

# Perché gli alieni non sono ancora scesi a Navacchio?



Andrea MACCHI



**CNR-INO**

ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA  
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

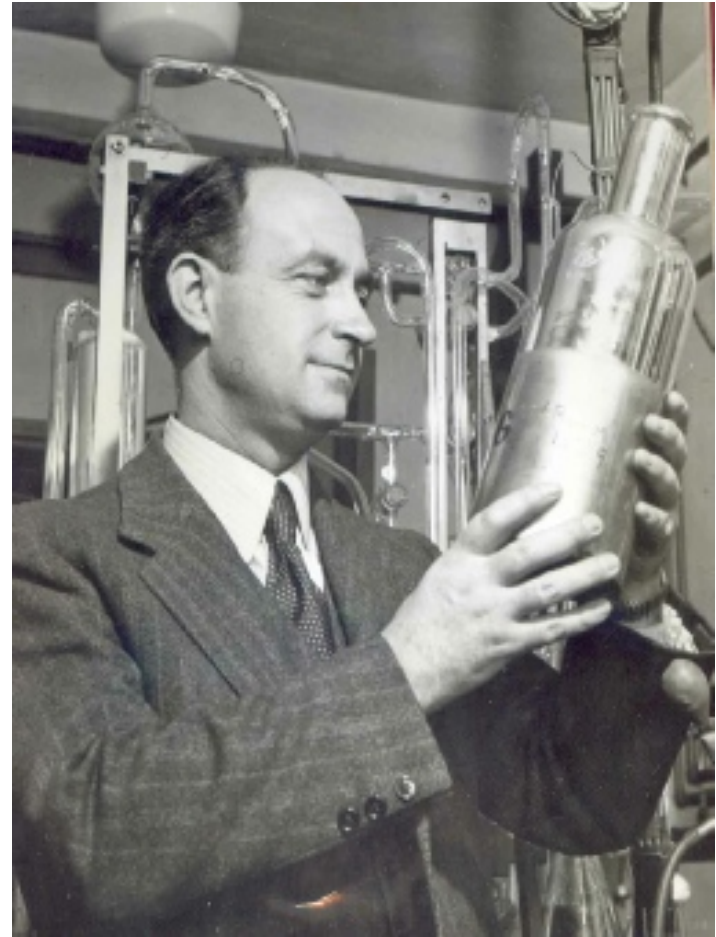


*“L'ultimo terrestre”, regia di Gipi (2012)*

## Paradosso di Fermi

*“Se l'Universo pullula di alieni, dove sono tutti quanti?”*

Enrico Fermi (1950)





*“cerca di inventare la tua leggerezza e volerai”*

(Giorgio Gaber)

*“Trovate navi e vele adattate ai venti celesti,  
e qualche intrepido che sfiderà quel vuoto ...”*  
Keplero, lettera a Galileo (1610)

