

# L'allunaggio del 1969

## La corsa allo spazio

Marco Andrenacci, [m.andrenacci@gmail.com](mailto:m.andrenacci@gmail.com)

Bibbona, 4 luglio 2019

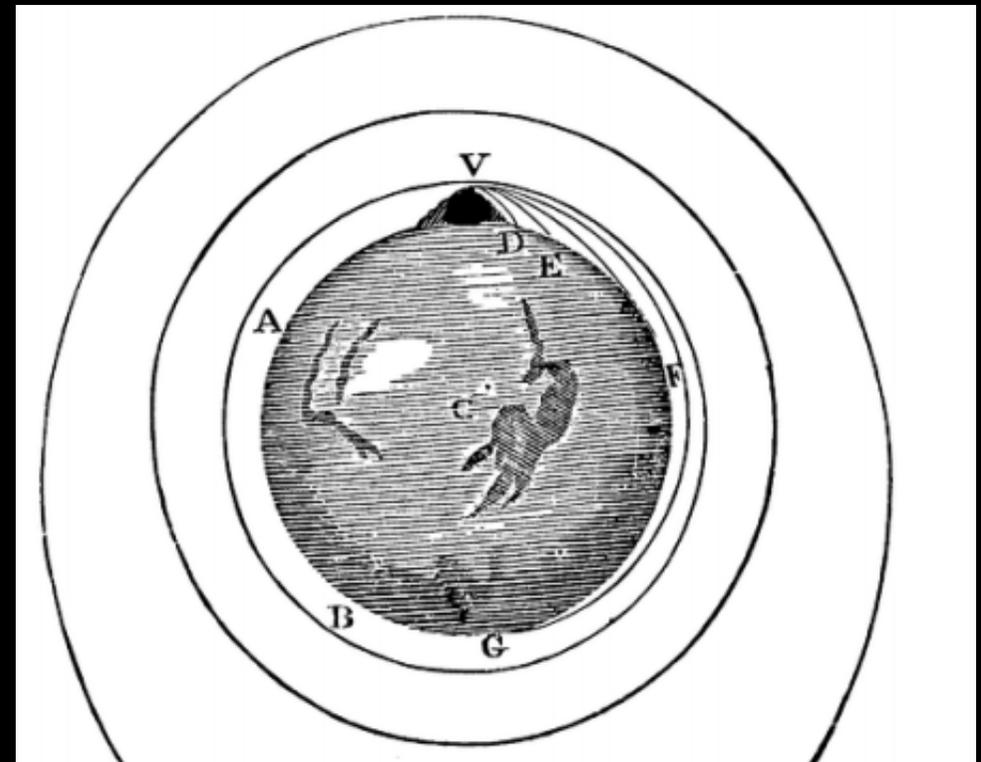
**Apollo 11, THE SPACE RACE**

# PHILOSOPHIAE NATURALIS PRINCIPIA MATHEMATICA

I principi matematici della filosofia naturale, noto semplicemente come Principia, è un trattato in tre libri di Isaac Newton, pubblicato il 5 luglio 1687

Satelliti e proiettili, tutti obbediscono alla legge di gravitazione di Newton

In fisica la legge di gravitazione universale afferma che nell'Universo due corpi si attraggono in .....

