

# ASTRO-CONFERENZE 2018

Venerdì 20 Aprile 2018 ore 21.00

**“Il James Webb Space Telescope:  
potenzialità e problemi del successore di Hubble”**



SIAMO a MARGHERA  
in via P.E.Gelain 7  
[www.astrofilimestre.it](http://www.astrofilimestre.it)  
[info@astrofilimestre.it](mailto:info@astrofilimestre.it)  
tel.3472819851  
cercaci siamo anche su Facebook!



James Webb Space Telescope (JWST) - Circolo Astrofili "Guido Ruggieri" Mestre - 2

The background of the slide is an underwater scene. It shows a blue, slightly murky water environment with numerous bubbles of various sizes rising from the bottom. Light rays are visible, creating a shimmering effect. The overall tone is deep blue and cyan.

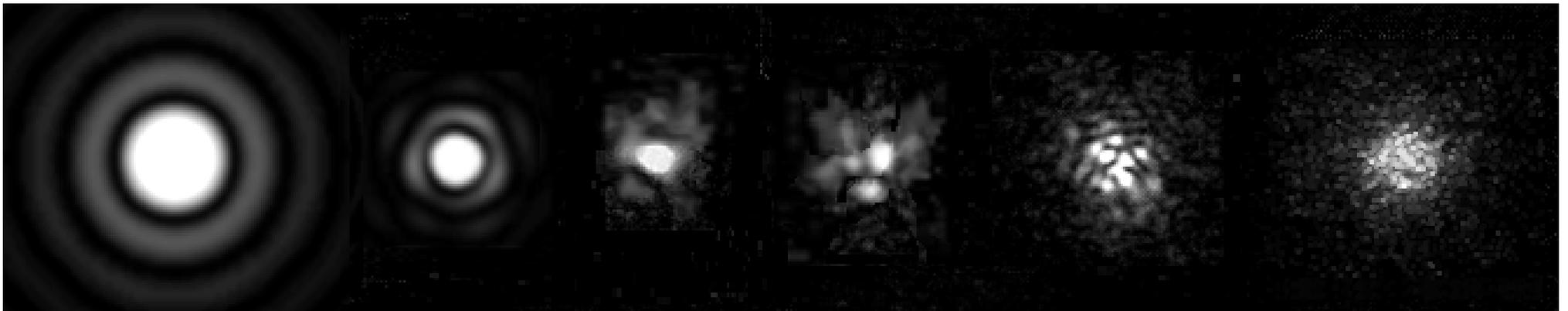
# **PERCHÉ UN TELESCOPIO "SPAZIALE"?**

**PERCHÉ L'ATMOSFERA È UN FLUIDO E COME TALE  
HA UN EFETTO DISTORSIVO SULLE IMMAGINI  
CHE PROVENGONO DALL'ESTERNO.**

# Effetti dell'atmosfera

- 1) immagini sfuocate e tremolanti (**seeing**)
- 2) lunghezze d'onda alterate e/o assorbite (**arrossamento, estinzione**)
- 3) spostamento degli oggetti celesti dalla loro posizione effettiva (**rifrazione**)

Nello spazio il potere risolutivo dei telescopi (**limite di diffrazione**) è dato solo dalle caratteristiche dello strumento. Un piccolo telescopio nello spazio ha una risoluzione maggiore di un telescopio molto più grande al suolo.

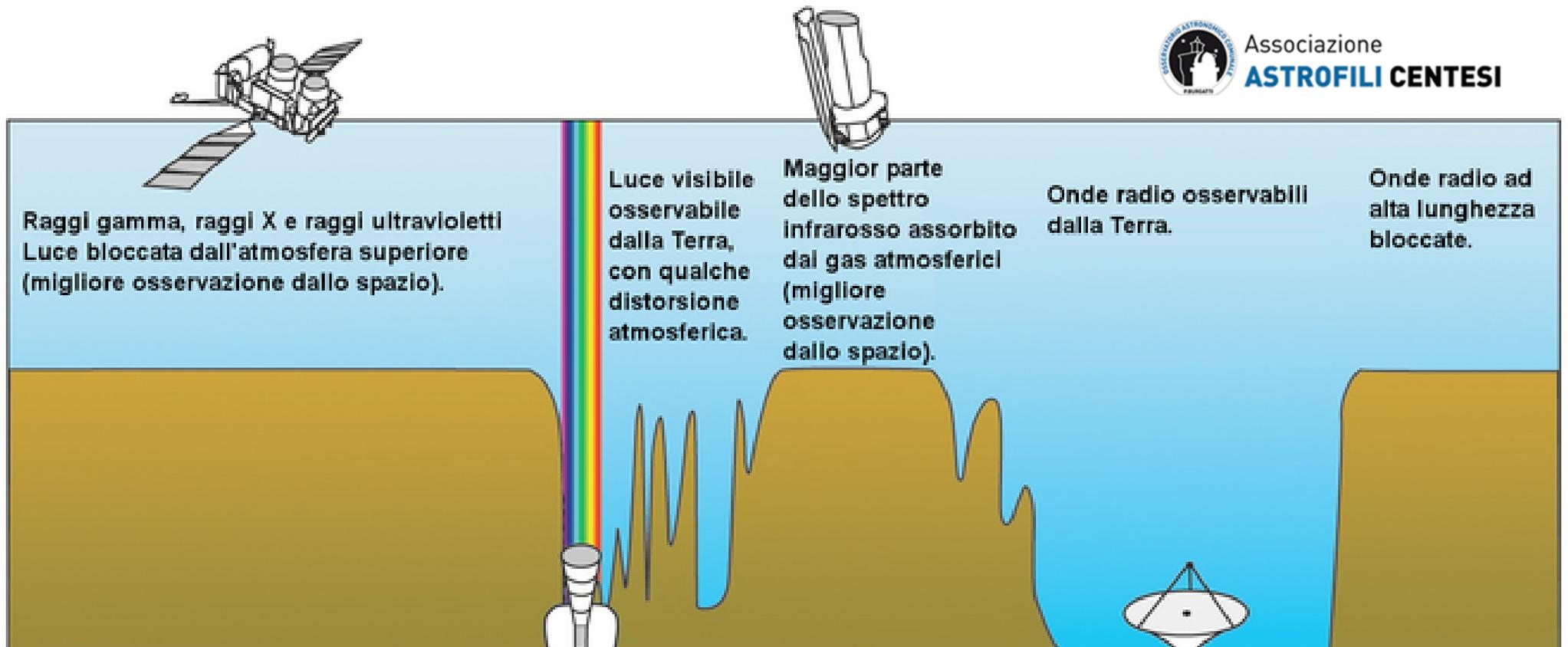
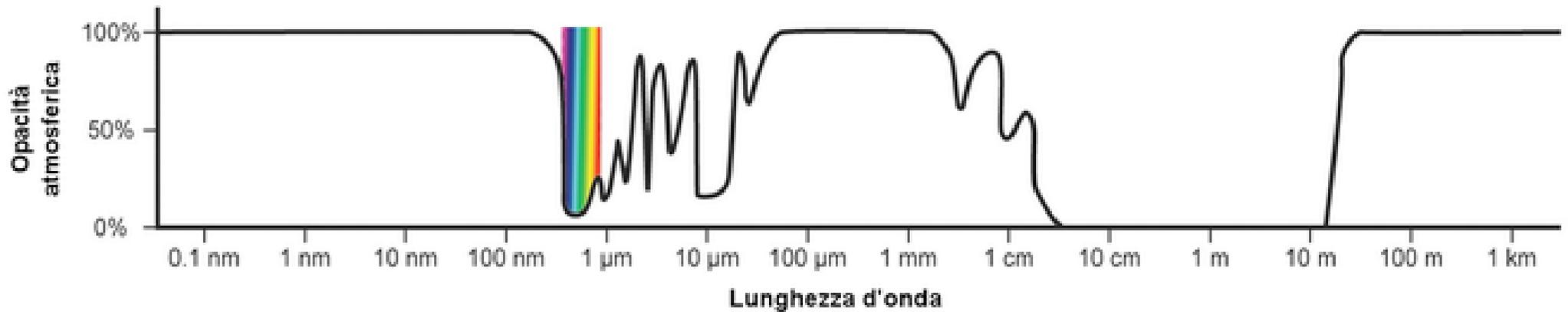


