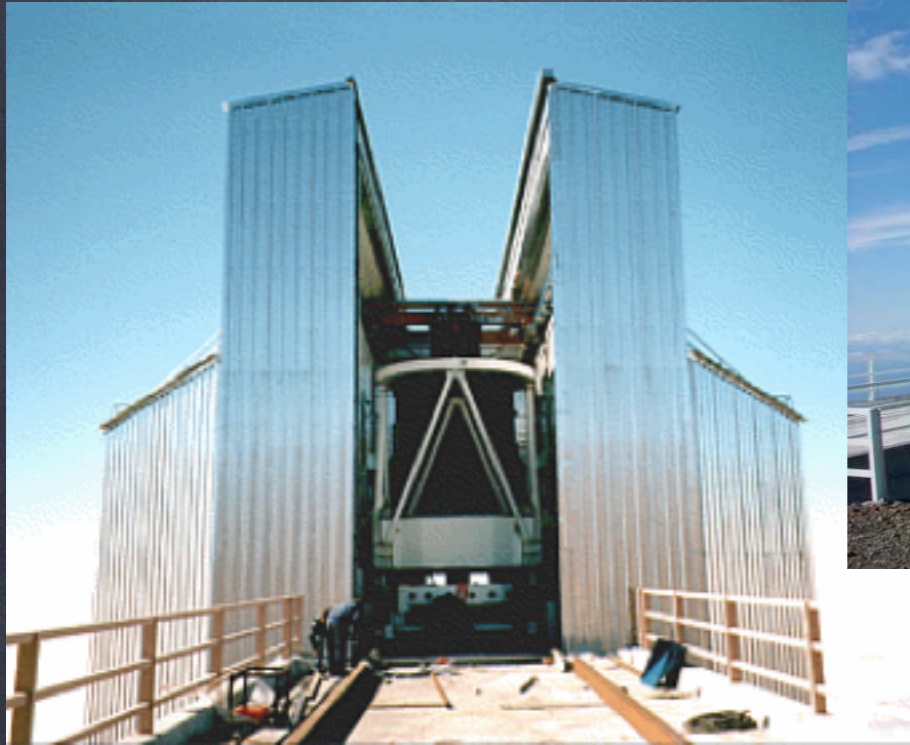


Altra soluzione: ottiche "segmentate"



- Al posto di uno specchio monolitico (anche alleggerito) una associazione di specchi a curvatura controllata
- Qualità leggermente inferiore ma costi decisamente ridotti e possibilità di realizzare pupille molto grandi (niente forno).