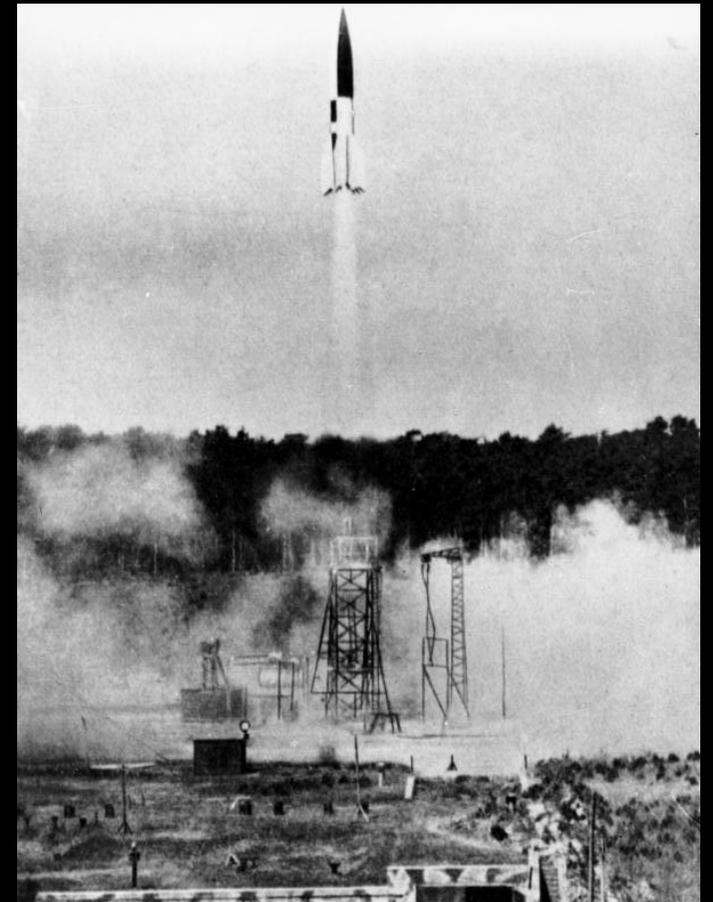


# V2 - VERGELTUNGSWAFFE 2

A metà degli anni venti del Novecento gli scienziati tedeschi iniziarono a effettuare esperimenti con razzi spinti da propellenti liquidi in grado di raggiungere altezze relativamente elevate

Nel 1932 la Reichswehr, predecessore della Wehrmacht, iniziò ad interessarsi nella missilistica per le armi di artiglieria a lungo raggio

Wernher von Braun, un aspirante scienziato missilistico allievo di Hermann Oberth, si unì agli sforzi e sviluppò tali armi per i nazisti da impiegare nella seconda guerra mondiale



# V2 - VERGELTUNGSWAFFE 2

Il bombardamento di Londra fece almeno 2000 vittime

Molte di più furono i prigionieri che morirono lavorando alla loro costruzione nelle fabbriche sotterranee (probabilmente più di 20000)



# WERNHER VON BRAUN



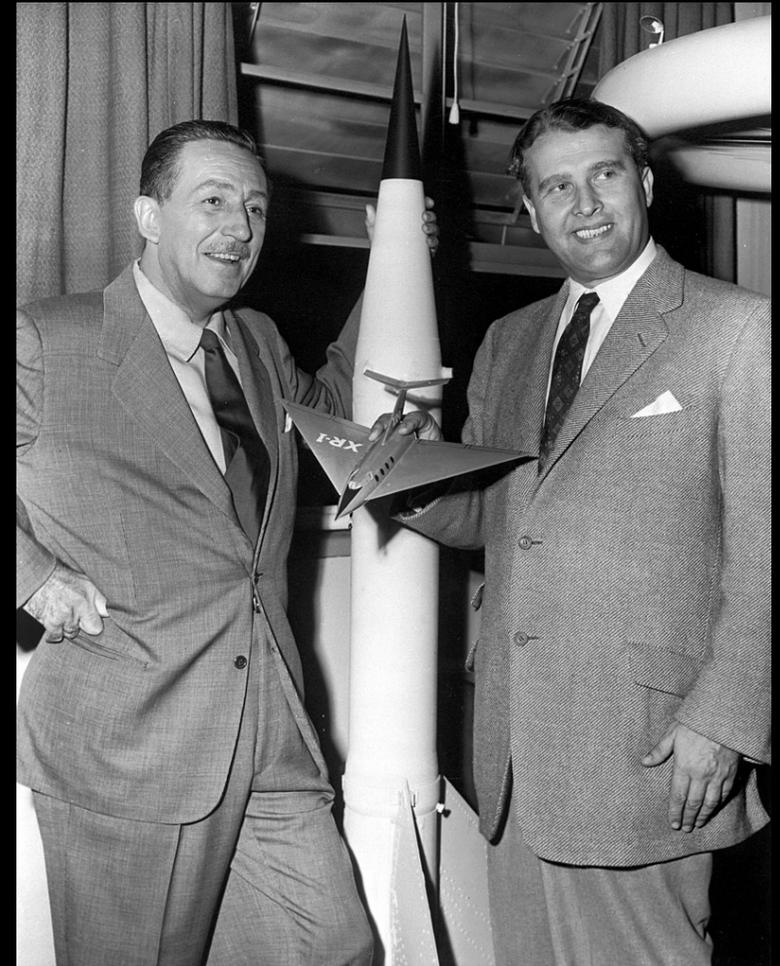
# WERNHER VON BRAUN

Sia gli USA che l'URSS svilupparono nel dopo guerra i loro missili partendo dalla tecnologia realizzata da Werner Von Braun per le V2

