Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma
valerio.ippolito@roma1.infn.it

ALLA RICERCA DELLA MATERIA OSCURA

cos'è e come speriamo di trovarla

INFN
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

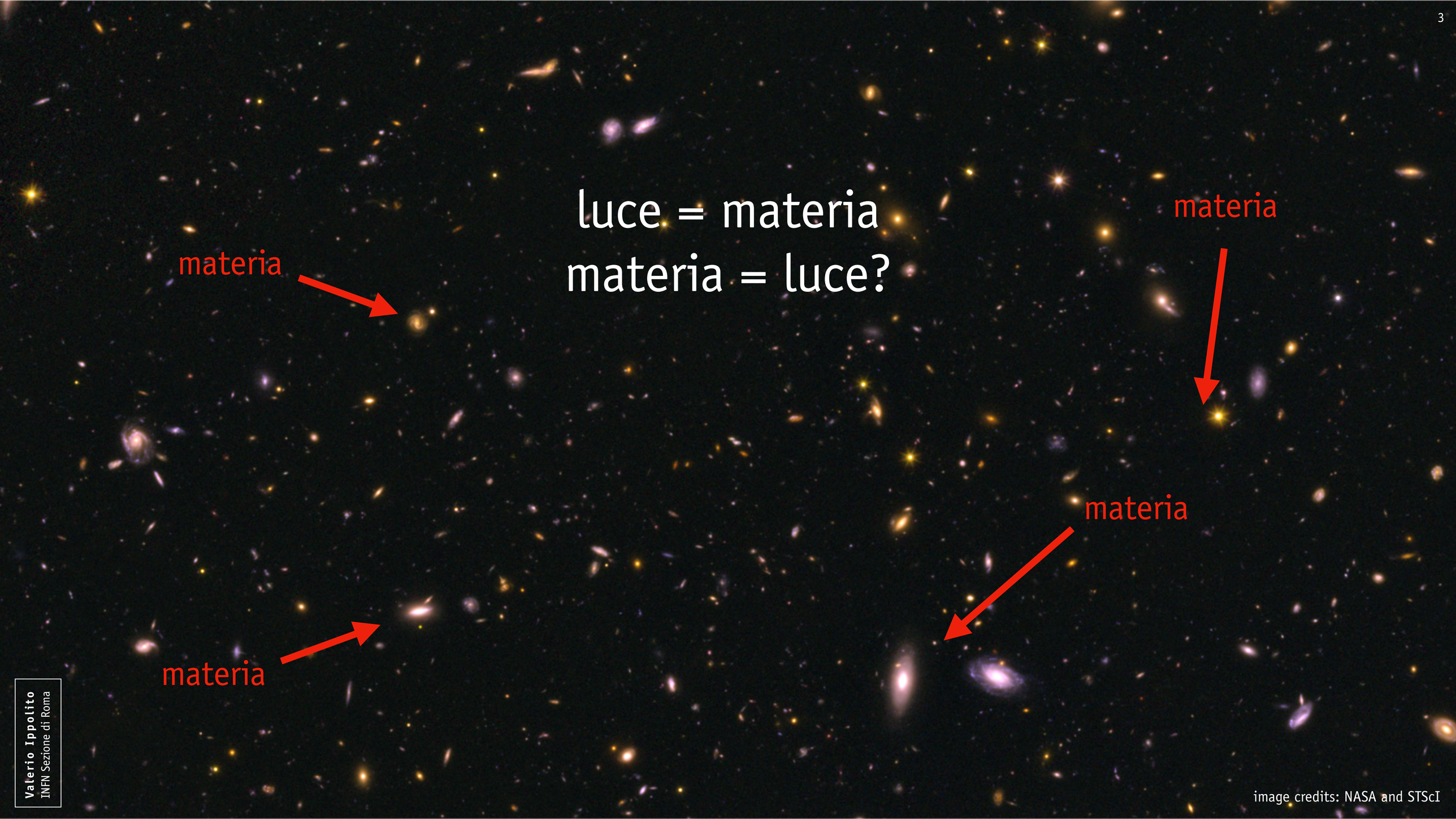
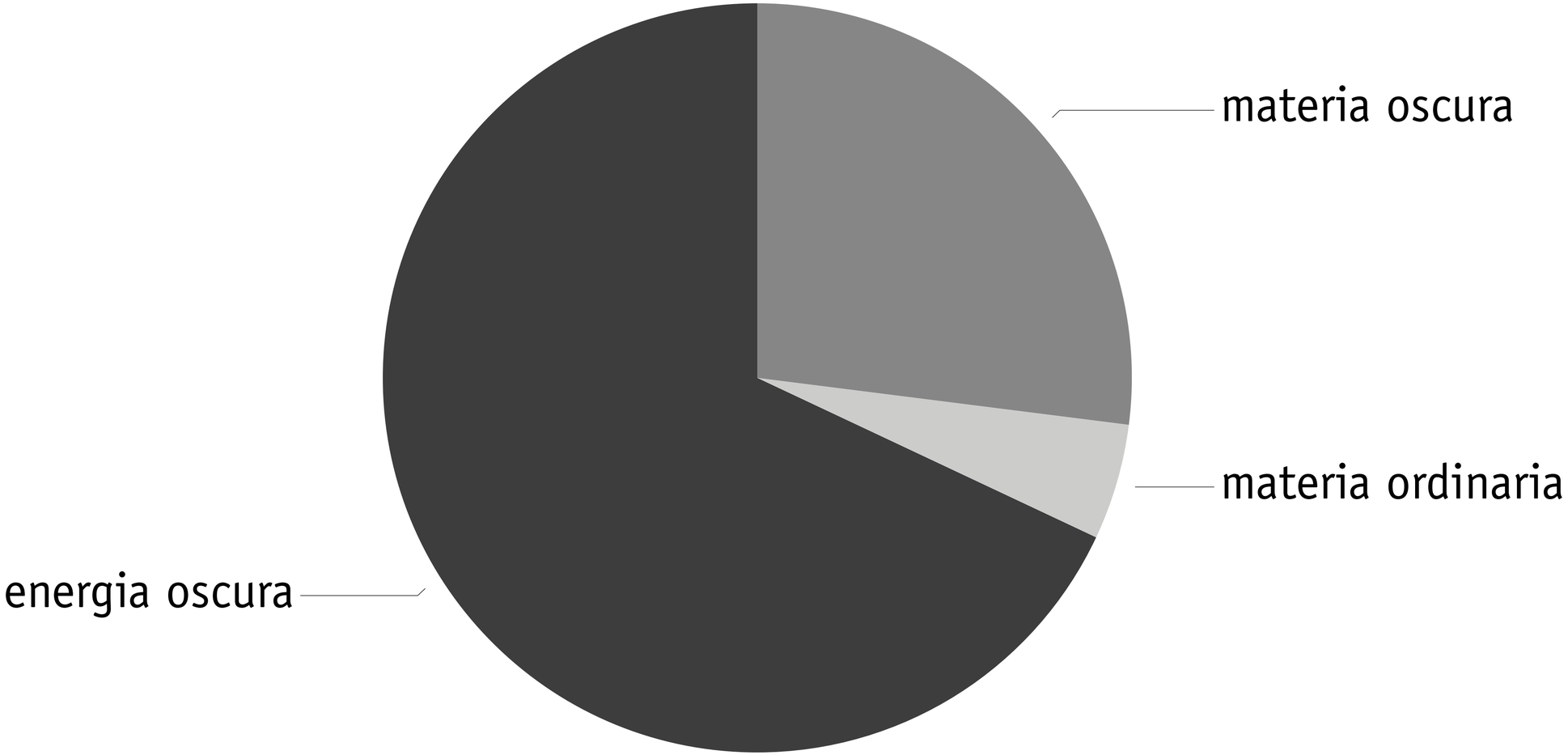
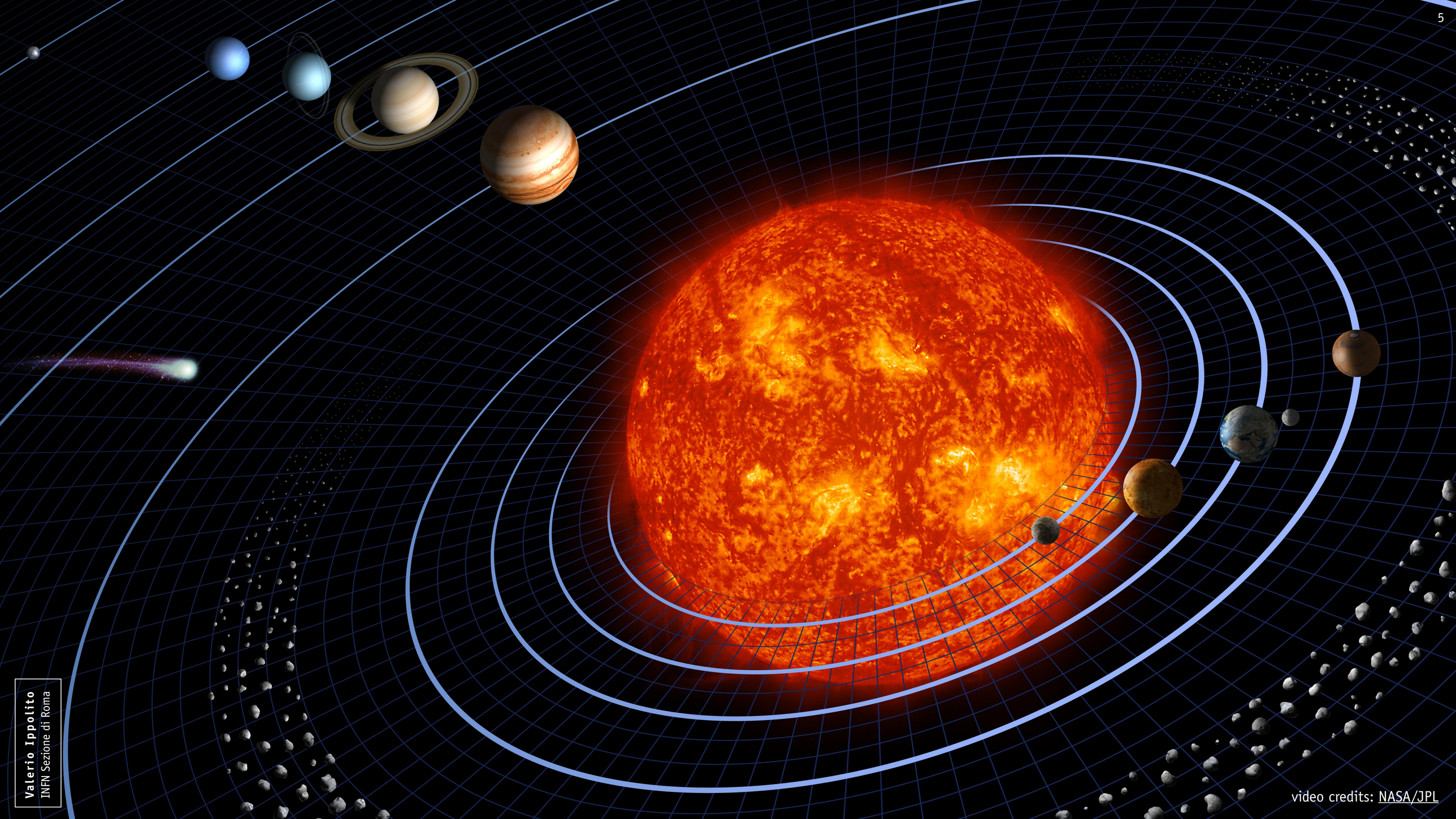