# TELESCOPI SPAZIALI VS. OTTICHE ATTIVE / ADATTIVE ED ALTRI SISTEMI



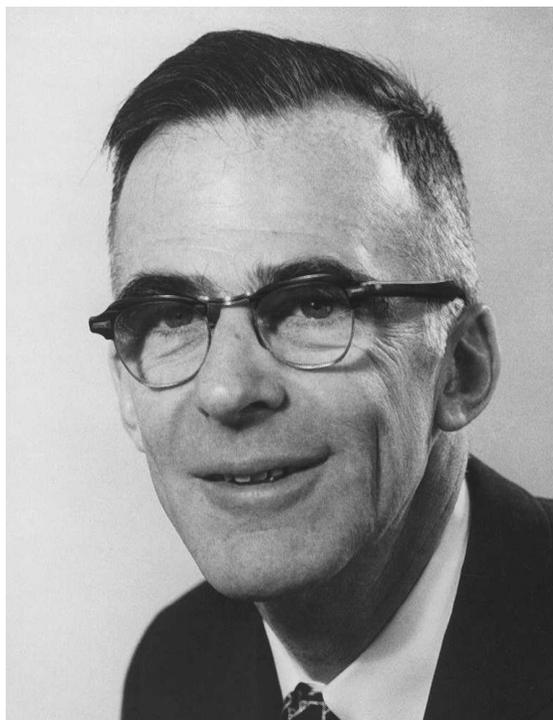
MA...

# LUNGHEZZE D'ONDA CAPTABILI DAL SUOLO



Associazione  
**ASTROFILI CENTESI**

# Un po' di storia (I)



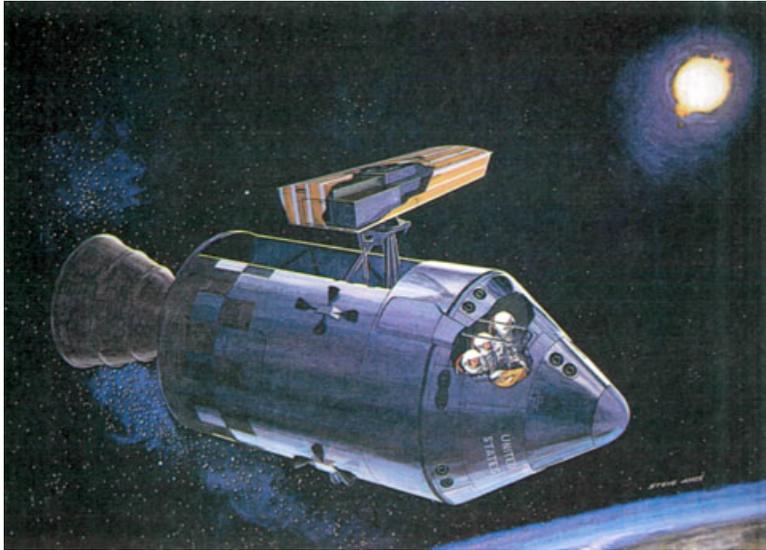
Lyman Spitzer jr., "Astronomical Advantages of an Extra-Terrestrial Observatory", RAND 1946

"Orbiting Astronomical Observatory" (OAO), 1966-1972; "Uhuru" (Explorer 42) iniziano gli osservatori orbitali



# Un po' di storia (II)

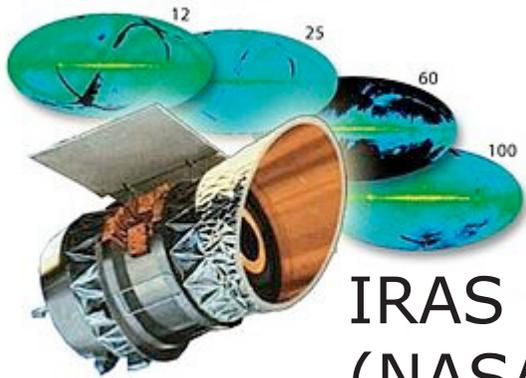
Primi studi metà  
anni Sessanta con  
"hardware" dell'Apollo



ATM - Apollo Telescope Mount  
studio dell'astrofisica solare (lo  
Skylab è ancora il più grande  
modulo immesso in orbita)