Al termine della guerra Werner Von Braun si consegnò agli USA

Dopo alcuni anni divenne cittadino americano e responsabile dello sviluppo del SATURNO V

Walt Disney e von Braun nel 1954 con un modello di astronave passeggeri. I due collaborarono a una serie di tre film educativi sul tema aerospaziale



**Apollo 11, THE SPACE RACE**

## V2 NEGLI USA

Il 24 ottobre 1946 fu scattata la prima fotografia della terra vista dallo spazio a un'altitudine di 105 chilometri (65 miglia), con una fotocamera 35 mm in grado di scattare una fotografia ogni 1,5 secondi, montata su un missile V-2 durante un volo suborbitale.



AIRBOYD.TV

# LO SPUTNIK 1

Sputnik 1 fu il primo satellite artificiale mandato in orbita intorno alla Terra. Venne lanciato dal cosmodromo di Baikonur dall'Unione Sovietica raggiungendo un'orbita ellittica bassa terrestre il 4 ottobre 1957.

Rimase in orbita per tre settimane prima che le sue batterie si esaurissero, quindi continuò ad orbitare per altri due mesi prima di rientrare nell'atmosfera distruggendosi.

Era costituito da una sfera di metallo levigata del diametro di 58 cm con quattro antenne radio esterne per trasmettere gli impulsi.

Il suo segnale radio fu facilmente rilevabile anche dai radioamatori, la sua inclinazione orbitale di  $65^\circ$  e il periodo orbitale furono tali che la sua traiettoria di volo sorvolava praticamente l'intera Terra abitata.

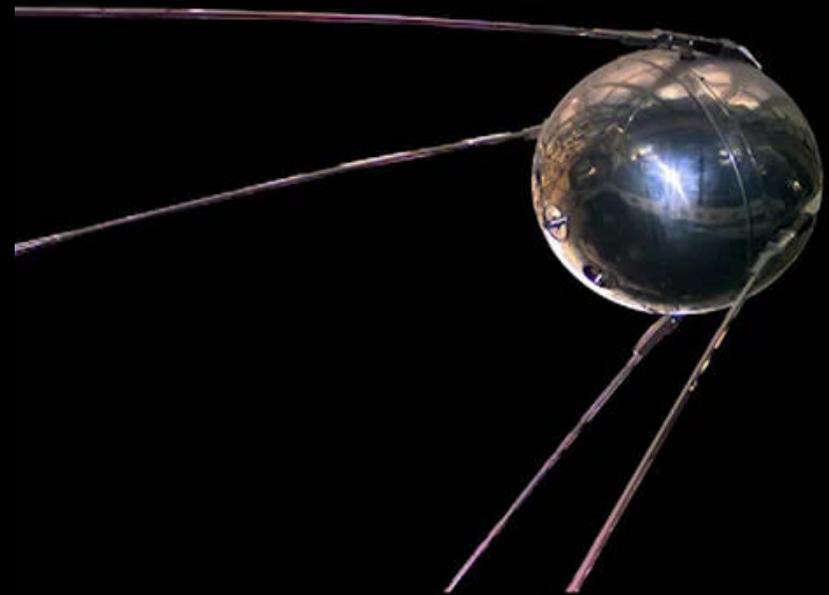
# LO SPUTNIK 1

Con il lancio dello Sputnik entrarono in un periodo di paura ed insicurezza

La Russia aveva dimostrato di poter colpire qualsiasi luogo del pianeta con una testata nucleare

Era terminata la protezione naturale assicurata dagli oceani

Gli USA reagirono creando la NASA e dando il via alla corsa allo spazio



# ICBM (INTERCONTINENTAL BALLISTIC MISSILE)

Il razzo vettore R-7 "Semërka" (o "Semyorka") è stato il primo ICBM (intercontinental ballistic missile) della storia e fu progettato dall'Unione Sovietica

Aveva un'altezza di 34 metri (3 di diametro) e un peso di 280 tonnellate

Una versione modificata di questo missile, capace di portare in orbita 500 kg, collocò in orbita il 4 ottobre 1957 il primo satellite artificiale creato dall'uomo, lo Sputnik 1

Successivamente mise in orbita anche lo Sputnik 2 con a bordo la cagnetta Laika.