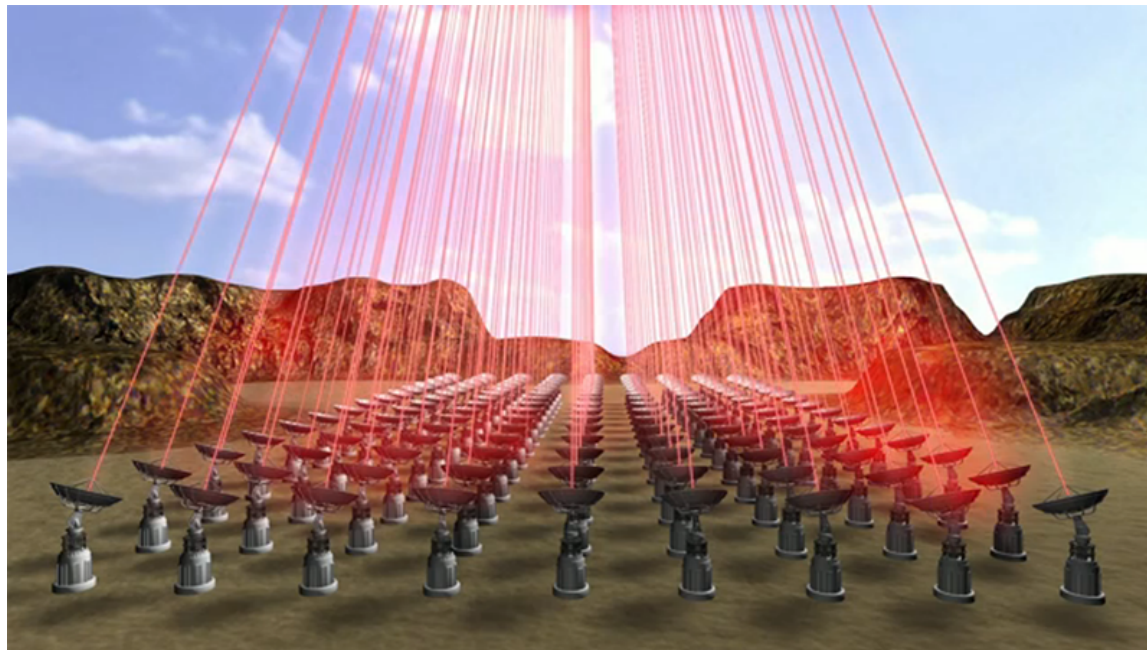
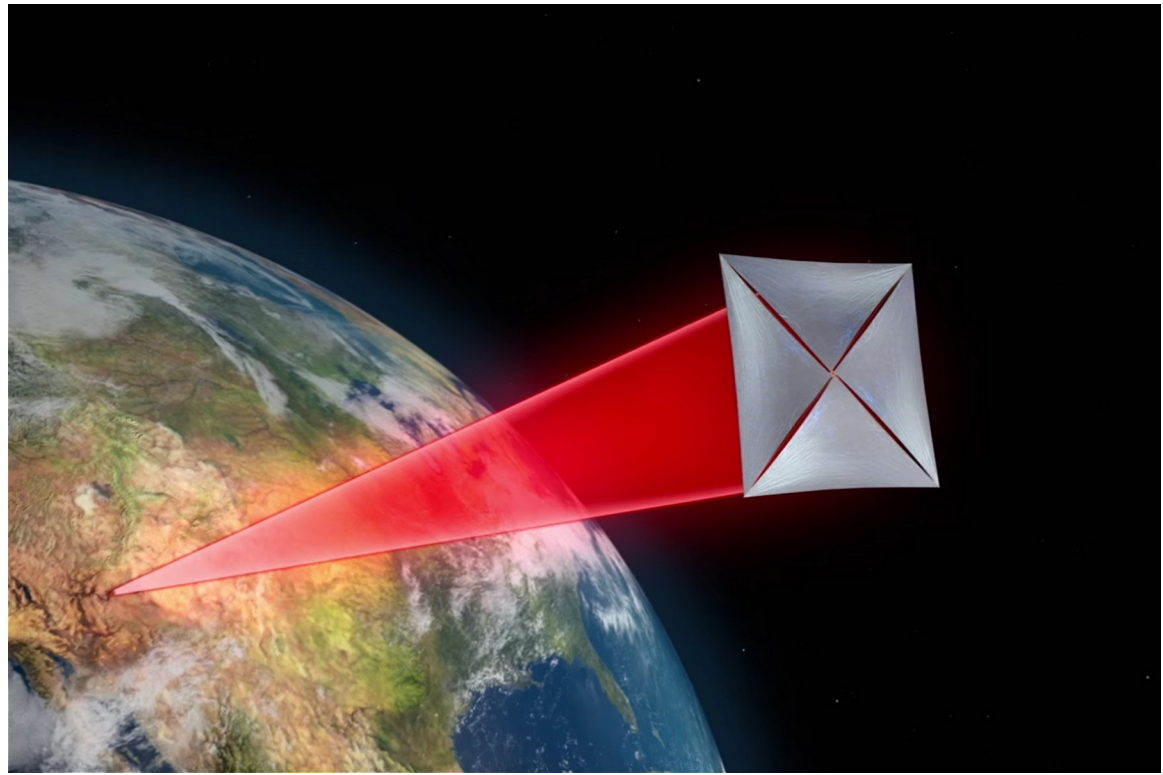