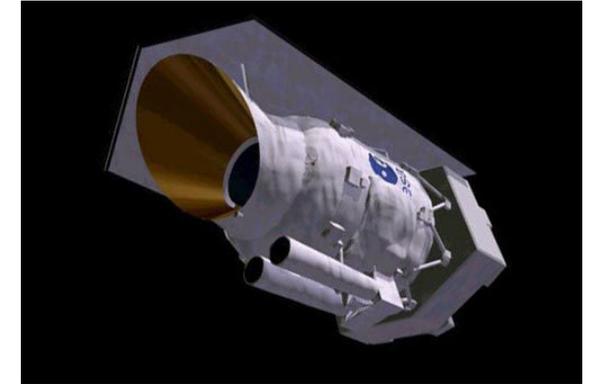


# Astronomia nell'infrarosso

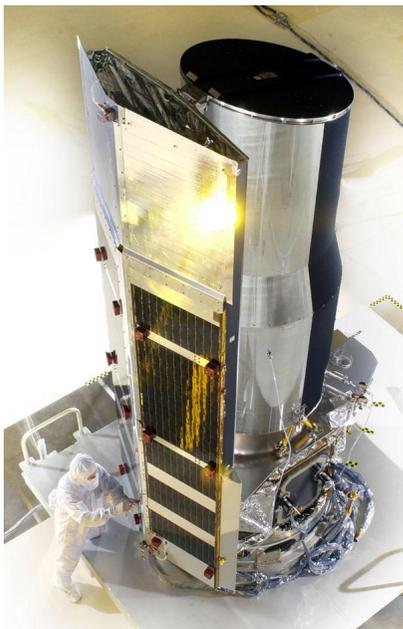


IRAS  
(NASA, 1983)

ISO  
(ESA, 1995)



Herschel  
(ESA, 2009)

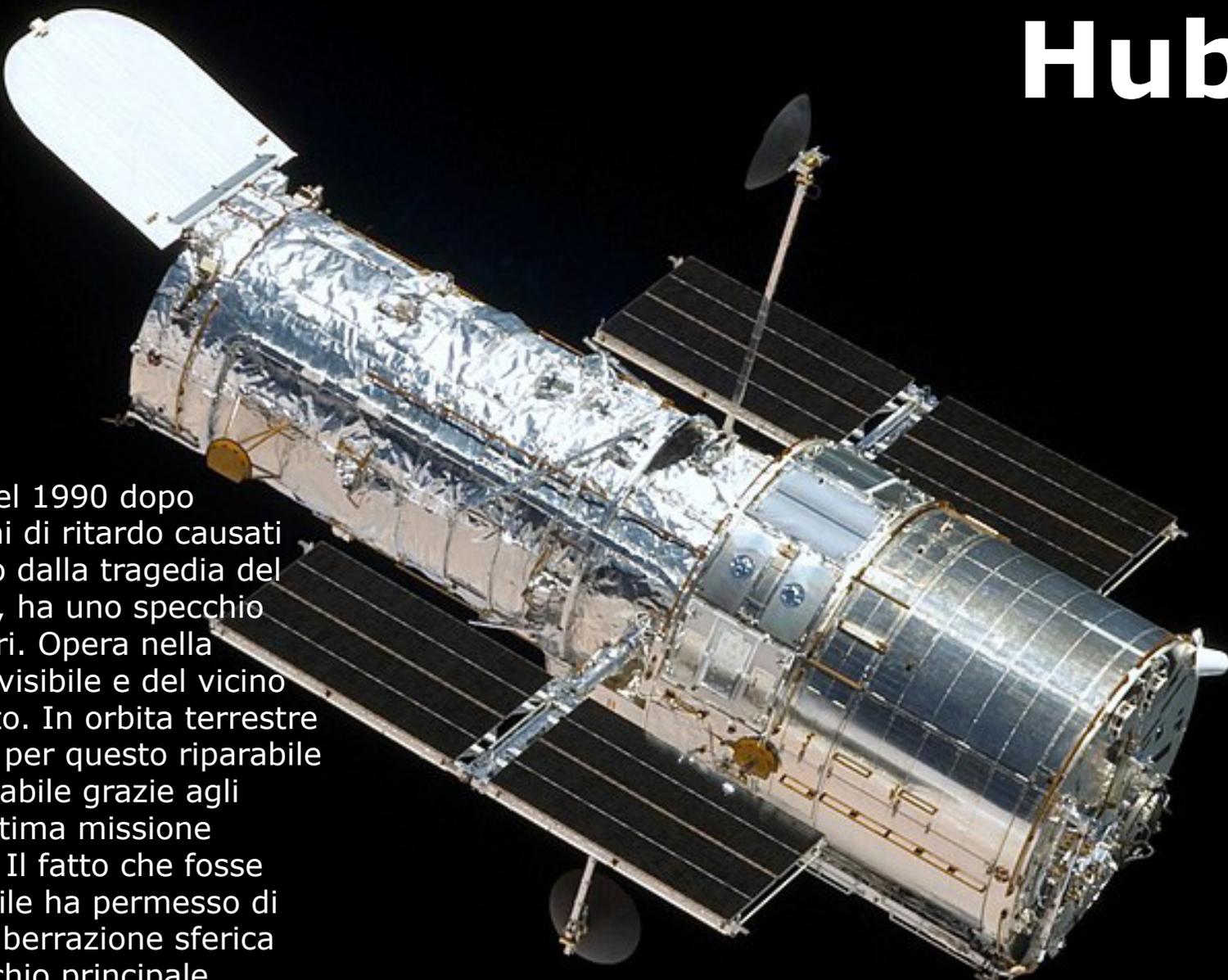


Spitzer  
(NASA, 2003)



WISE  
(NASA, 2009)

# Hubble



Lanciato nel 1990 dopo diversi anni di ritardo causati soprattutto dalla tragedia del Challenger, ha uno specchio di 2,4 metri. Opera nella banda del visibile e del vicino ultravioletto. In orbita terrestre bassa, era per questo riparabile ed aggiornabile grazie agli Shuttle (ultima missione nel 2009). Il fatto che fosse raggiungibile ha permesso di riparare l'aberrazione sferica dello specchio principale. Si prevede possa rimanere operativo almeno fino al 2030.