First Soviet hydrogen bomb test (1953)

**Apollo 11, THE SPACE RACE**

# LA REAZIONE DEGLI USA

Gli americani reagirono cercando di mettere in orbita un loro satellite

Il fallimento al momento del lancio dei primi due missili Vanguardian fu un ulteriore terribile colpo per gli americani

La Nasa dovette ricorrere al razzo Juno sviluppato da Werner Von Braun a partire dai missili V2: Explorer 1 fu il primo satellite americano

Inizialmente questa soluzione non fu presa in considerazione a causa dell'origine militare delle V2

Nel frattempo la Russia mette in orbita Sputnik 2 con la cagnetta Laika



The spectacular televised failure of Vanguard TV3 on December 6

# LA REAZIONE DEGLI USA

Less than a year after the Sputnik launch, Congress passed the National Defense Education Act (NDEA)

The act was a four-year program that poured billions of dollars into the U.S. education system

In 1953 the government spent \$153 million, and colleges took \$10 million of that funding; however, by 1960 the combined funding grew almost six-fold because of the NDEA

The stated purpose of the act was **"to help develop as rapidly as possible those skills essential to the national defense"**



**Apollo 11, THE SPACE RACE**

# EXPLORER 1

On March 17, 1958, Vanguard 1 became the second artificial satellite successfully placed in Earth orbit by the United States.

It was the first solar-powered satellite. Just 152 mm (6.0 in) in diameter and weighing just 1.4 kg (3.1 lb), Vanguard 1 was described by then-Soviet Premier Nikita Khrushchev as, "The grapefruit satellite."

Vanguard 1, and the upper stage of its launch rocket, are the oldest artificial satellites still in space, as Vanguard's predecessors, Sputnik 1, Sputnik 2, and Explorer 1, have decayed from orbit.



Bill Pickering (left), James Van Allen (center), and Wernher von Braun (right) triumphantly hold a model of Explorer 1 above their heads the day after it became the first American satellite to orbit the Earth on January 31, 1958

4 ottobre 1957 URSS:	Sputnik 1
3 novembre 1957 URSS:	Sputnik 2 con a bordo la cagnolina Laika
17 marzo 1958 USA:	Explorer 1 diventa il primo satellite americano
4 gennaio 1959 URSS:	Lancio di una sonda verso la Luna (Luna 1)
Giugno 1959 USA:	Satellite spia
7 agosto 1959 USA:	Immagine della Terra dallo Spazio (Explorer 6)
14 settembre 1959 URSS:	Sonda ad atterrare (impatto) sulla Luna (Luna 2, attualmente in orbita eliocentrica)
7 ottobre 1959 URSS:	Immagine del lato nascosto della Luna (Luna 3)
20 agosto 1960 URSS:	Animali tornati vivi sulla Terra (Sputnik 5)
12 aprile 1961 URSS:	Essere umano in orbita (Jurij Gagarin)
5 maggio 1961 USA:	Primo americano nello spazio (Alan Shepard, Mercury)
<b>12 settembre 1962:</b>	<b>DISCORSO DEL PRESIDENTE KENNEDY</b>