image credits: NASA and STScI

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma



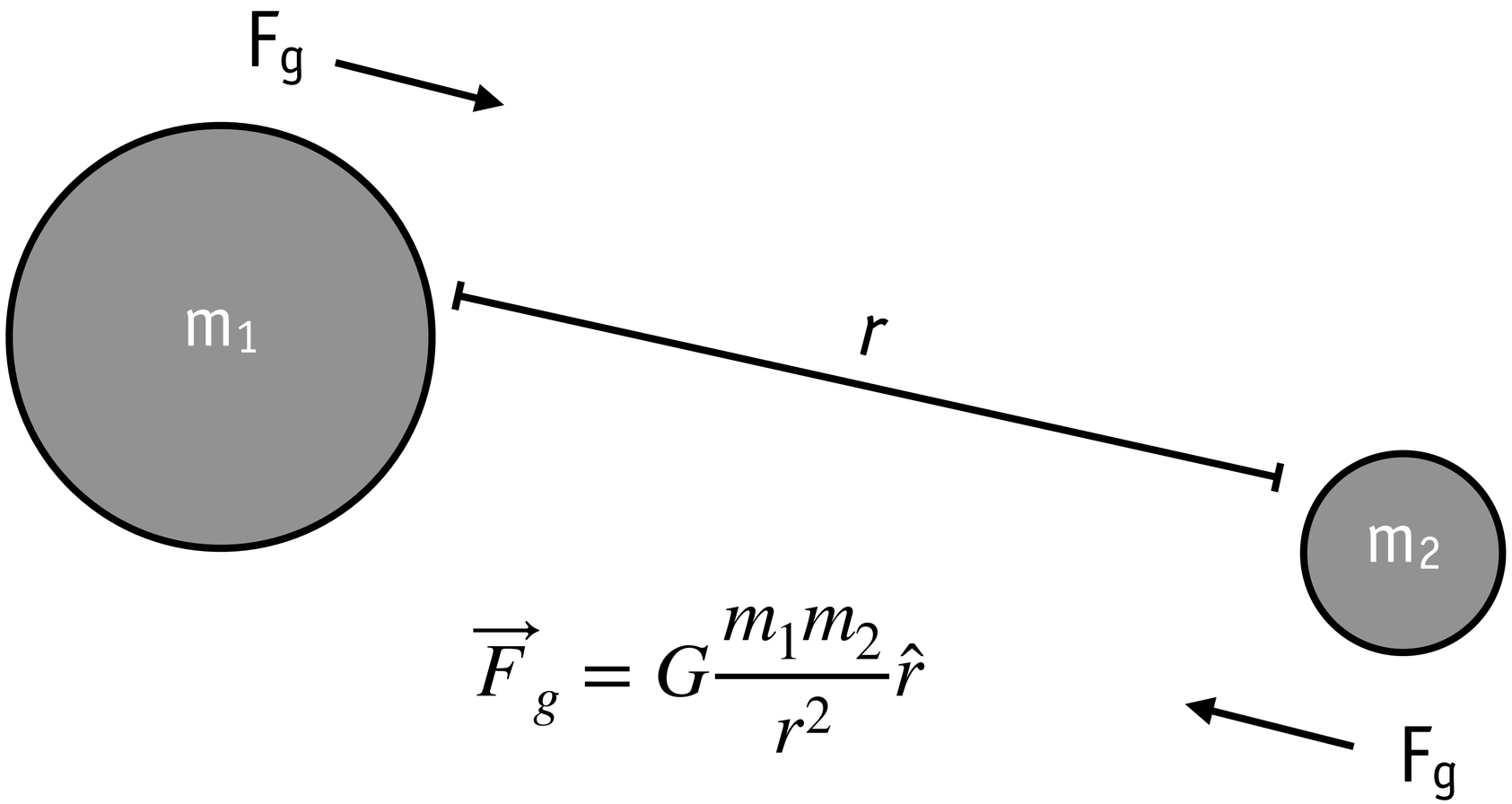
Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma



video credits: NASA/JPL

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

la forza di gravità



$$\vec{F}_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2}\hat{r}$$

e se guardiamo un po' più lontano?