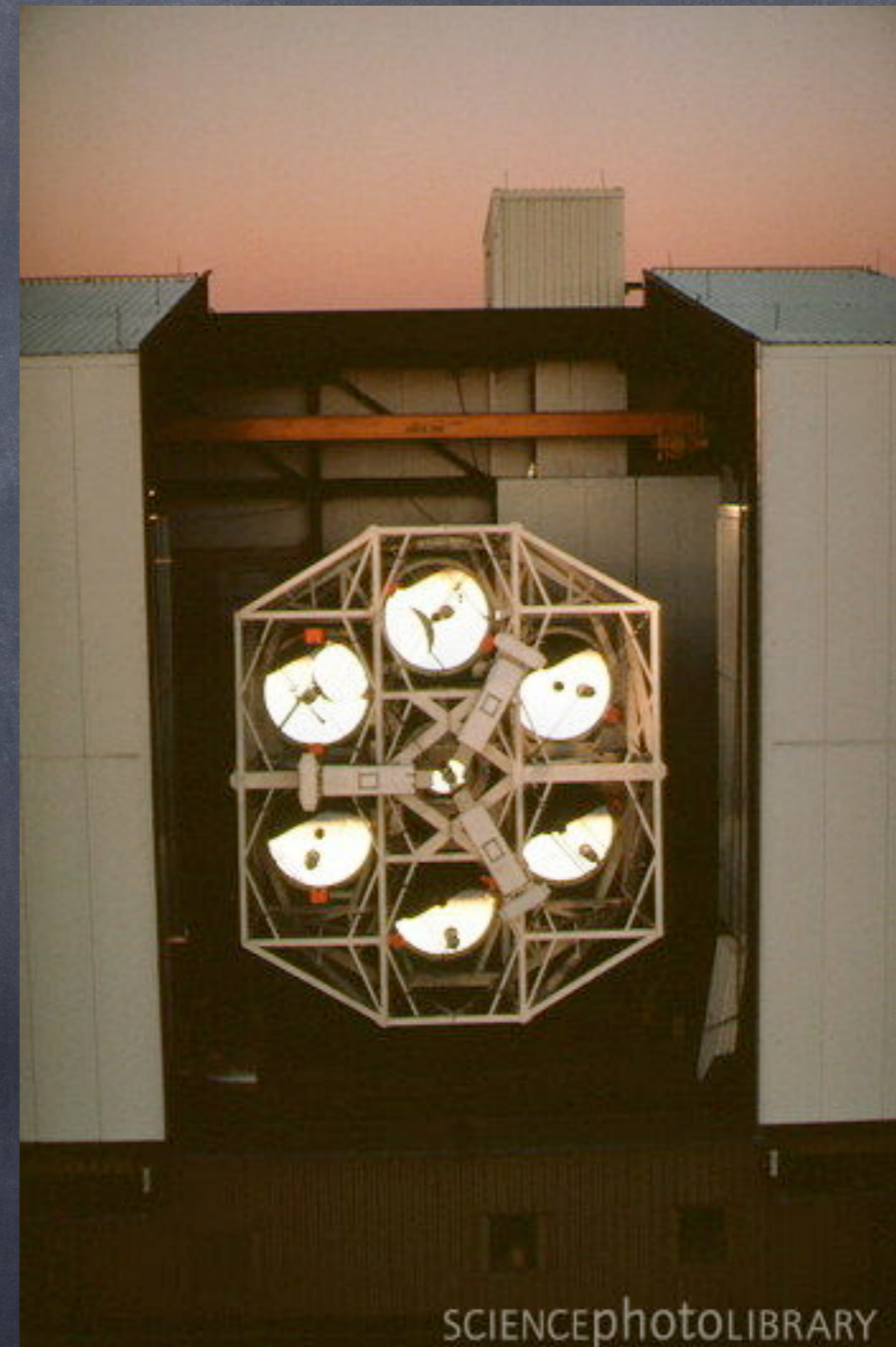
Telescopio a specchio leggero



Telescopio A specchio Segmentato



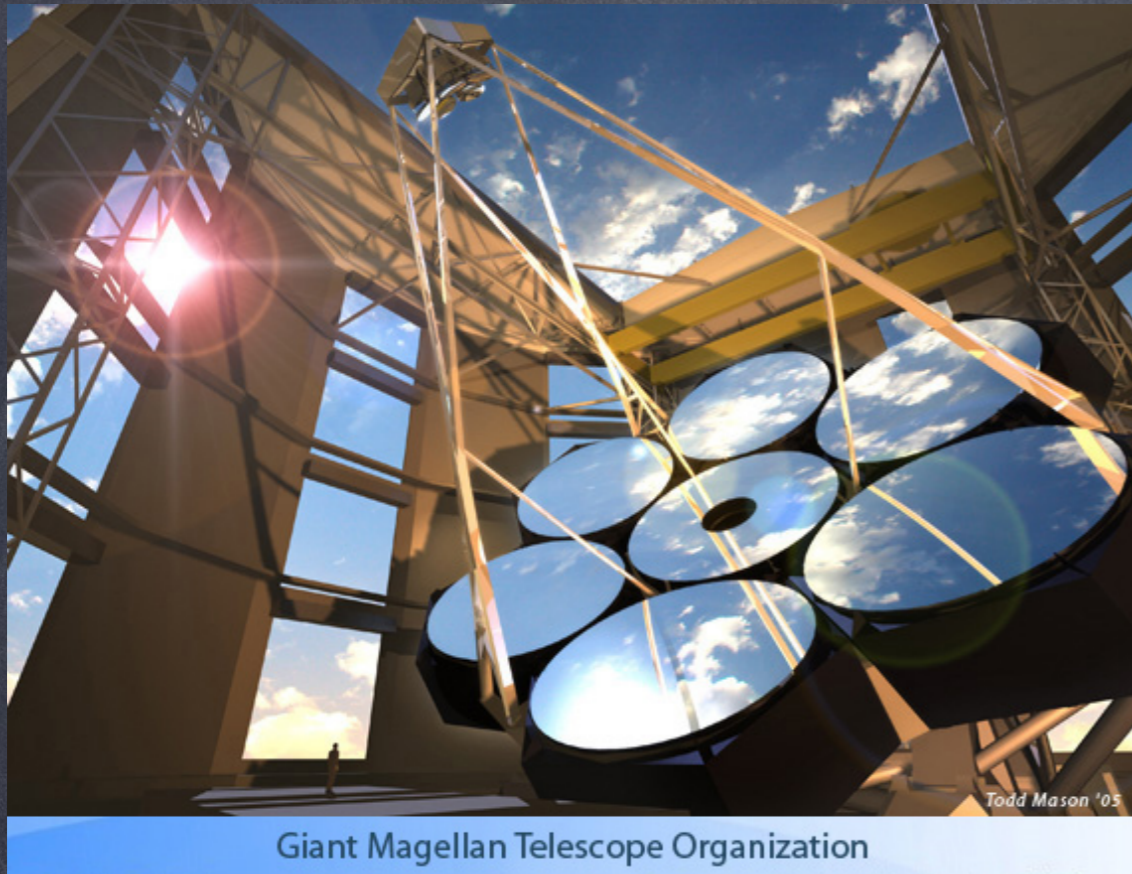
Telescopio a Specchio Multiplo



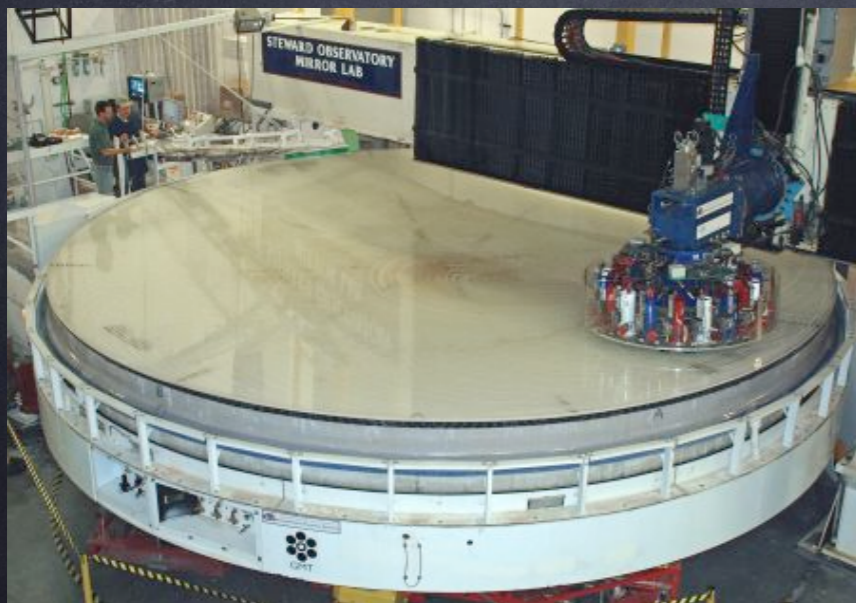
The E-ELT



Giant Magellan Telescope - GMT

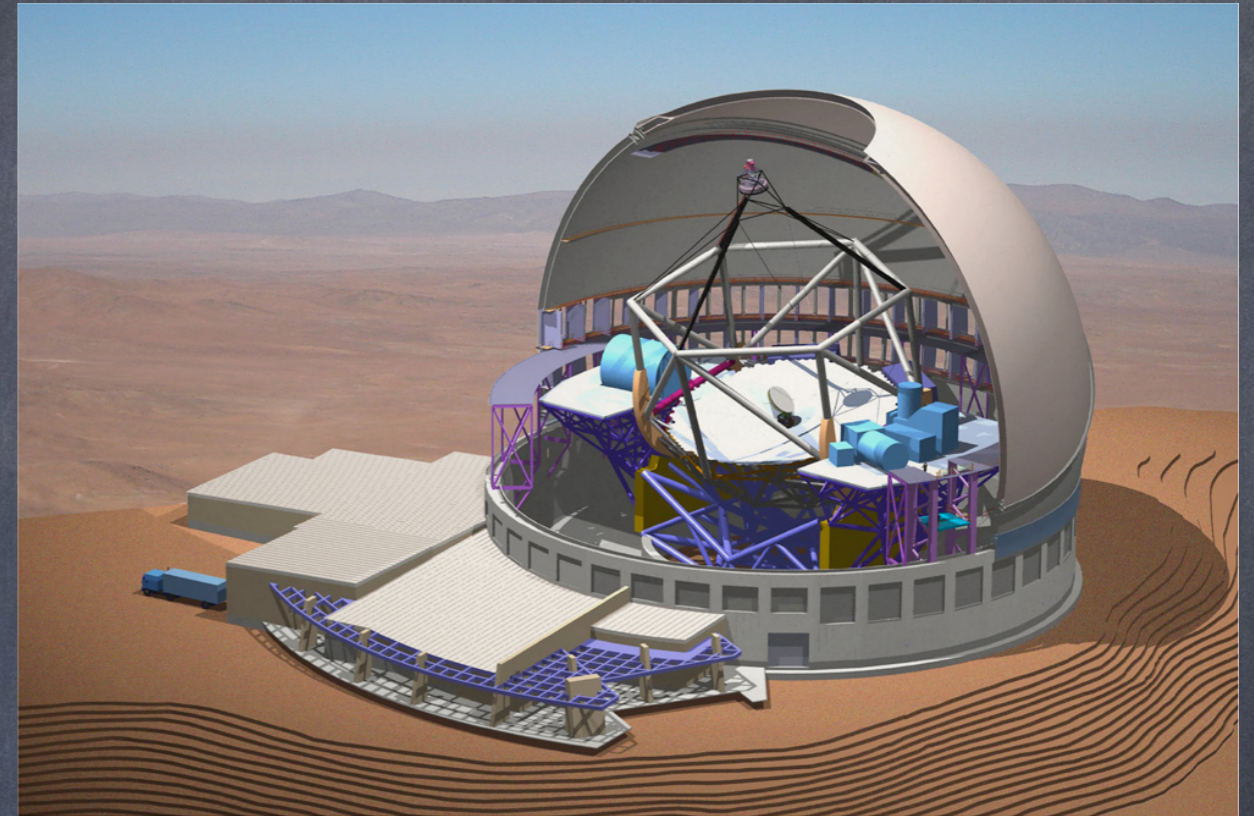


- 6 specchi da 8.4 metri comontati fuori asse. 24.5 mt di diametro equivalente
- In fase di costruzione a Las Campanas in Cile.

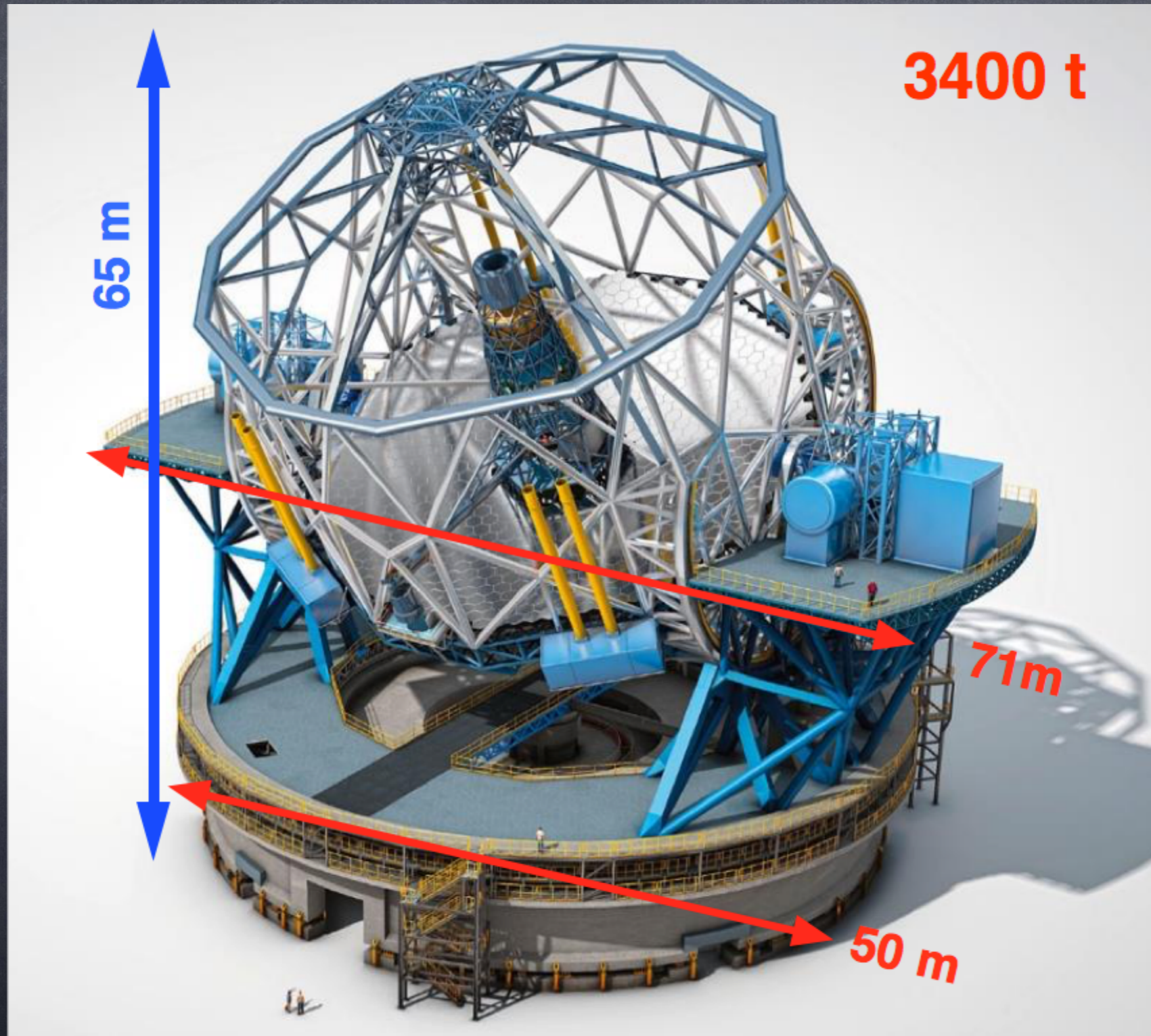


Thirty Meter Telescope - TMT

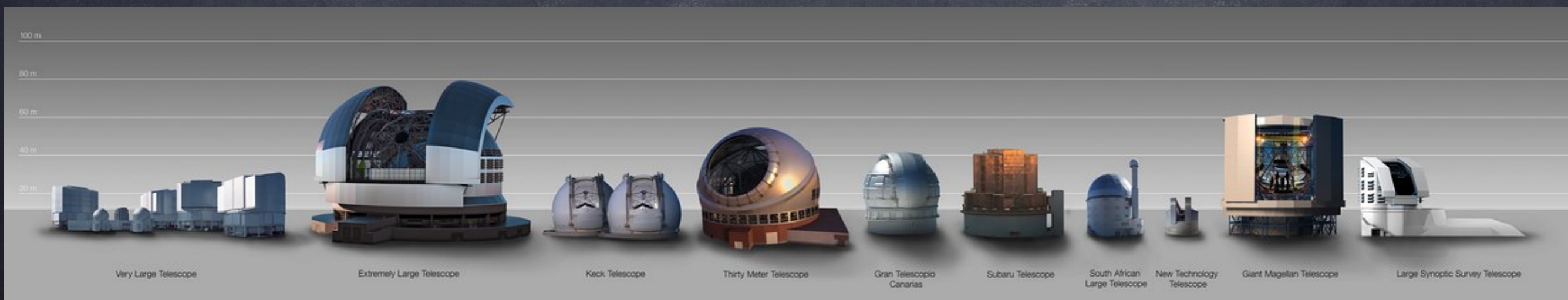
- In costruzione alle Hawaii TMT ha 30 mt di diametro di specchi segmentato, 492 segmenti da 1.45 metri.