## **Apollo 11, THE SPACE RACE**

# IL PROGRAMMA RUSSO LUNA

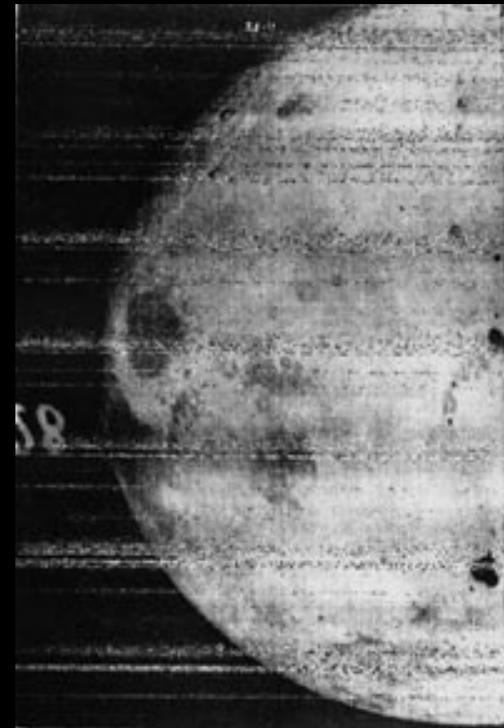
Although the Luna program experienced many ups and downs and failed to lead to a manned mission to the Moon, it also achieved many “firsts.” Among them were

- the first flyby of the Moon
- the first impact on the Moon
- the first photographs of the far side
- the first soft landing
- the first lunar satellite
- the first analysis of lunar soil
- the first sample return
- and the first lunar rover deployment

These missions also were successful in performing remote sensing and photography of the Moon, operating two rovers on the lunar surface, and returning three sets of lunar samples



The first image taken by Explorer 6 shows a sunlit area of the Central Pacific Ocean and its cloud cover. The photo was taken when the satellite was about 17,000 mi (27,000 km) above the surface of the earth on August 14, 1959. At the time, the satellite was crossing Mexico.



On October 7, 1959, Luna-3 returned the first images of the hidden side of the Moon. Using a phototelevision camera, pairs of images were simultaneously exposed through 200mm and 500mm lenses. The Luna-3 camera was developed by P.F. Bratslavets and I.A. Rosselevich at the Leningrad Scientific Research Institute of Television. The images were processed and analyzed by Iu.N. Lipskii and his team at the Sternberg Astronomical Institute.

## **Apollo 11, THE SPACE RACE**



On February 3, 1966, Luna-9 became the first spacecraft to land on the Moon. On February 4 and 5, it transmitted 3 cycloramic panoramas from an optical-mechanical camera. The camera was developed by A.S. Selivanov and his team at the Institute of Space Device Engineering, and the results were analyzed at the Sternberg Astronomical Institute and by A.I. Lebedinskii at Moscow University. The images were transmitted as analog FM video signals at one stroke per second over a 250 Hz subcarrier (equivalent to 500 pixels/line).

On September 18, 1968, Zond-5 became the first spacecraft to circle the Moon and return to land on Earth. The camera systems on Zond-5 through Zond-8 were designed by a team under Boris N. Rodionov at the Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK). They also performed most of the analysis of the returned images. It photographed the Earth from a distance of 90,000 km, but a subsequent malfunction of the orientation system prevented it from photographing the Moon:



**Apollo 11, THE SPACE RACE**

# IL DISCORDO DEL PRESIDENTE KENNEDY

Abbiamo scelto di andare sulla Luna in questo decennio e di fare altre cose, non perché sono facili, ma perché sono difficili, perché quell'obiettivo servirà ad organizzare e misurare il meglio delle nostre energie e abilità, perché è una sfida che siamo disposti ad accettare, una sfida che non siamo disposti a rimandare e che abbiamo intenzione di vincere. [...] Ciò è in qualche misura un atto di fede e di visione poiché non sappiamo quali vantaggi ci attendano. [...] Ma lo spazio è là e noi lo scaleremo [...]