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

Valerio Ippolito
INFN sezione di Roma

galassia a spirale

senza materia oscura

con la materia oscura

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

video credits: Ingo Berg

PHILLIES
materia oscura

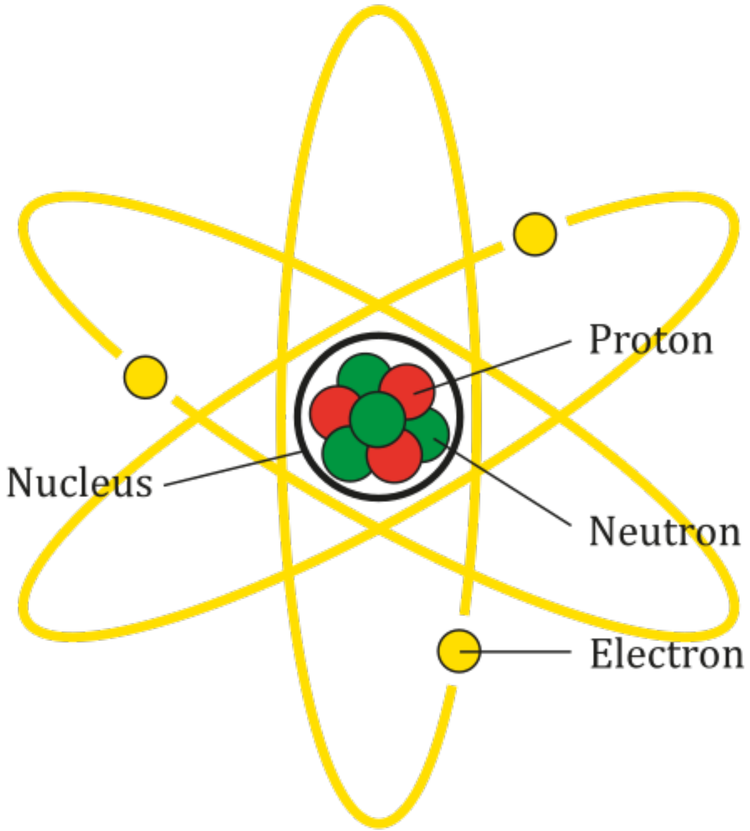
è tanta

è ovunque

ma **cos'è**?

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

image credit: widewalls.ch



+

e, μ, **τ**, γ, u, d, c, s, t,

b, g, W, Z, ν_e, ν_μ, ν_τ, H...

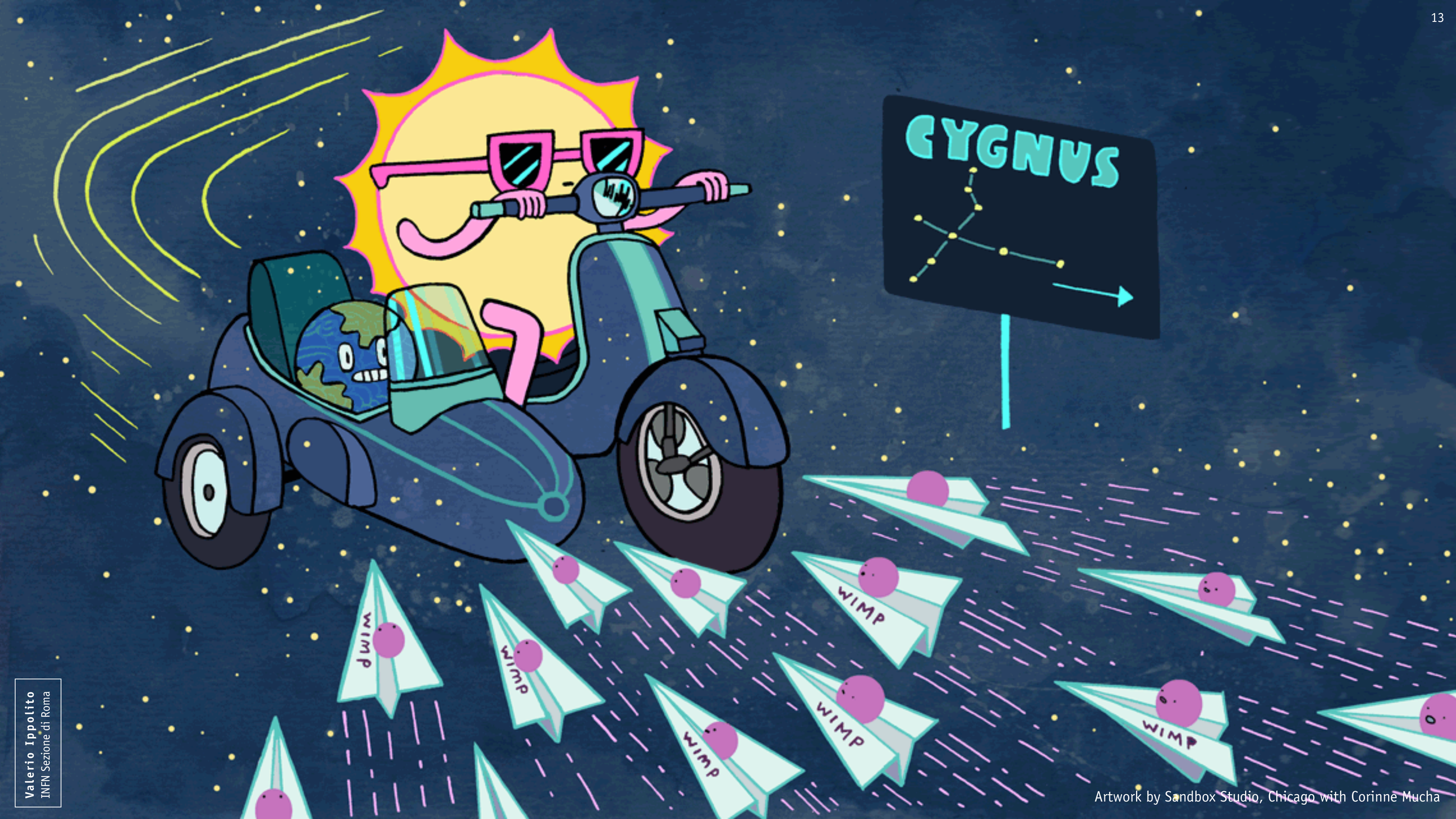
lettere dell'alfabeto: **26**
particelle che conosciamo: >**33**
quante spiegano la materia oscura: **zero**