European Extremely Large (ELT)



Oppure in altra prospettiva...



Sta diventando realtà...



La Scienza

● Scienza Contemporanea

Exoplanets: Velocità radiale, Imaging diretto, spettroscopia dei transiti, dischi protoplanetari

Fisica fondamentale: variazione delle variabili fondamentali, Espansione e storia dell'universo

Popolazioni stellari: Oltre il Local Group

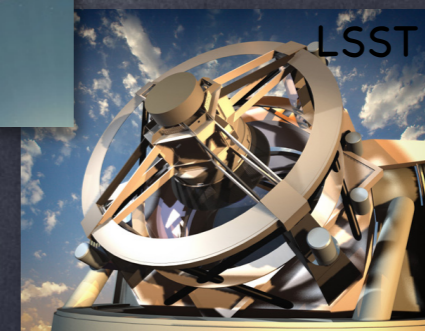
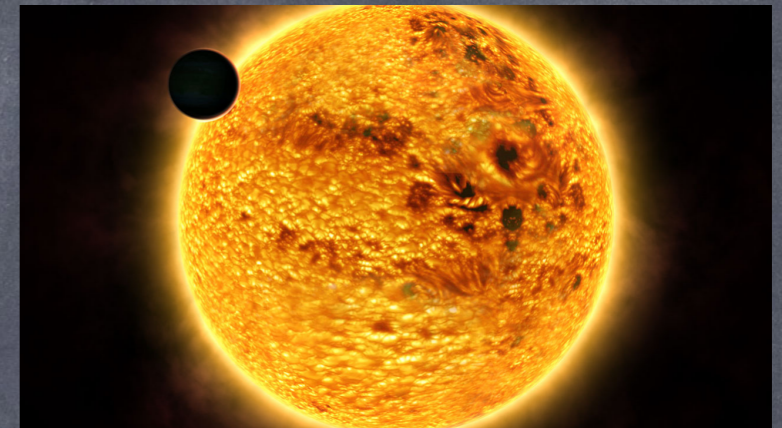
LA fisica delle galassie ad alto red-shift
...e molto altro!

● Sinergie con altre strumentazioni:

ALMA
JWST
LSST
SKA

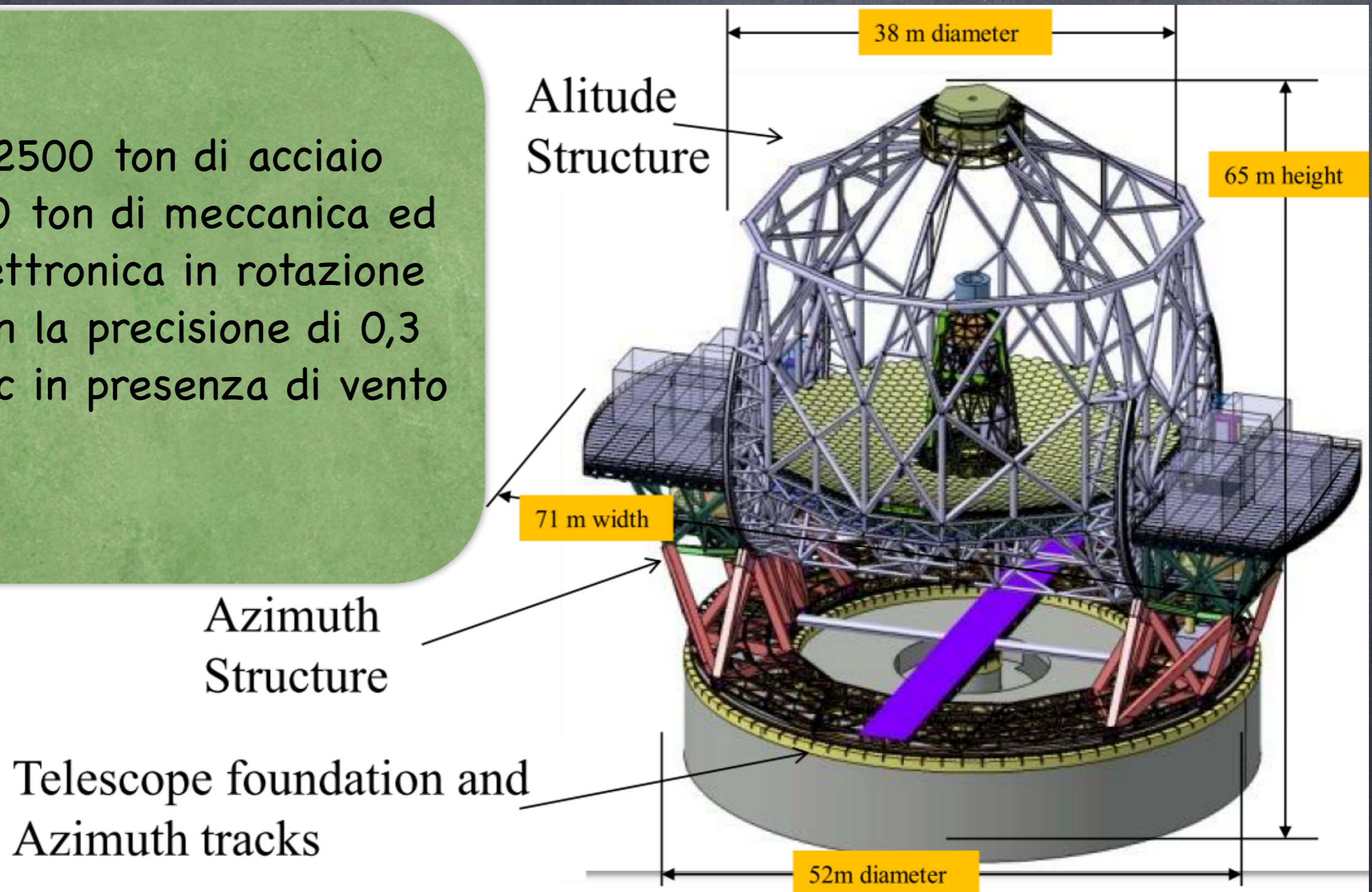
● Potenziali scoperte:

Nuovi parametri di risoluzione e profondità

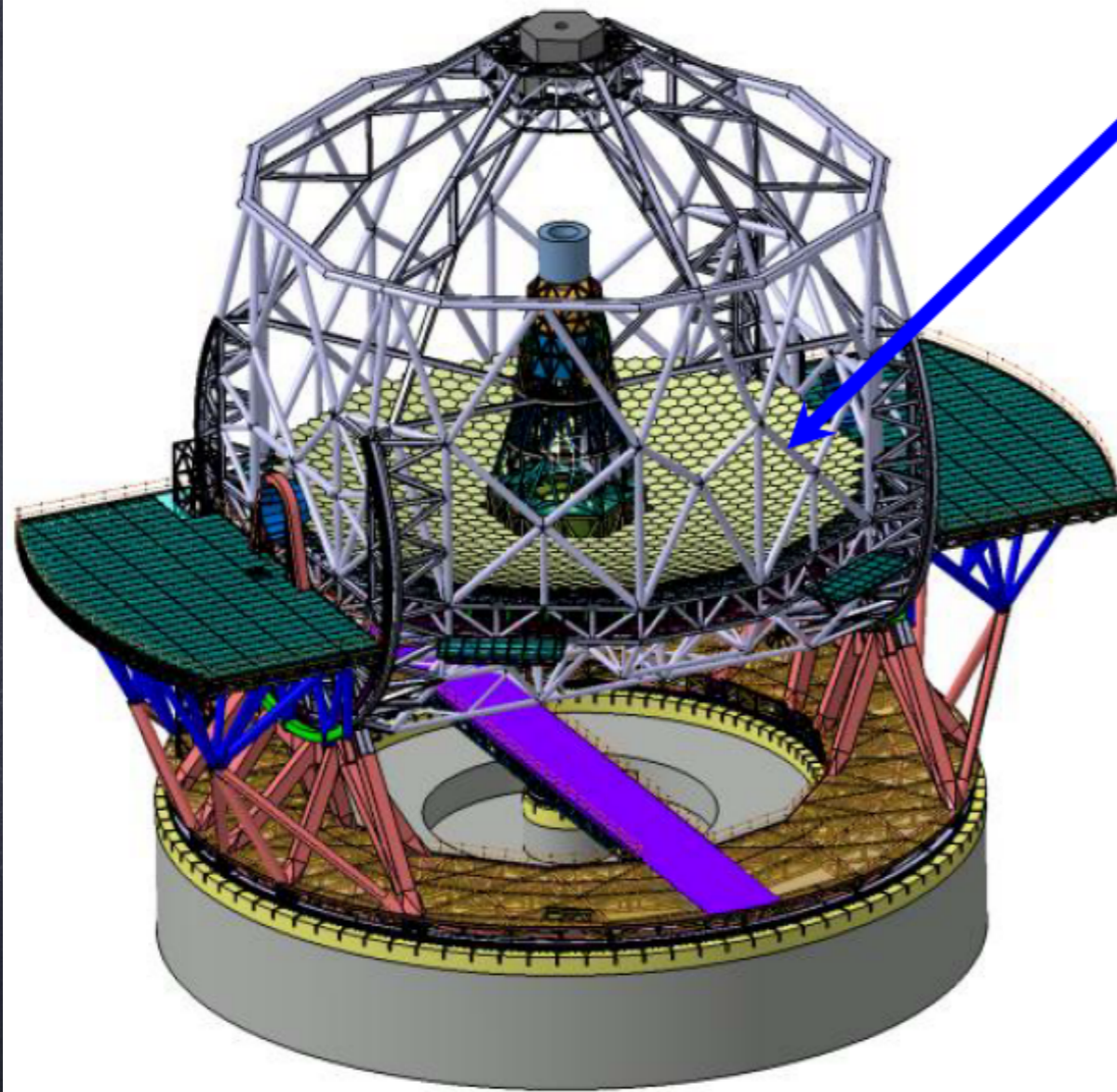


Overview

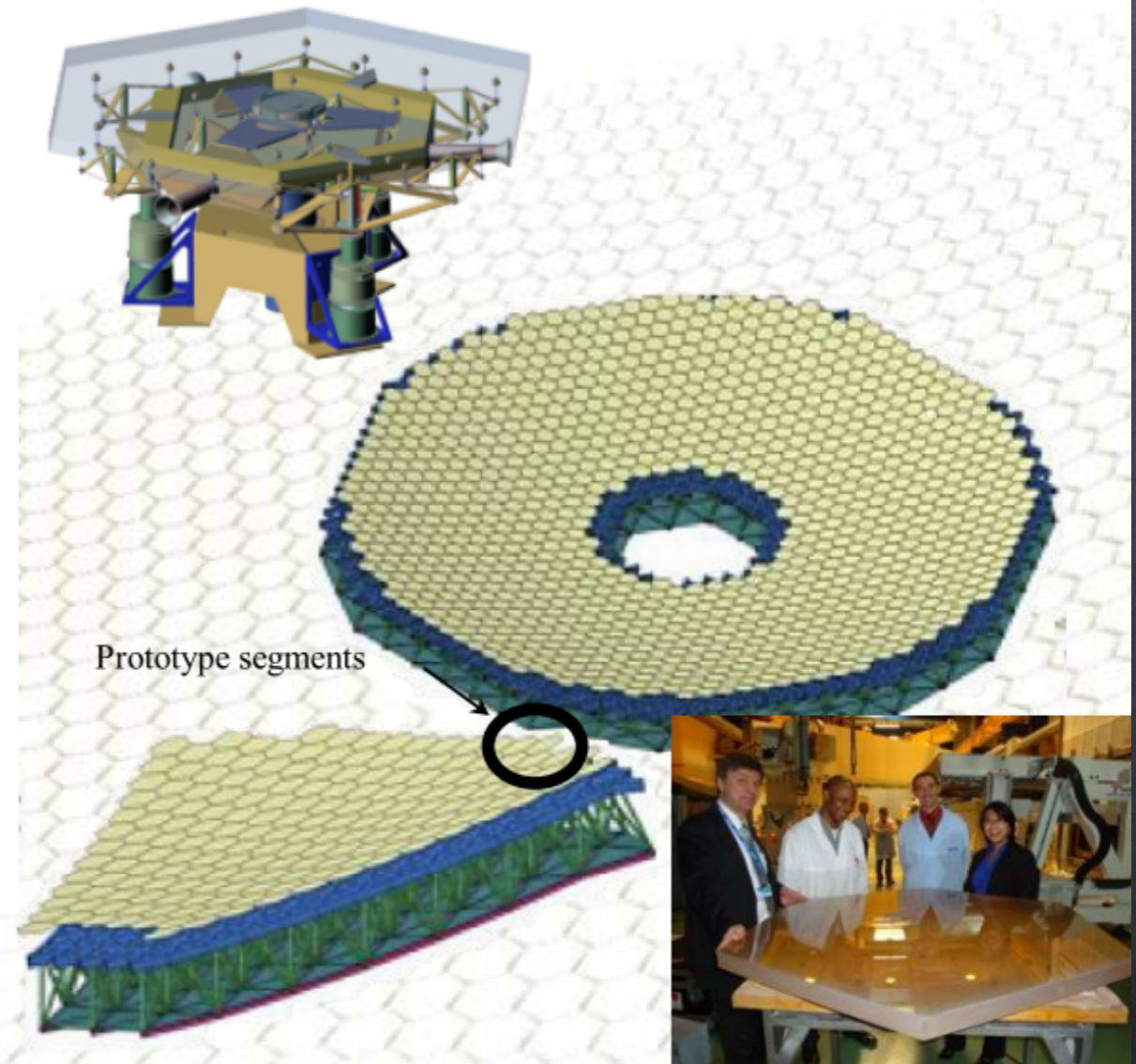
2500 ton di acciaio
700 ton di meccanica ed
elettronica in rotazione
con la precisione di 0,3
asec in presenza di vento