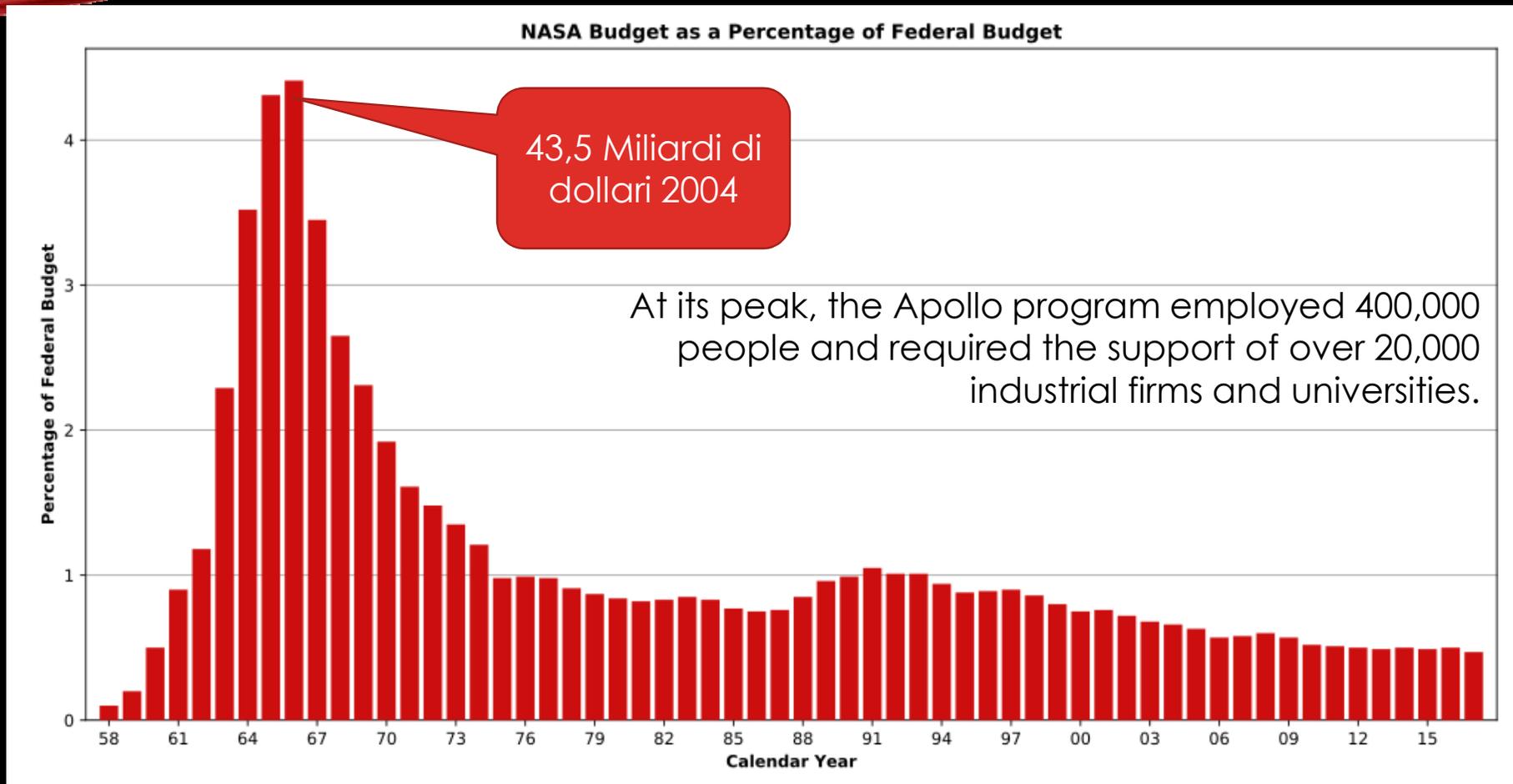
Kennedy durante il discorso sulla corsa allo spazio, 12 settembre 1962

# IL DISCORDO DEL PRESIDENTE KENNEDY



**Apollo 11, THE SPACE RACE**

# IL BUDGET DELLA NASA



**Apollo 11, THE SPACE RACE**

**12 settembre 1962:**

**DISCORSO DEL PRESIDENTE KENNEDY**

16 giugno 1963 URSS:

Donna in orbita (Valentina Vladimirovna Tereškova)

15 dicembre 1964 ITALIA:

Primo satellite artificiale italiano (San Marco 1)

18 marzo 1965 URSS:

Attività extra-veicolare (Aleksej Archipovič Leonov)

15 dicembre 1965 USA:

Rendezvous orbitale (Gemini 6A/Gemini 7) (Wally Schirra)

31 gennaio 1966 URSS:

Primo atterraggio morbido sulla luna (Luna 9)

3 aprile 1966 URSS:

Prima sonda spaziale in orbita attorno alla Luna (Luna 10)

16 marzo 1966 USA:

Rendezvous e aggancio (Gemini 8) (Neil Armstrong)