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

image credits: AG Caesar

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

C. Parker - Cold Dark Matter - An Exploded View, 11991, Tate Modern



Artwork by Sandbox Studio, Chicago with Corinne Mucha

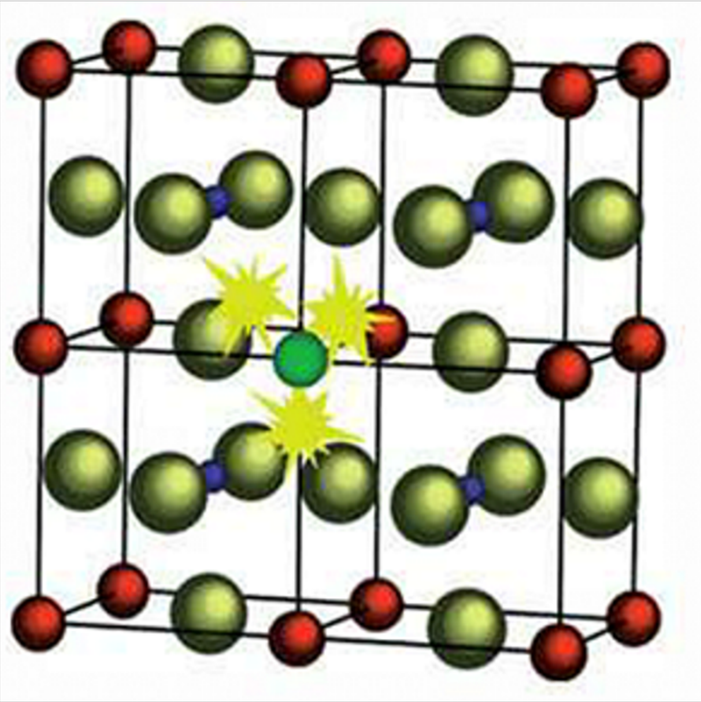
Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

image credits: pixabay

rivelatore
(bersaglio che rincula)
materia oscura
vento di materia oscura

image credits: A. Chantelauze, S. Staffi, and L. Bret

sotto 1600 m di roccia:
Darkside-50 ai Laboratori
Nazionali del Gran Sasso
(INFN)