(credit: NASA)

*“... un giorno avremo  
velocità molto più  
grandi ... delle quali  
probabilmente  
la luce o l'elettricità  
saranno gli agenti  
meccanici ...  
e viaggeremo verso la  
Luna, i pianeti, e le  
stelle”*  
**Jules Verne**, Dalla  
Terra alla Luna (1865)

“Questo *laser* è una soluzione in cerca di un problema”

I. d'Haenens a T. H. Maiman, inventore del LASER (1960)



idea di  
R. L. Forward (1964),  
G. Marx (1966):  
propulsione con laser  
terrestre di “vele” per  
viaggi spaziali

# Breakthrough Starshot (2016)

vele-sonda su  $\alpha$ -Centauri in 20 anni ?



Yuri Milner Freeman Dyson  
Stephen Hawking



Mark Zuckerberg

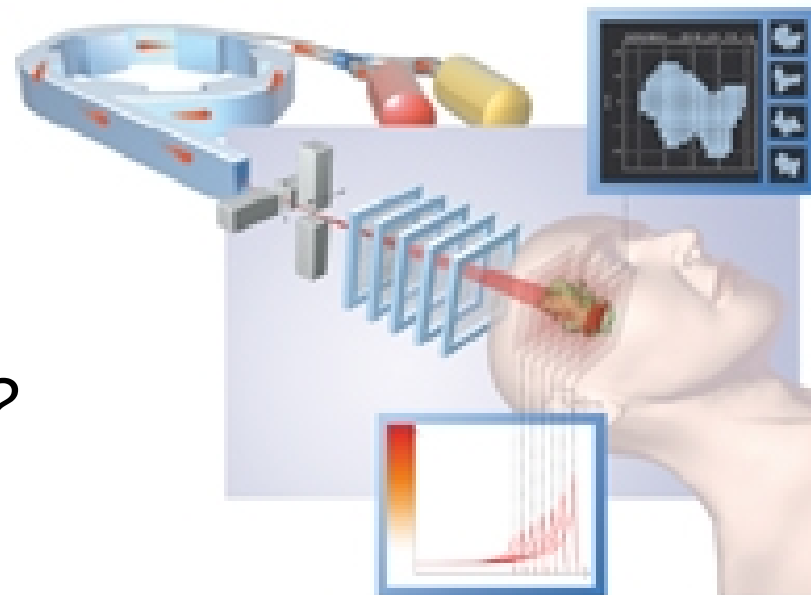
[breakthroughinitiatives.org](http://breakthroughinitiatives.org)

*Nel nostro piccolo ...*

Miniaturizzazione in laboratorio:  
**microacceleratore** “da tavolo”

Impulso laser: energia  $\approx 10$  J  
durata  $\approx 0.000000000000001$  sec

Vela: pellicola ultrasottile  
( $\approx 10$  nanometri =  $0.00000001$  m)  
→ **nano-proiettile** a 100000 km/s  
**1/3 della velocità della luce**  
per possibili applicazioni alla  
cura dei tumori (adroterapia)



*Si può  
fare?!?*



Sì, viaggiare, ma ... come frenare?