24 dicembre 1968 USA:

Orbita lunare con equipaggio (Apollo 8)

20 luglio 1969 USA:

Essere umano sulla Luna (Apollo 11) (Armstrong-Aldrin-Collins)

**Apollo 11, THE SPACE RACE**

# 16 MARZO 1966, GEMINI 8

L'incarico di comandante della missione venne conferito a Neil Armstrong

Armstrong fu dunque il primo astronauta americano civile ad essere nominato ed a volare nello spazio

Il programma di volo per Gemini 8 prevedeva l'aggancio della navicella spaziale con un satellite precedentemente lanciato nello spazio del tipo Agena



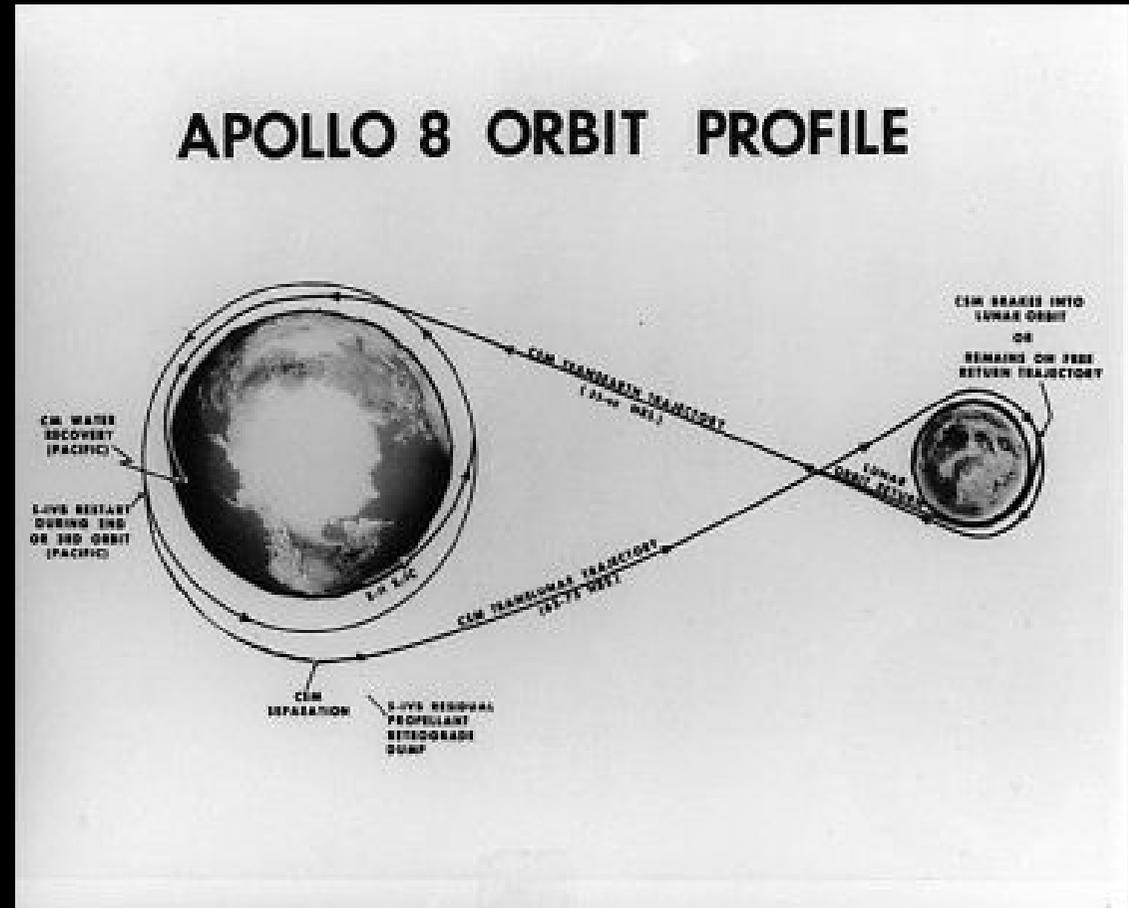
# MERCURY-GEMINI-APOLLO





# 21 DICEMBRE 1968, APOLLO 8

Con l'Apollo 8, la NASA si assunse un notevole rischio per dirigere verso la Luna il primo veicolo spaziale con equipaggio a bordo riprogrammando la missione in quattro mesi e utilizzando un razzo il cui funzionamento aveva mostrato diversi problemi nei due lanci precedenti. A tale scelta contribuì certamente l'informazione, fornita dalla CIA e rivelatasi poi infondata, che la Russia stesse per lanciare un'equivalente missione lunare.