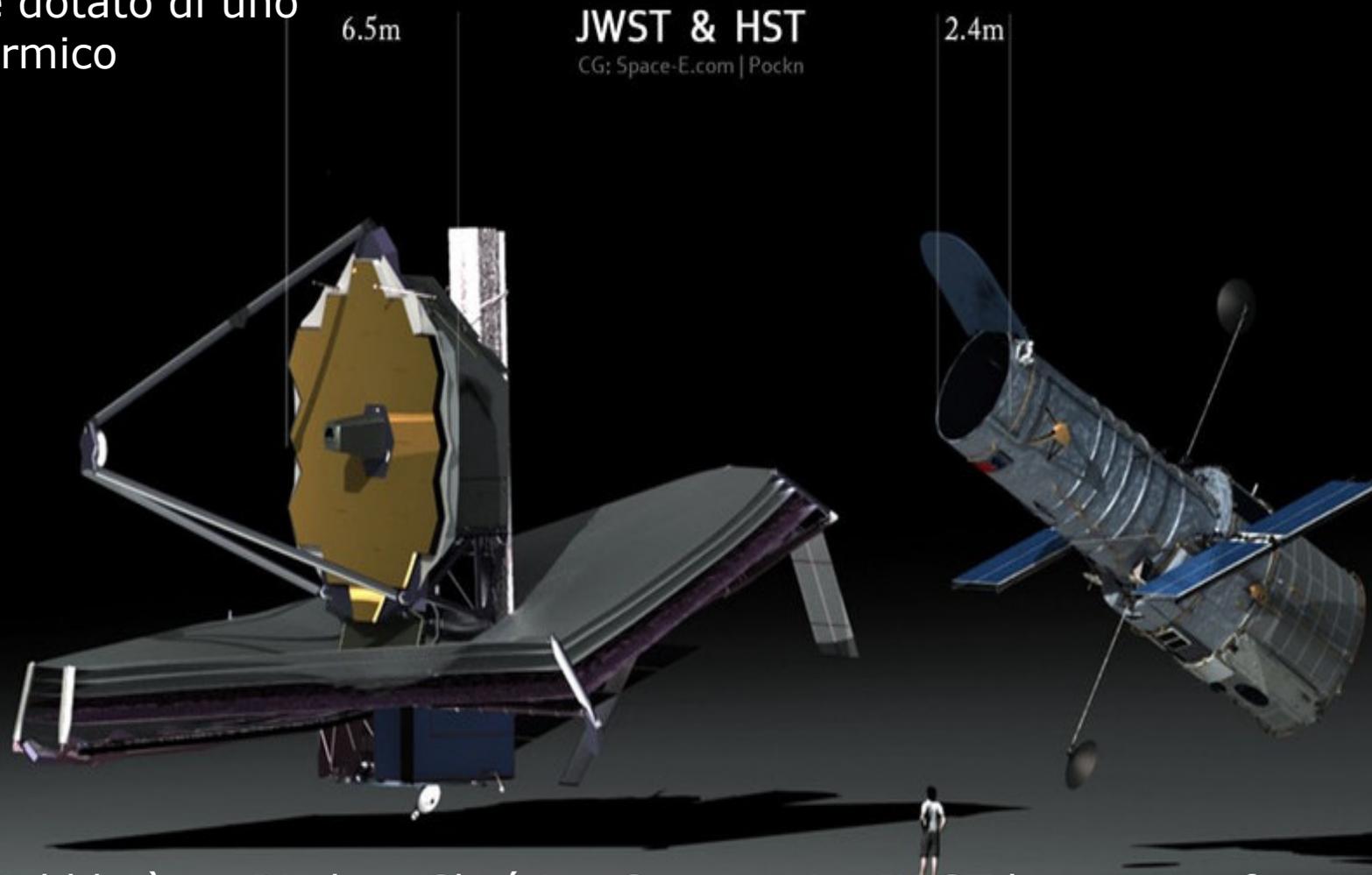


# James Edwin Webb

**(1906-1992)**

È stato l'amministratore della NASA dal febbraio 1961 all'ottobre 1968, durante la "Space Race". Coordinò i programmi Mercury, Gemini e lo sviluppo dell'Apollo lunare

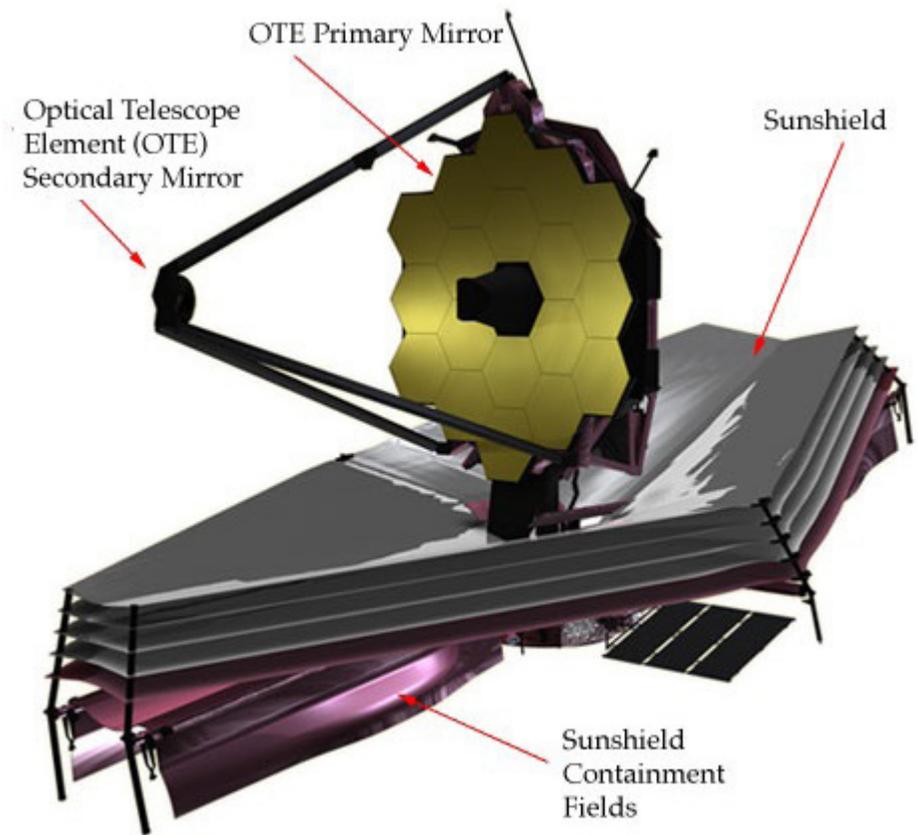
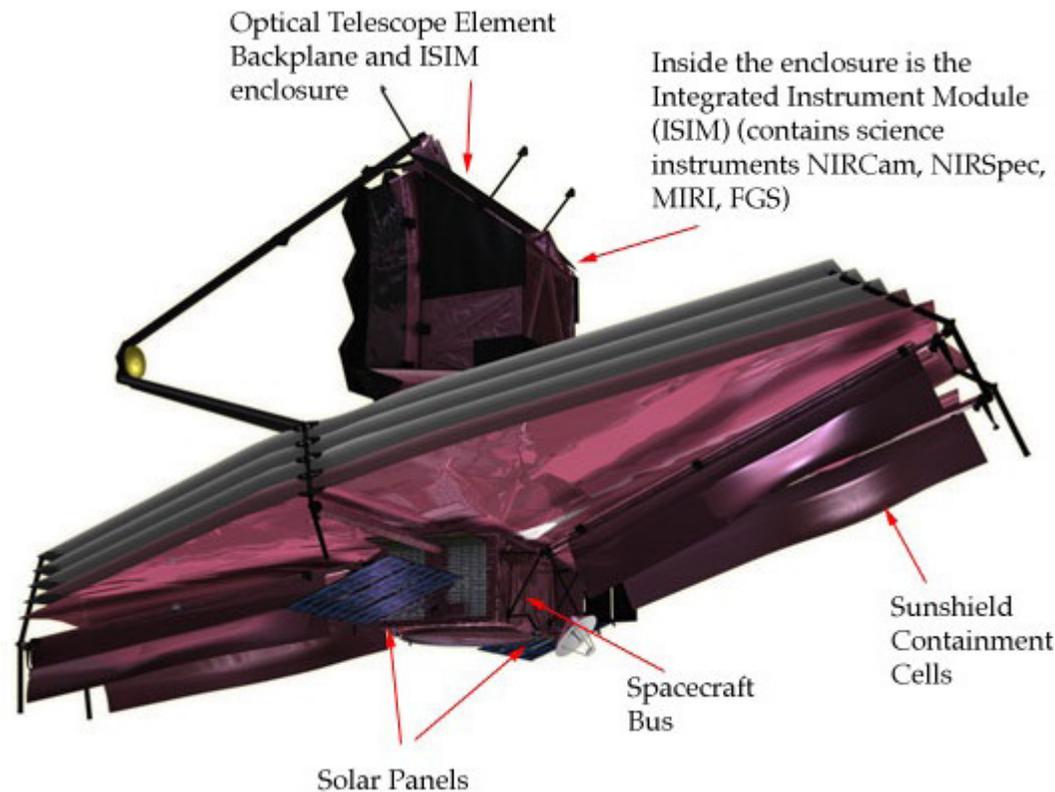
JWST non lavorerà nella banda del visibile ma in quella dell'infrarosso, per questo è dotato di uno scudo termico