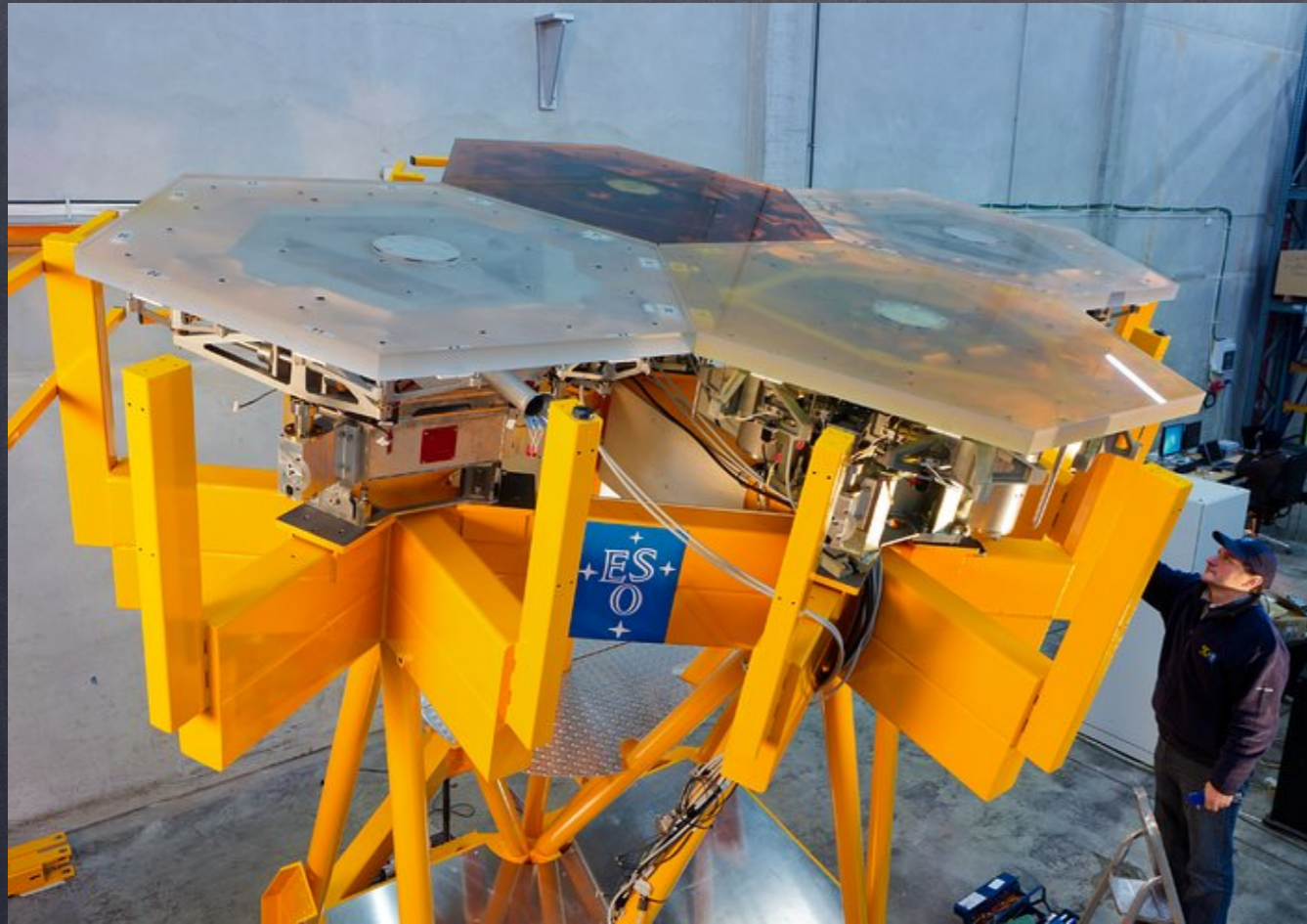
Specchio primario 39m



- 798 segmenti



Test strutturali

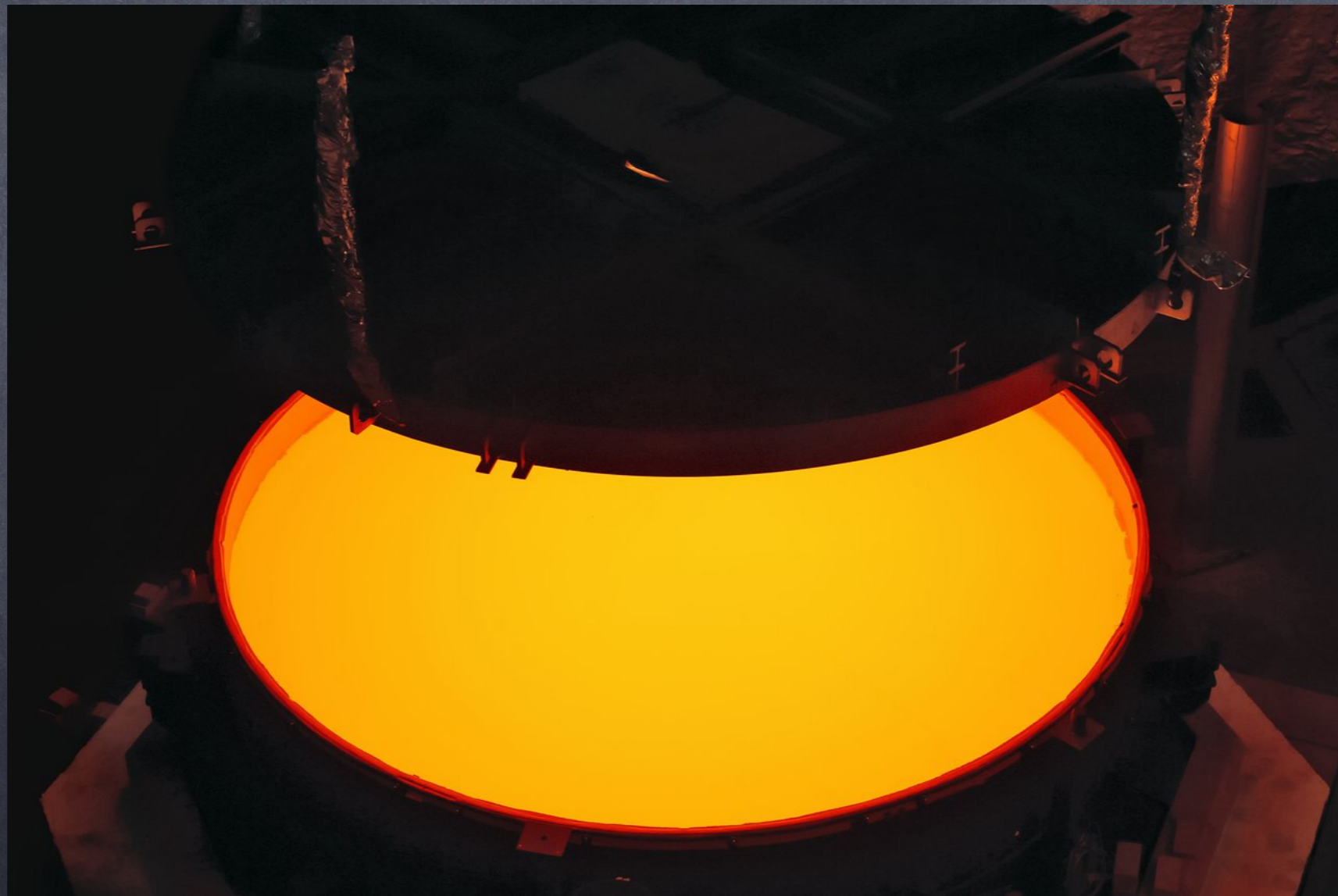


Qui è di cartone... ma in scala 1:1!



Fusione degli specchi!

- M1 segments and supports
- M2 and M3



Un grande affare per le aziende italiane...

Il Sole 24 Ore Digital Edition

Subscribe | ☆ | Login

ItalyEurope24

Il Sole
by 24 ORE

Home

Analysis

Data

Multimedia

Panorama

Lexicon

Expo Milano 2015



10 Jun
2016

BOOKMARK | ☆

FACEBOOK | f

TWITTER | t

PRINT | p

TAG

Industries

Technology

Space

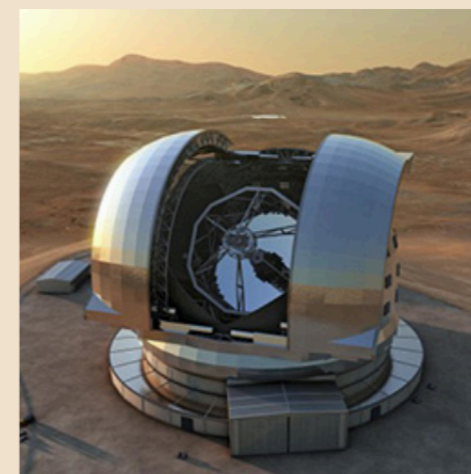
HOME › BUSINESS AND ECONOMY

The world's largest telescope to be built by Italy's Astaldi and Cimolai

by *Celestina Dominelli*

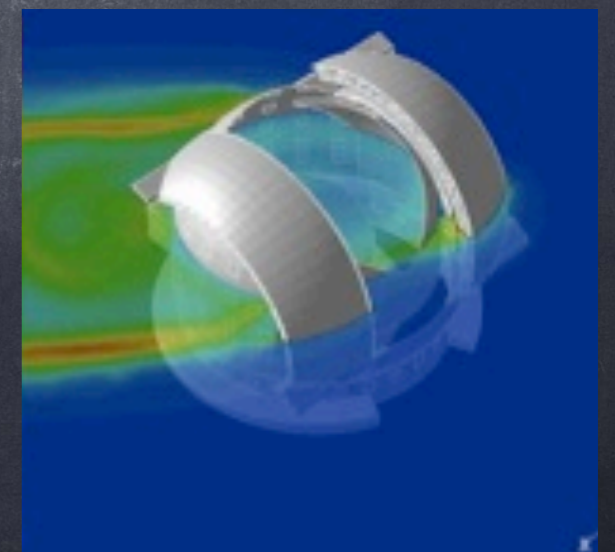
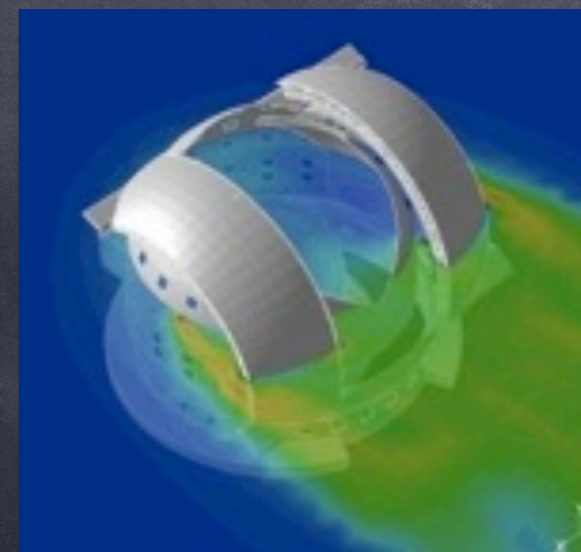
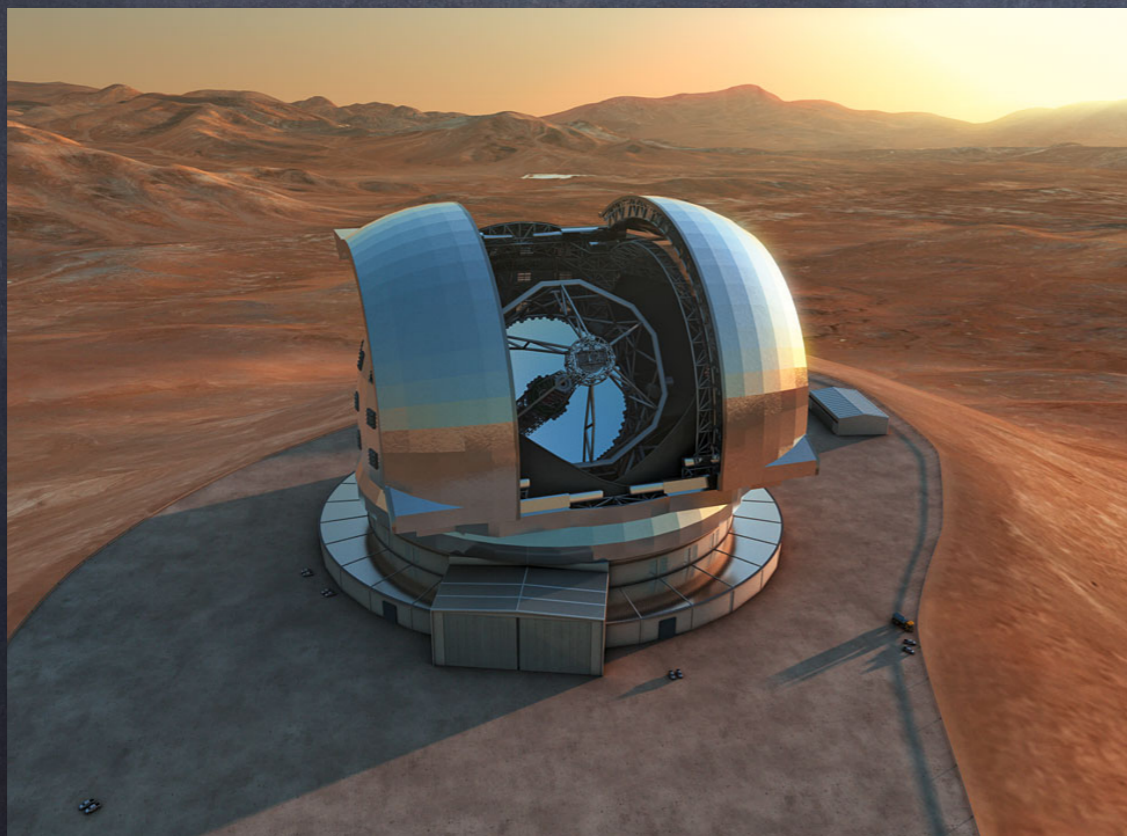
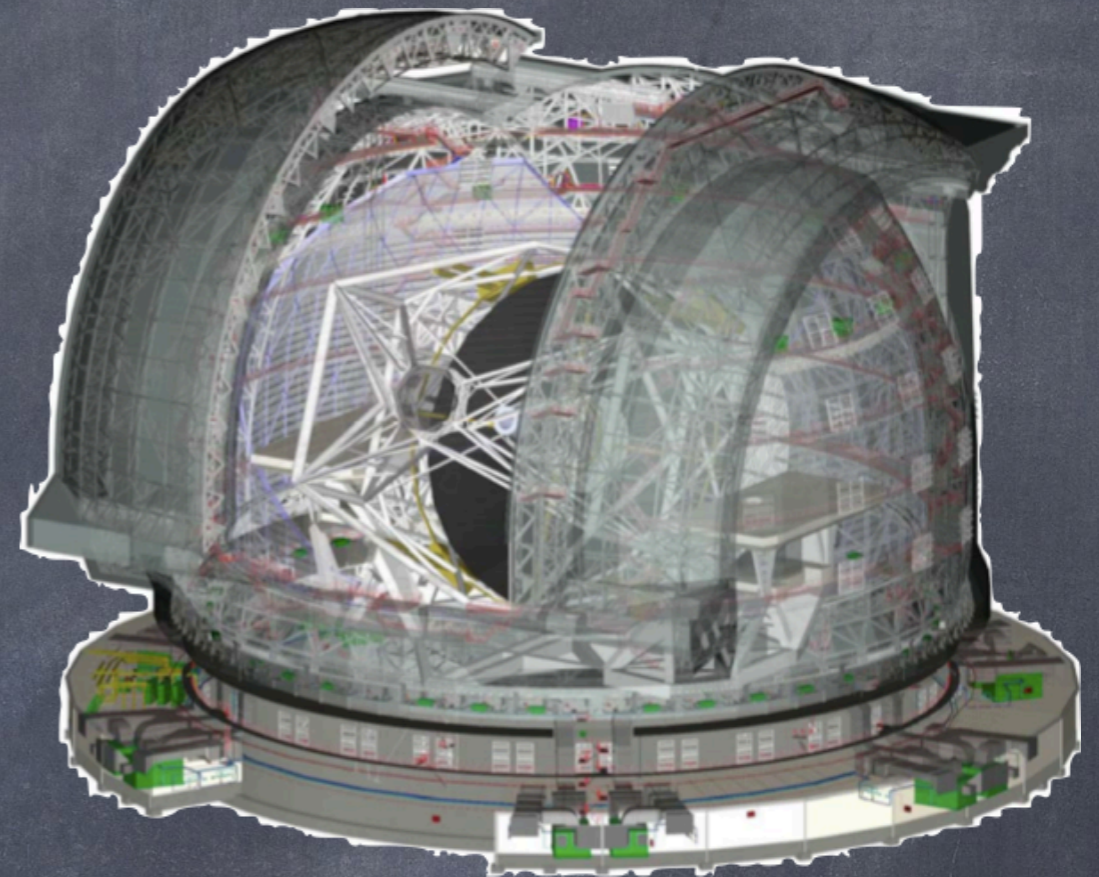
It will be “the world's biggest eye on the sky” and it will represent Italian technology at the highest level.