**Apollo 11, THE SPACE RACE**

# IL MISSILE RUSSO N1

Its first stage is the most powerful rocket stage ever built

Each of the four attempts to launch an N1 failed

21 febbraio 1969 - 3 luglio 1969

26 giugno 1971 - 23 novembre 1972

During the second launch attempt the N1 rocket crashed back onto its launch pad shortly after liftoff and exploded, resulting in one of the largest artificial non-nuclear explosions in human history

The N1 program was suspended in 1974, and in 1976 was officially canceled.

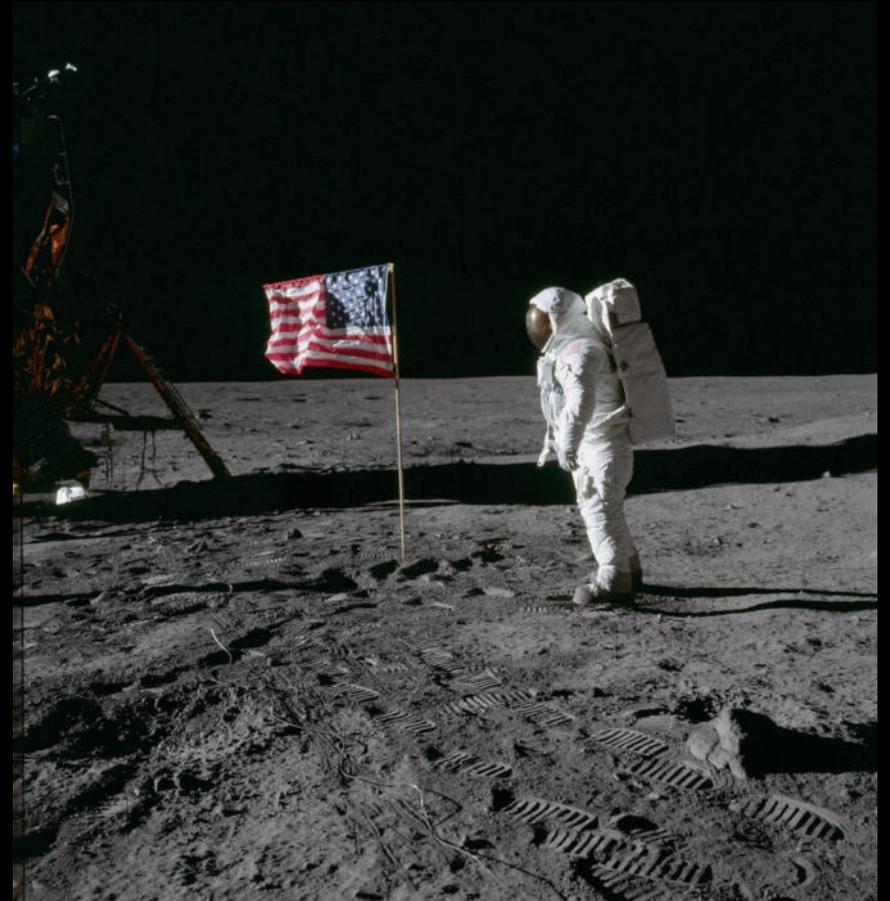


# TERMINA LA CORSA ALLO SPAZIO

Con la missione APOLLO 8 la NASA aveva dimostrato di disporre di un missile capace di portare l'uomo sulla Luna.

Il 20 Luglio dell'anno seguente l'APOLLO 11 allunava e chiudeva la corsa allo spazio con una schiacciante vittoria per gli USA.

*(20 July 1969) --- Astronaut Edwin E. Aldrin Jr., lunar module pilot of the first lunar landing mission, poses for a photograph beside the deployed United States flag during an Apollo 11 extravehicular activity (EVA) on the lunar surface*



**Apollo 11, THE SPACE RACE**