Mentre Hubble è un Ritchey-Chrétien Cassegrain, JWST ha una configurazione ottica peculiare detta "three-mirror anastigmatic"

**Sistema ottico** (OTE, Optical Telescope Element):  
 Specchio primario e struttura portante (Backplane)  
 Specchio secondario e struttura portante  
 Sottosistema ottico (AFT)

Strumentazione scientifica integrata  
**(ISIM - Integrated Science Instrument Module):**  
 MIRI (Mid-Infrared Instrument)  
 NIRSpec (Near-Infrared Spectrograph)  
 NIRCam (Near-Infrared Camera)  
 FGS/NIRISS (Fine Guidance Sensor /  
 Near InfraRed Imager + Slitless Spectrograph)



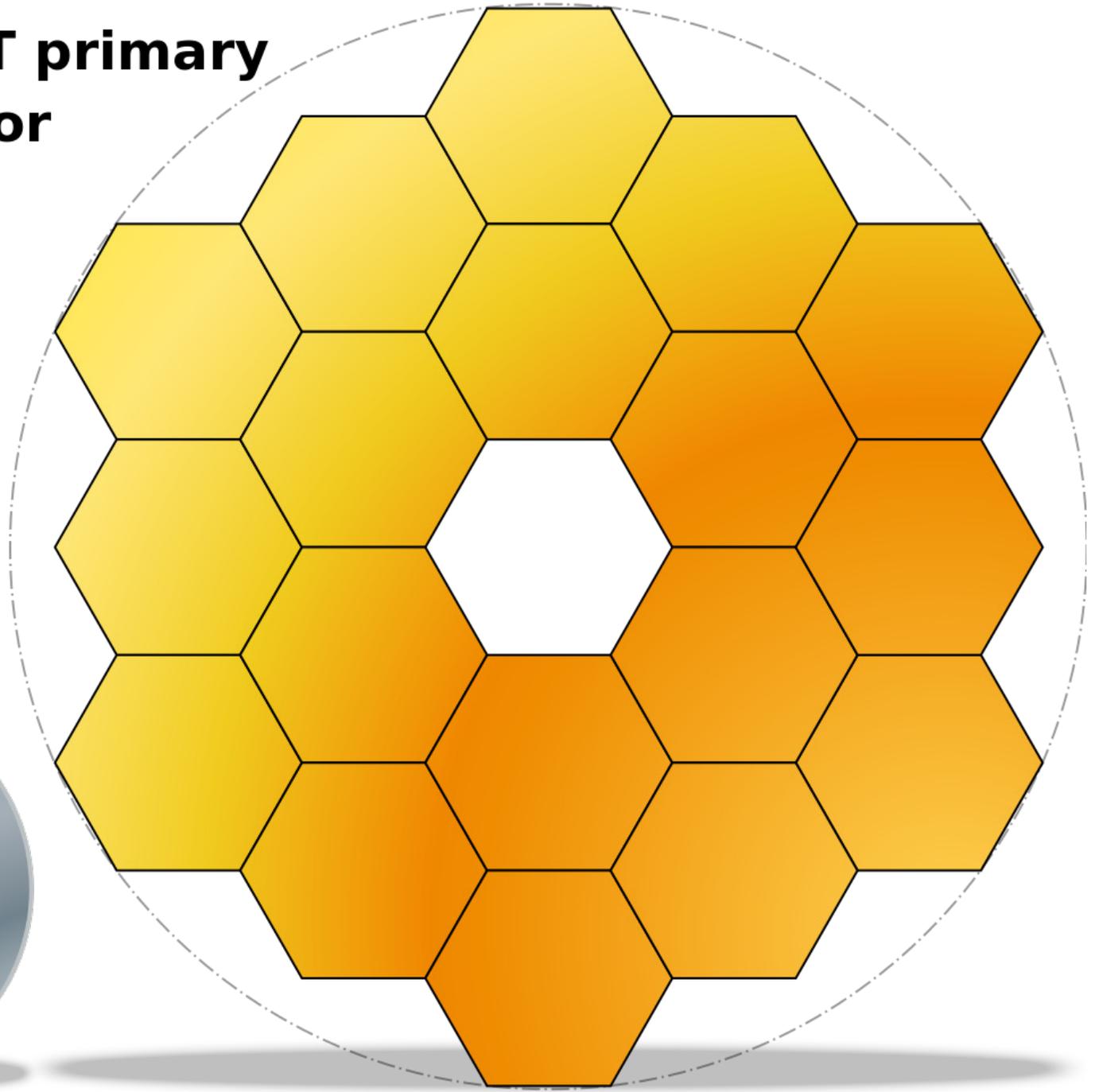
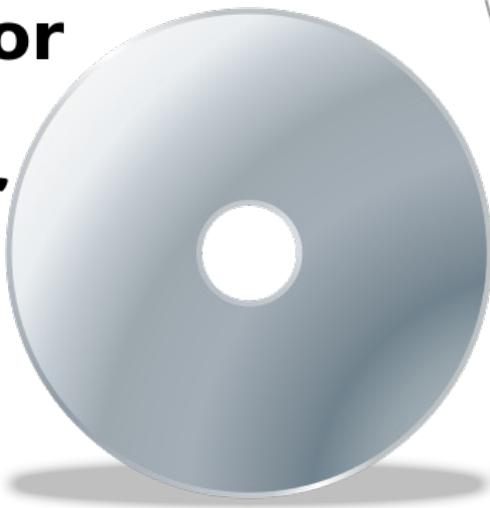
**Chassis:**