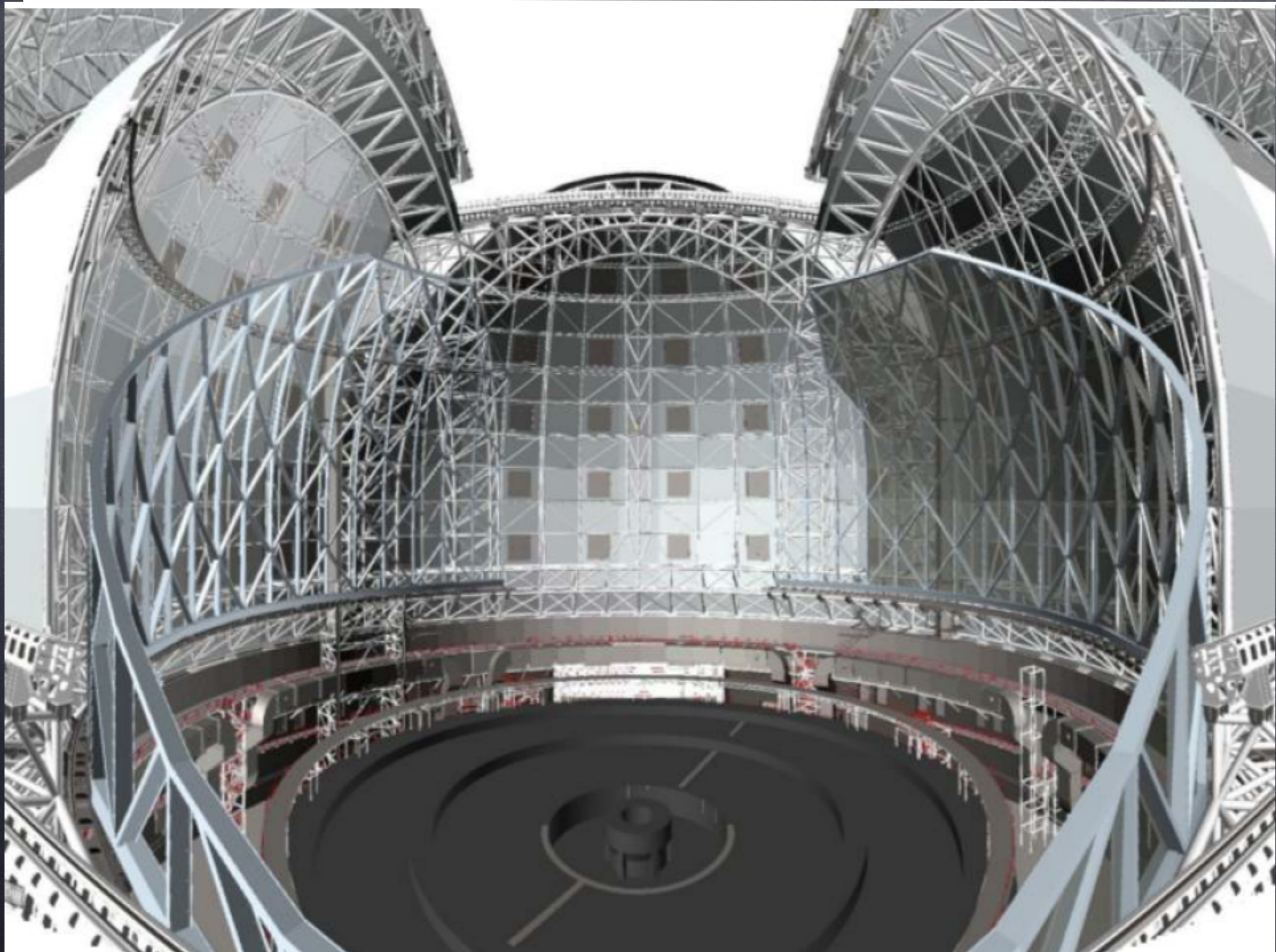
The E-Elt project, which stands for “European Extremely Large Telescope,” will lead to the construction in the central part of the Atacama Desert in northern Chile of the largest ground-based telescope existing today, which will have a main mirror that is 39.3 meters in diameter and an ability to focus that is 100 million times greater than that of a human eye.