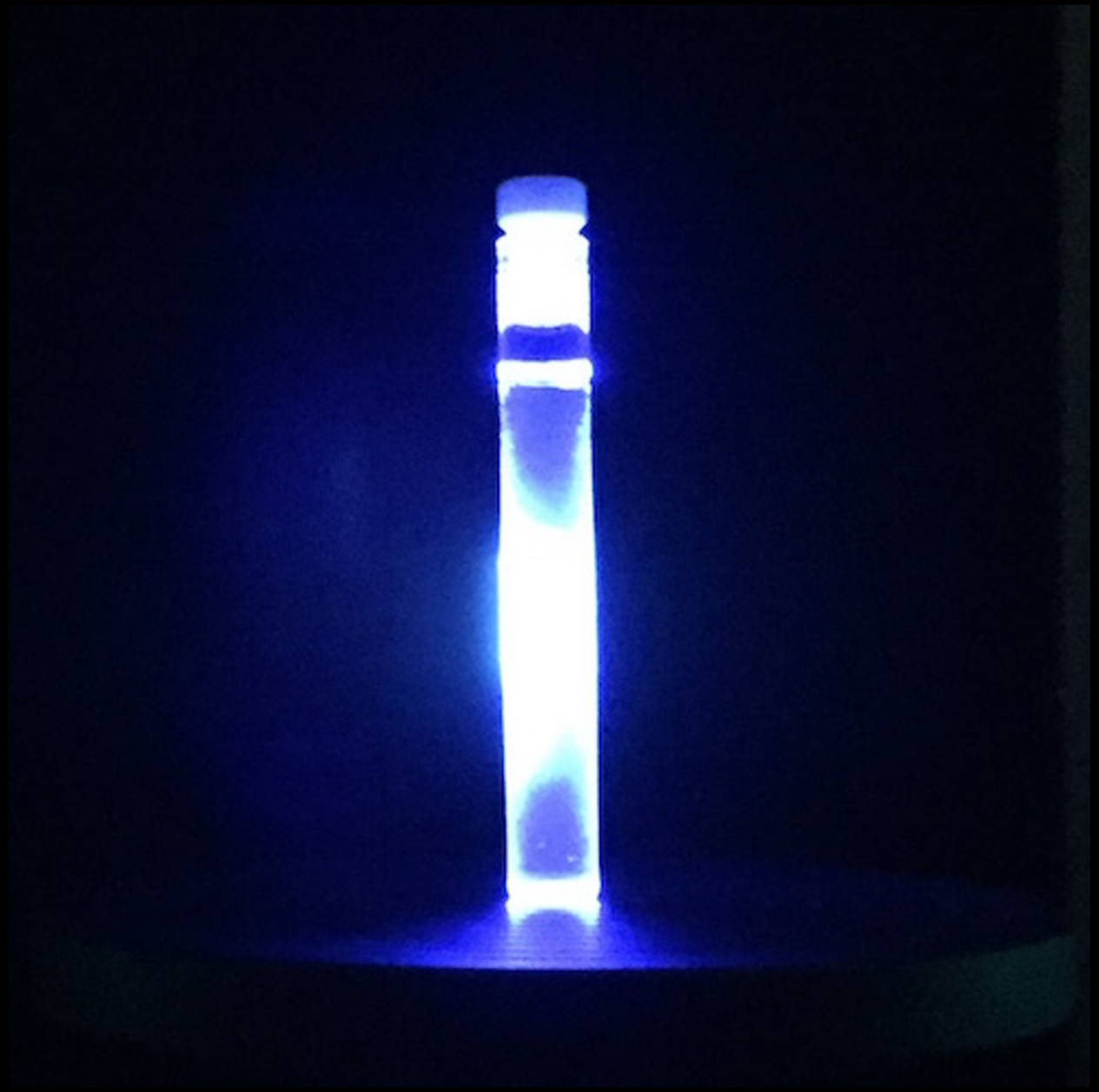
i rinculi sono **rari** e "eccitano" gli altri atomi