Schermo solare (Sunshield)  
 Sottosistema navigatore (Spacecraft Bus)  
 Pannelli solari, antenna di comunicazione ad alto guadagno, strumenti di controllo e orientamento

## JWST primary mirror

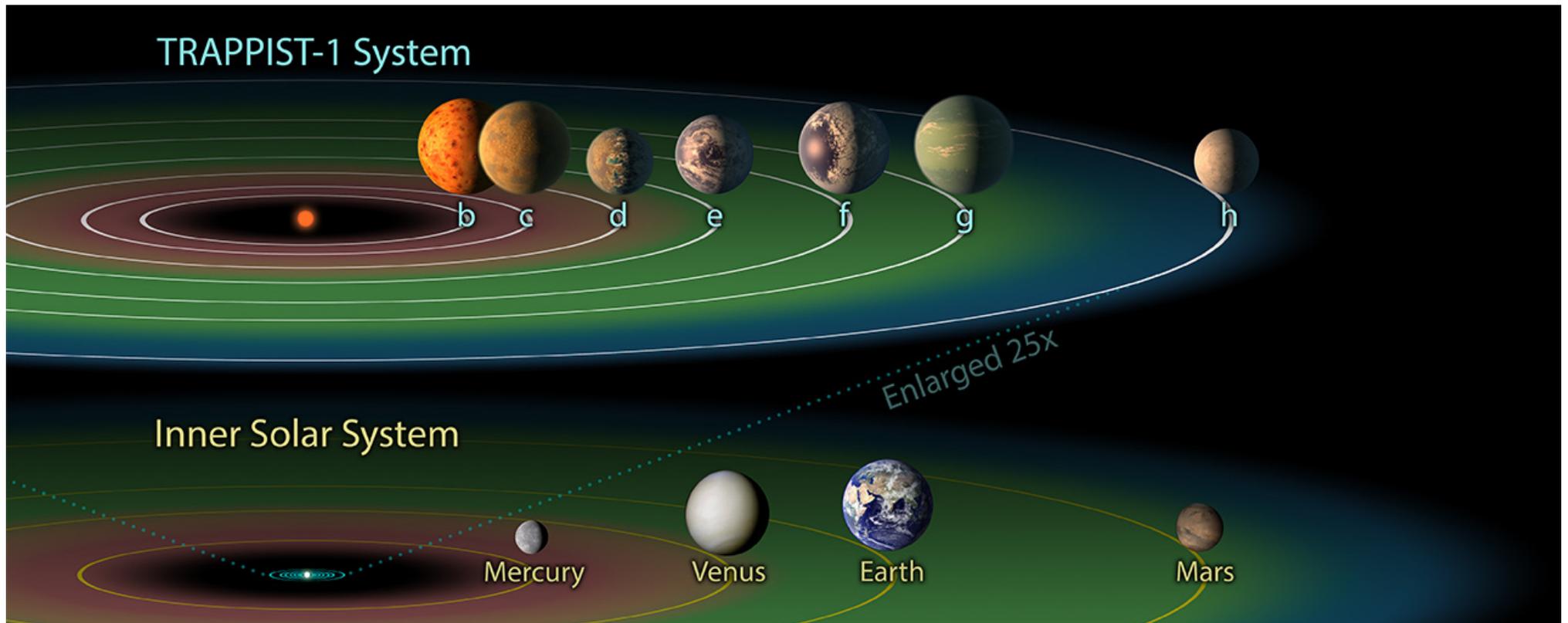
Lo specchio del JWST non è in un unico blocco in modo da poter essere portato in orbita dai razzi vettori esistenti ma è formato da 18 specchi esagonali come molti telescopi terrestri oggi