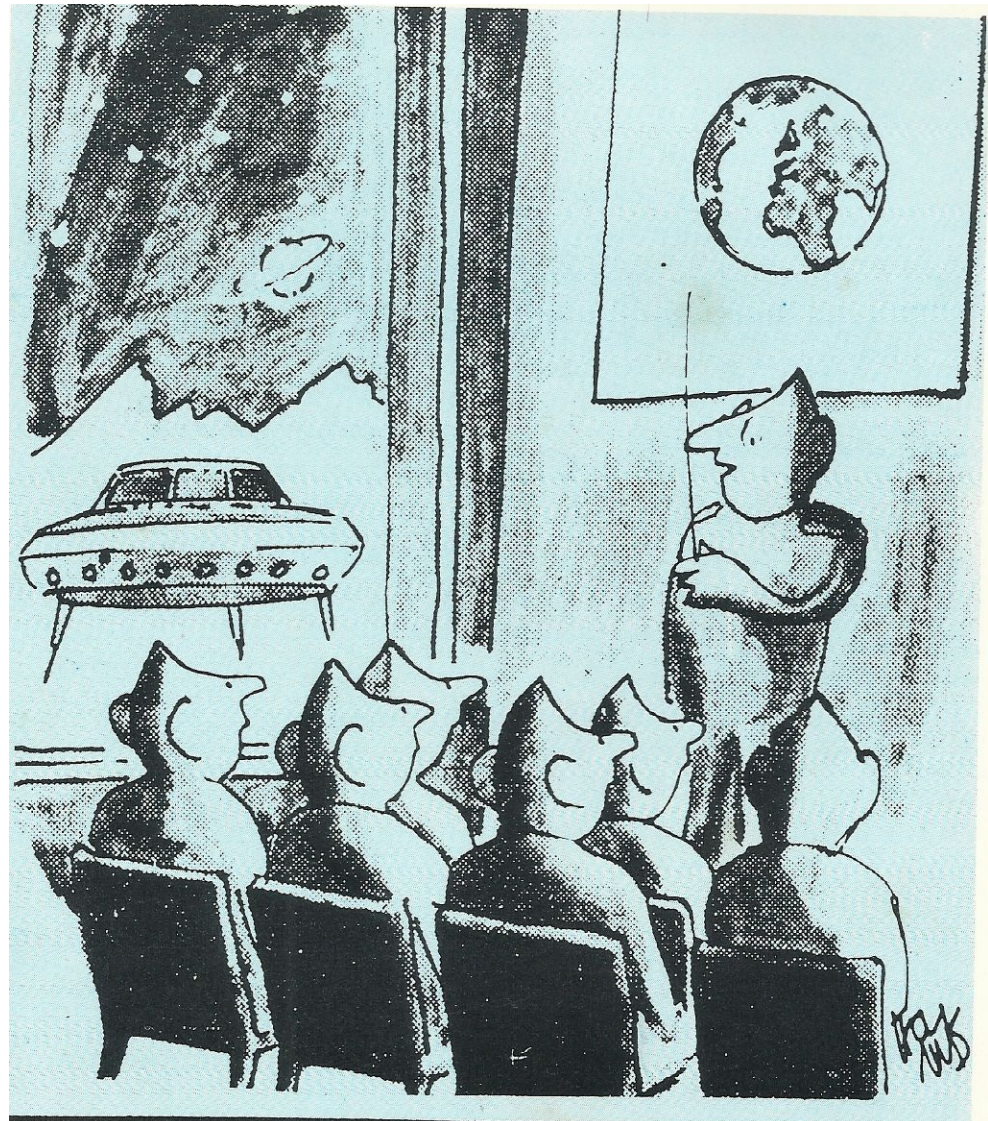


**Marx** (Nature, 1966):

*“La propulsione laser dalla terra ... risolverebbe il problema dell'accelerazione ma non della decelerazione all'arrivo ... nessun pianeta potrebbe essere invaso da visitatori inaspettati dallo spazio esterno”*

*“... in base ad ogni possibile prova, sul pianeta Terra che stiamo per visitare non ci aspettiamo alcuna forma di vita; per tacere d'altro, vi è troppo ossigeno”*

Verbale del CCCXXII  
Congresso di Alte Scienze  
dello Spazio di Marte



da: Franco Bandini, “Il mistero dei dischi volanti” (Giunti & Nardini, 1971; Mursia, 2016)