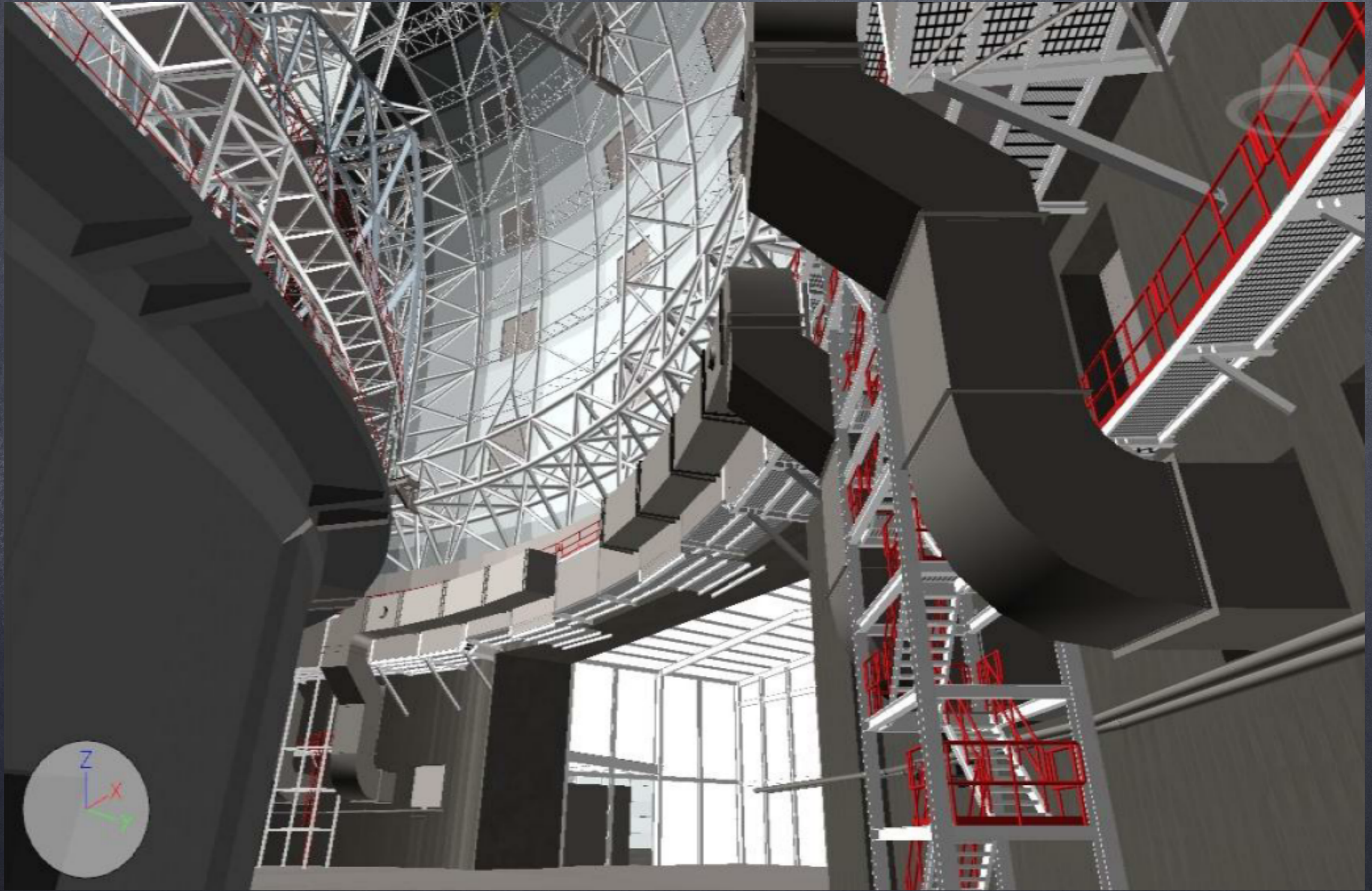


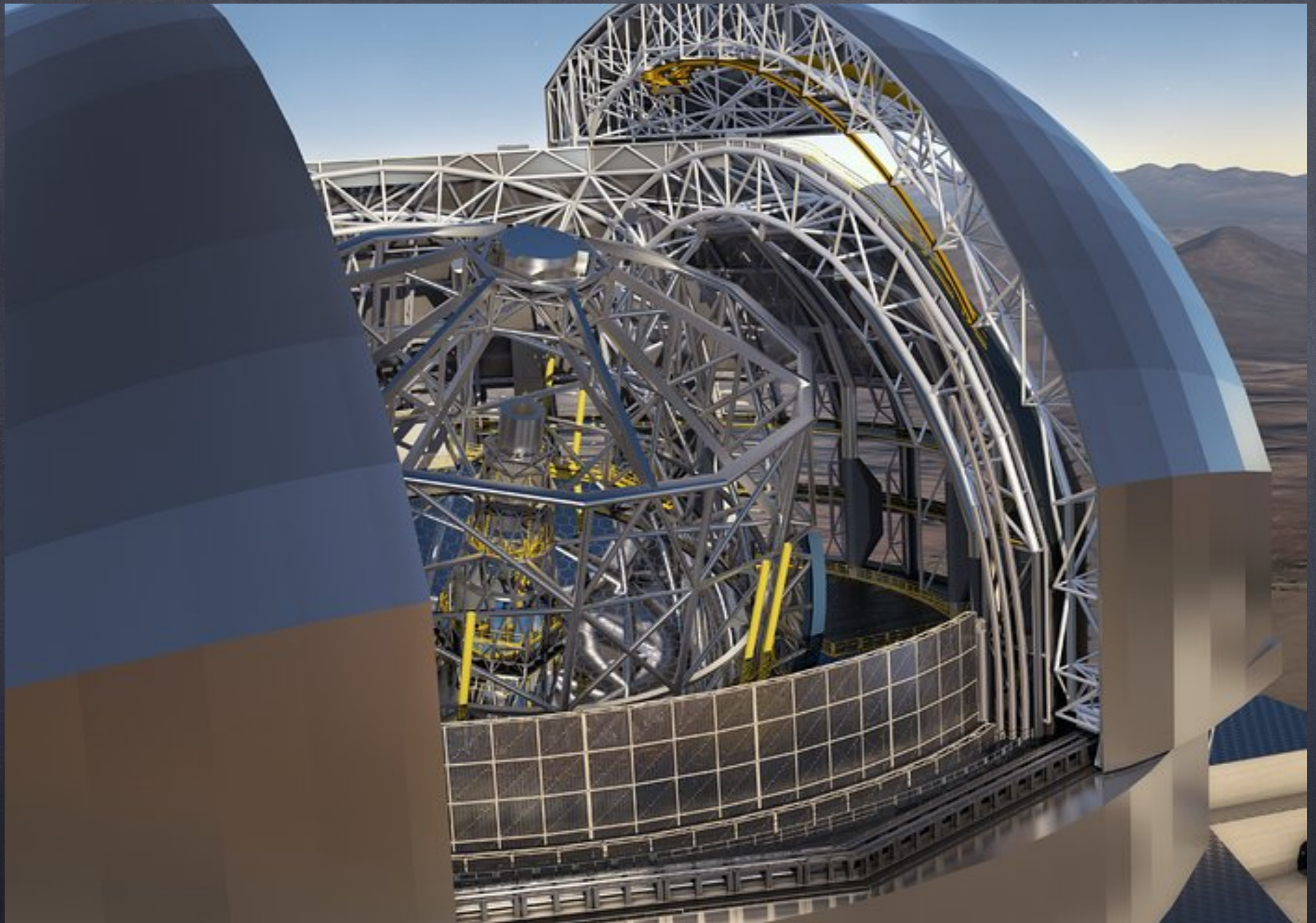
La cupola

- Disegno tipico.
- Diametro = 86 m, Altezza = 74 m.
- ~3000 t di acciaio.
- Completamente climatizzata e schermata (vento).





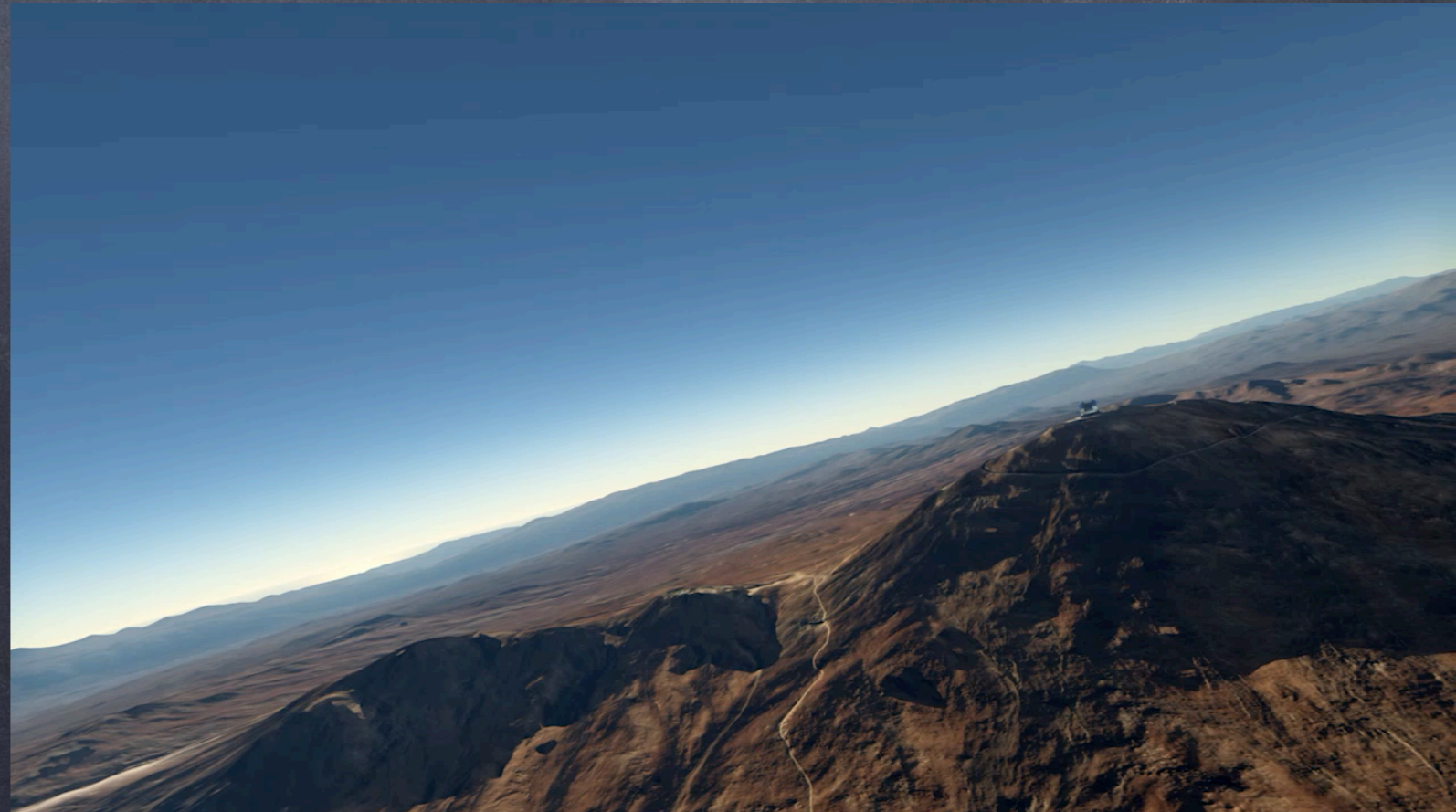




Un po' di immaginazione.



www.eso.org



Il sito

Dopo una vasta campagna di studio per caratterizzare vari siti, quali Cile, Marocco, Isole Canarie, Argentina, Messico, etc, il Council dell'ESO ha selezionato Cerro Armazones come sito per l'E-ELT.

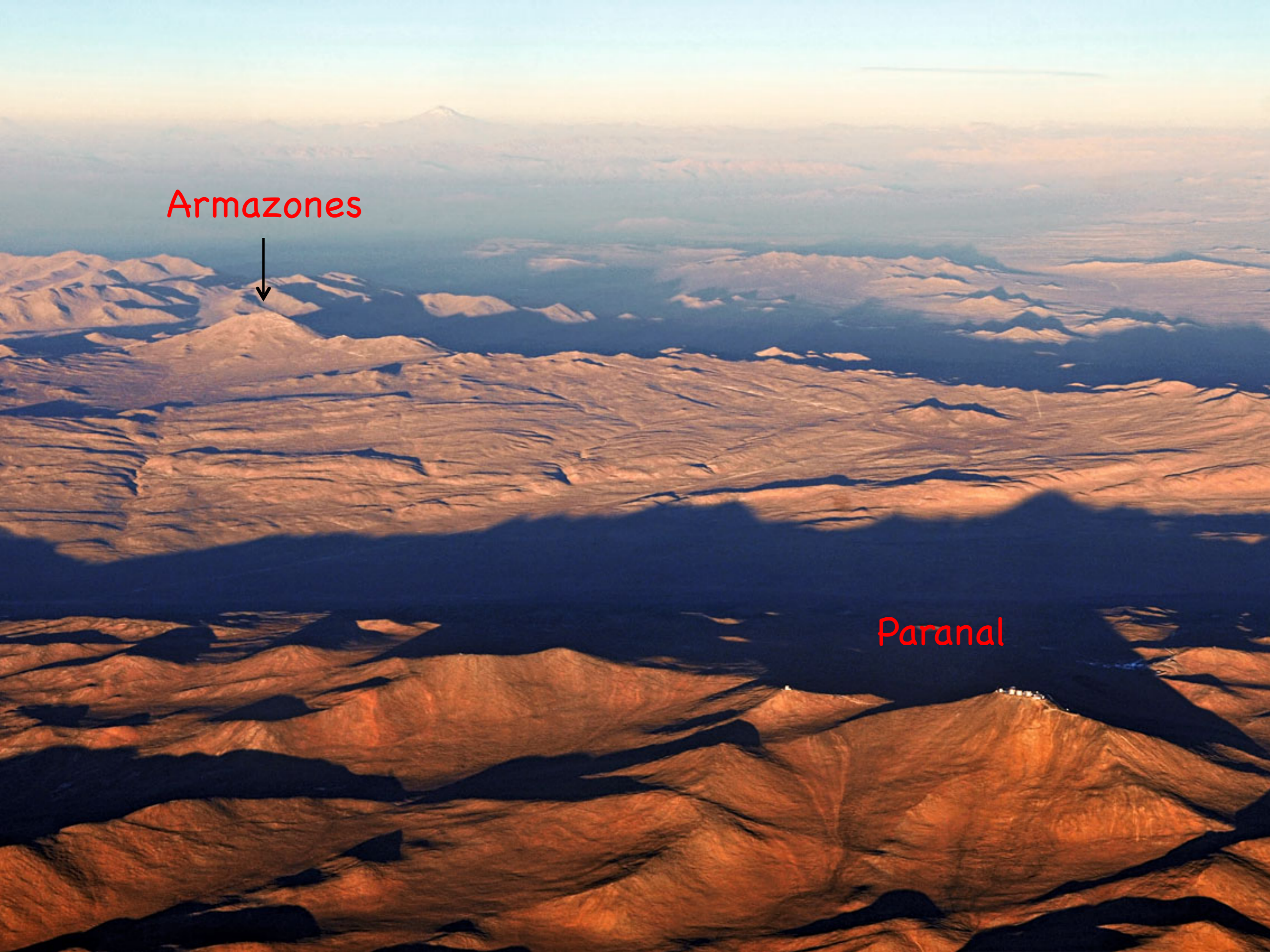
Criteri di selezione: impatto scientifico, atmosfera, costruzione e logistica di operazioni (strade, acqua, elettricità, ...).