## Hubble primary mirror

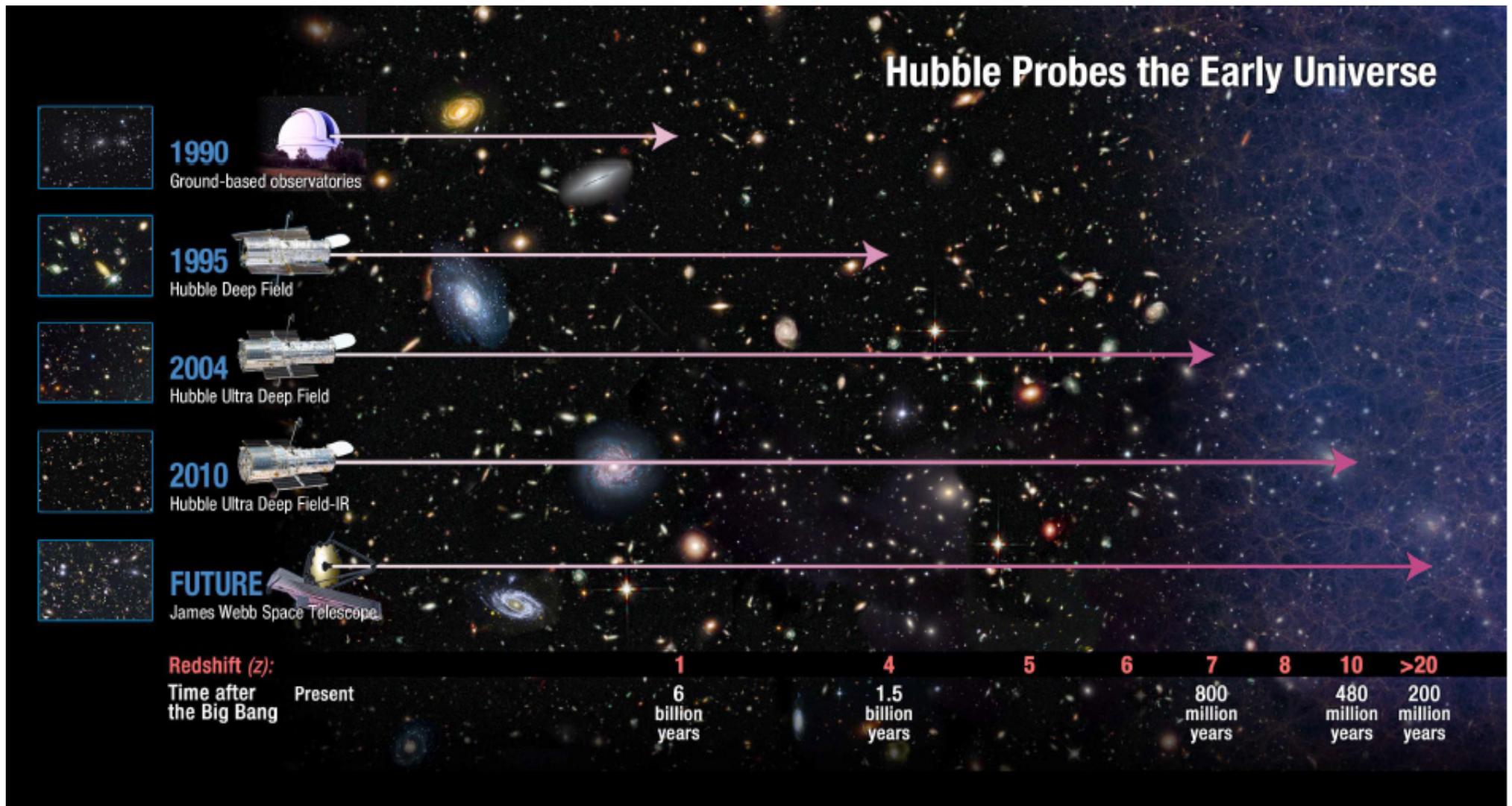


# Perché l'infrarosso?

- 1) permette di superare nubi di polvere e gas che fermano le altre lunghezze d'onda (**nuclei galattici, dischi protoplanetari**)
- 2) consente di osservare oggetti "freddi" che emettono quasi esclusivamente nell'infrarosso (**nane brune, oggetti della fascia di Kuiper, esopianeti**)
- 3) il redshift cosmologico (spostamento verso il rosso) sposta le emissioni delle galassie primitive e gli oggetti più lontani, e perciò più antichi, verso l'infrarosso



# Quanto lontano vedrà il JWST



ATTENZIONE! Le frecce non sono in scala... guardare i numeri sotto....