Armazones



Paranal



Armazones e Paranal



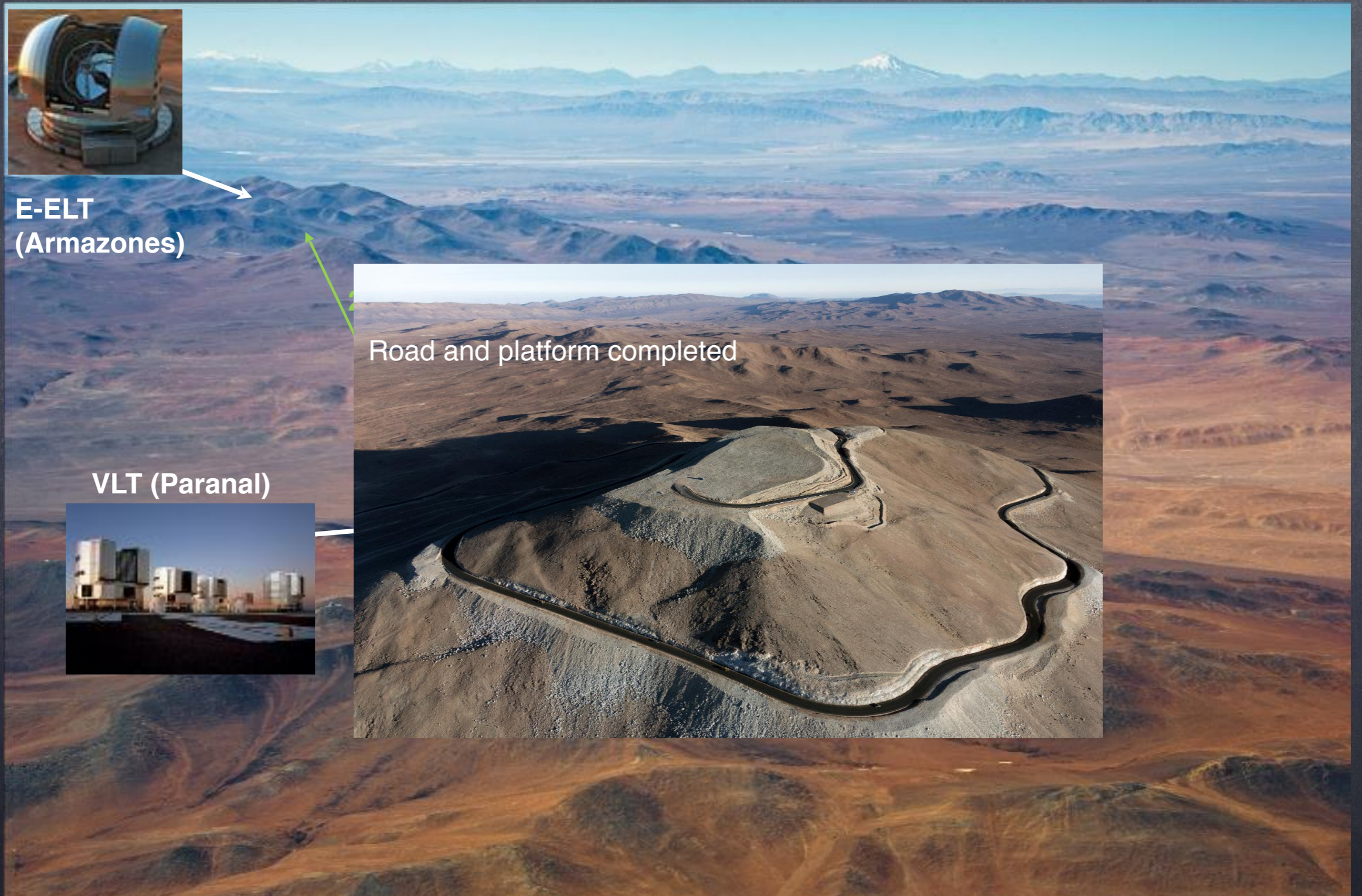
E-ELT
(Armazones)



VLT (Paranal)



Road and platform completed

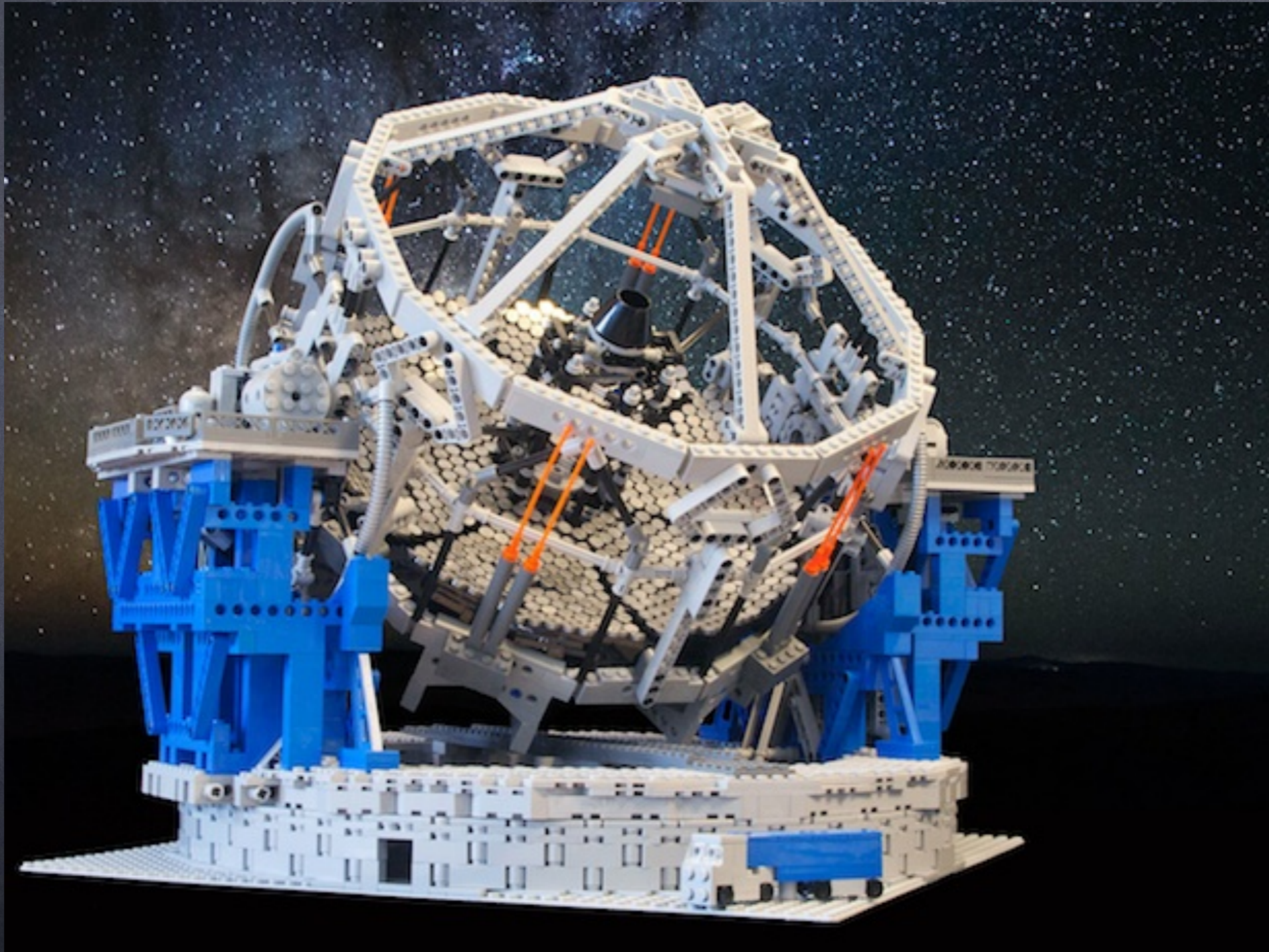


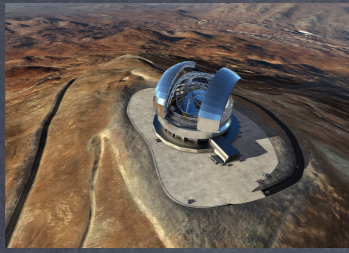
La Luna? O Marte?





La versione "Lego"!





Domande?