# Primo incubo della NASA

Aberrazione sferica di Hubble

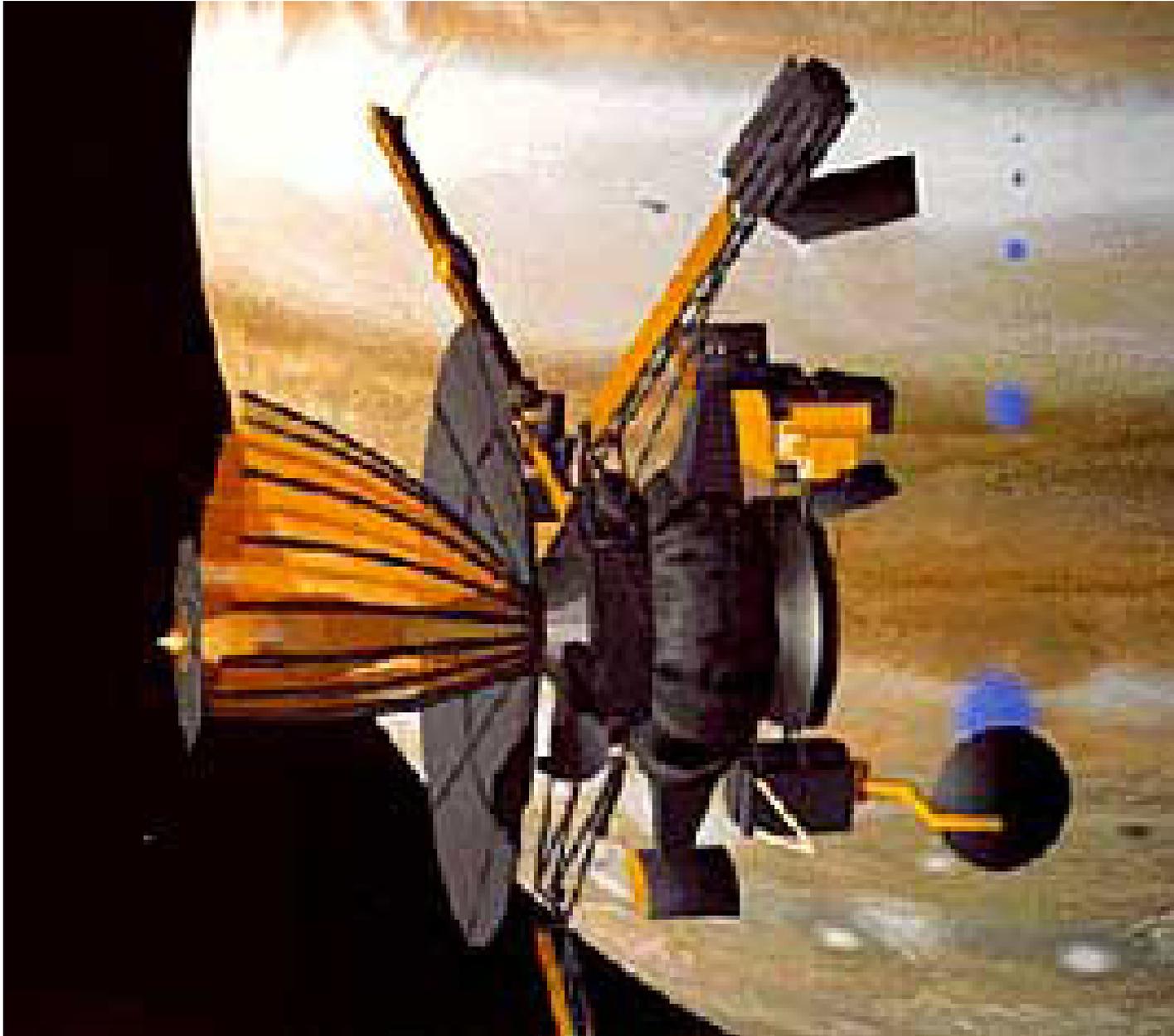


Wide Field Planetary Camera 1



Wide Field Planetary Camera 2

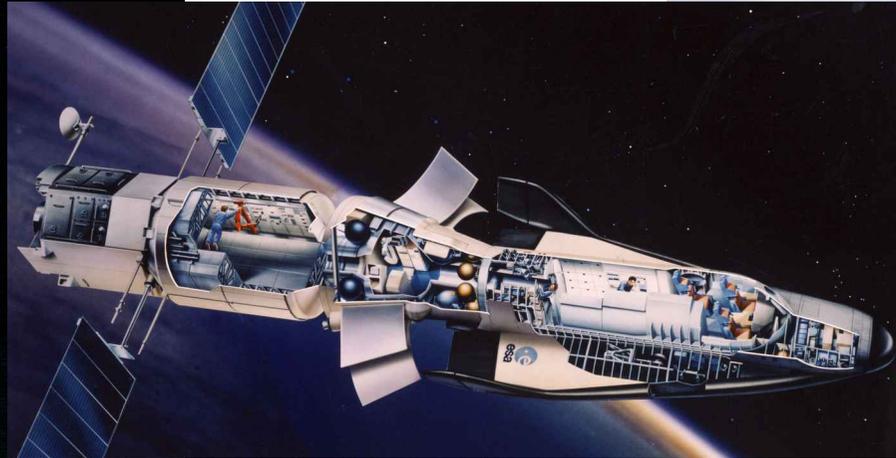
# Secondo incubo della NASA



Antenna ad alto guadagno della sonda gioviana Galileo (1986)

Contrariamente ad Hubble, il JWST non sarà riparabile una volta in orbita attorno al punto lagrangiano L2

# Il vettore: Ariane V



Progettato a partire dalla seconda metà degli anni Settanta per il progetto Hermes/ Columbus, poi trasformato in vettore pesante commerciale



Lancio: fissato per maggio-giugno 2019, è slittato ancora a maggio 2020 dopo il trasporto alla Northrop-Grumman l'8 marzo scorso



# Terzo incubo della NASA



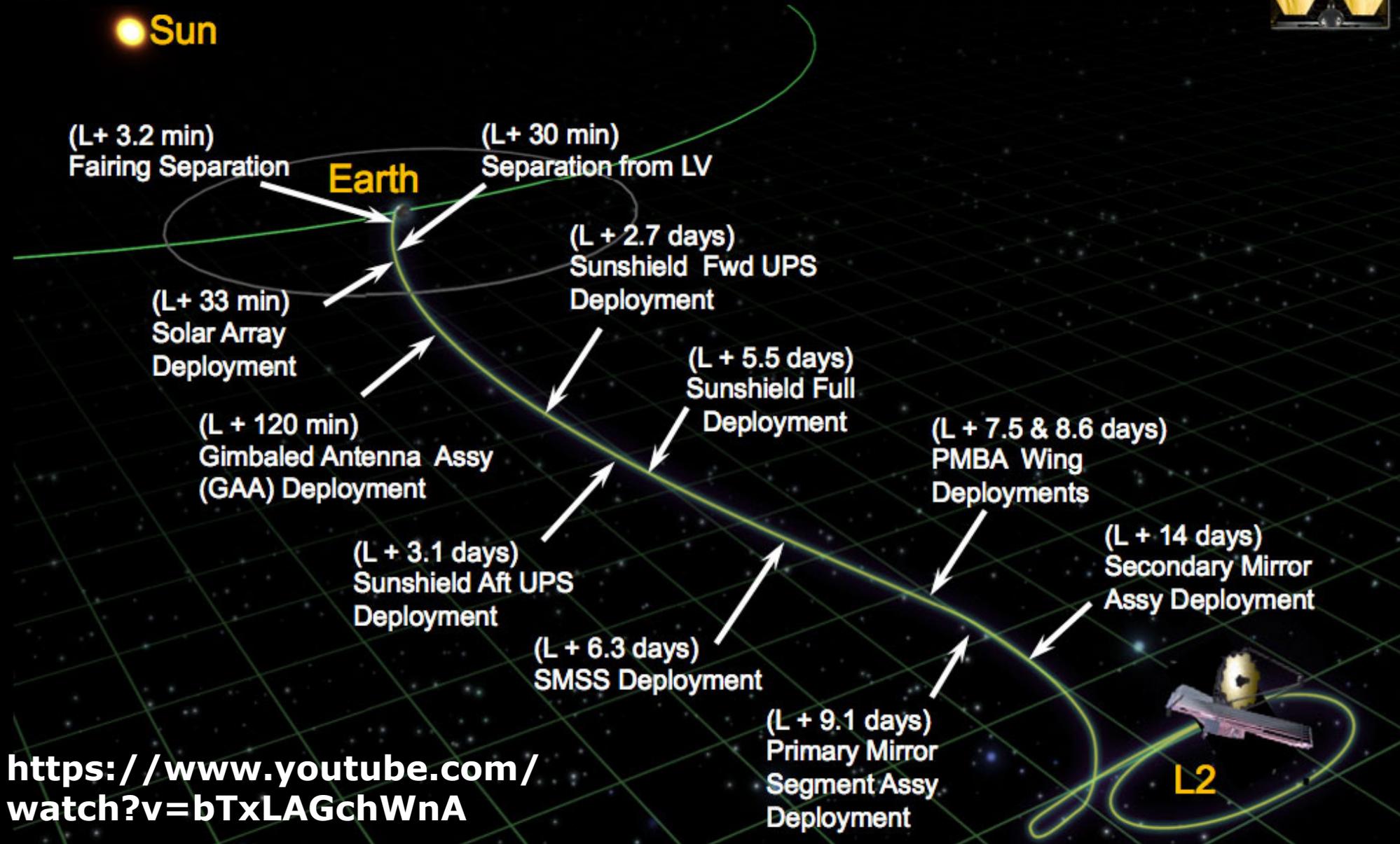
Fallimenti dell'Ariane V: 4 giugno 1996, 30 ottobre 1997, 12 luglio 2001, 11 dicembre 2002 ... 25 gennaio 2018. Affidabile ma non perfetto. Il lancio dovrà essere invece perfetto: un fallimento, anche solo parziale (oggetto posto in orbita ma non nella traiettoria prevista), non è consentito



# JWST Launch/Deployment Timeline



**Sun**



<https://www.youtube.com/watch?v=bTxLAGchWnA>

# Per concludere... costi



## Costi di alcuni programmi governativi USA (in U.S. \$):

F-35	1.500.000.000.000	(previsti al 2070)
F-22	66.700.000.000	(al 2011)
B-2	44.750.000.000	(al 2004)
CVN-79	12.800.000.000	(previsti al 2020)
JWST	8.800.000.000	(al 2018)

dati da en.Wikipedia

Per quanto costoso, alla fine non è che il JWST non possiamo permettercelo, è che abbiamo altre priorità



**Fine  
(finalmente)**