quando succede, misuriamo elettroni e fotoni emessi

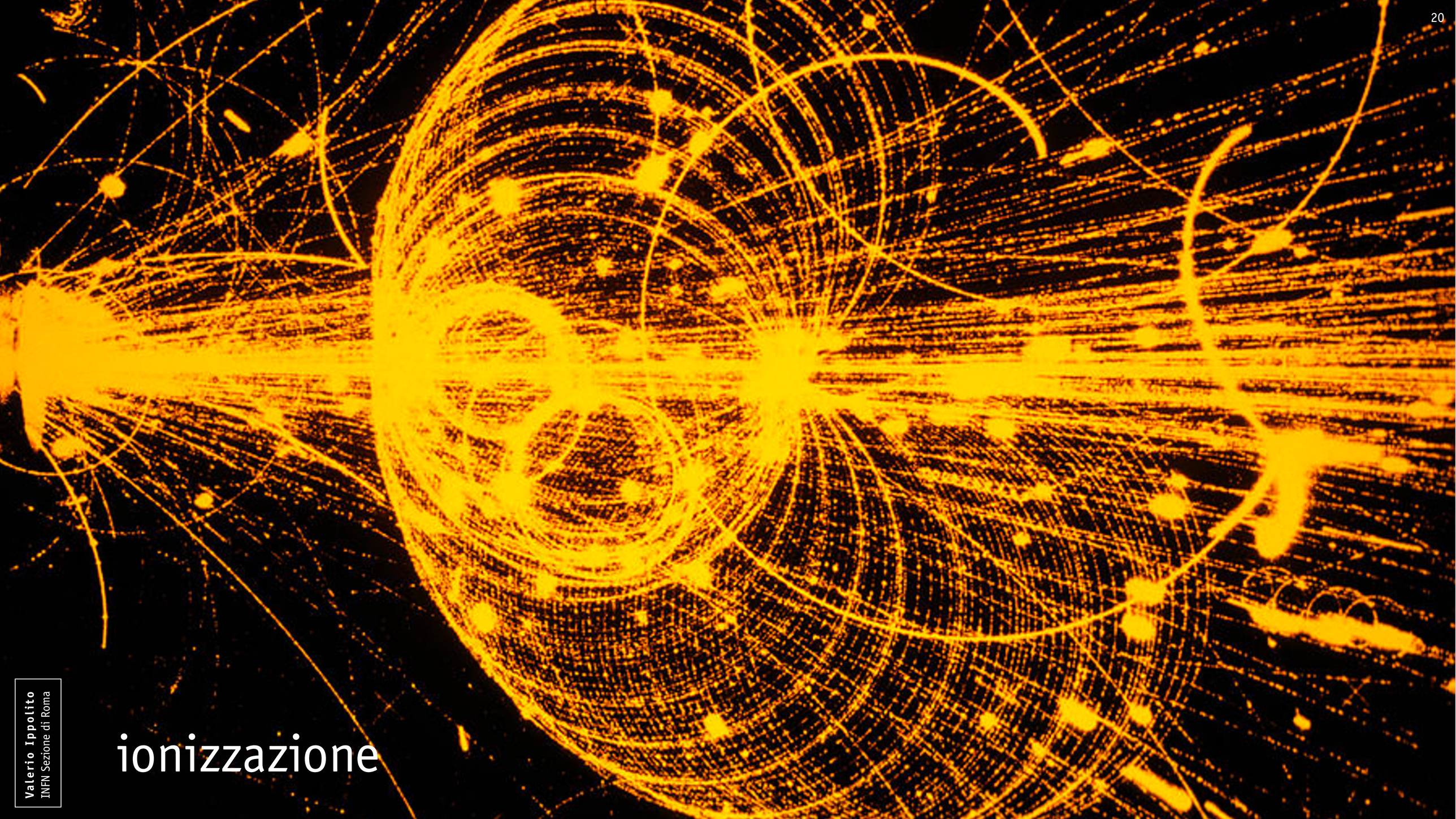
Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

image credits: Crystal Clear - CERN

luce di scintillazione



Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma



ionizzazione

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

tutto questo in
rivelatori **giganteschi**

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

image credits: CERN

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma

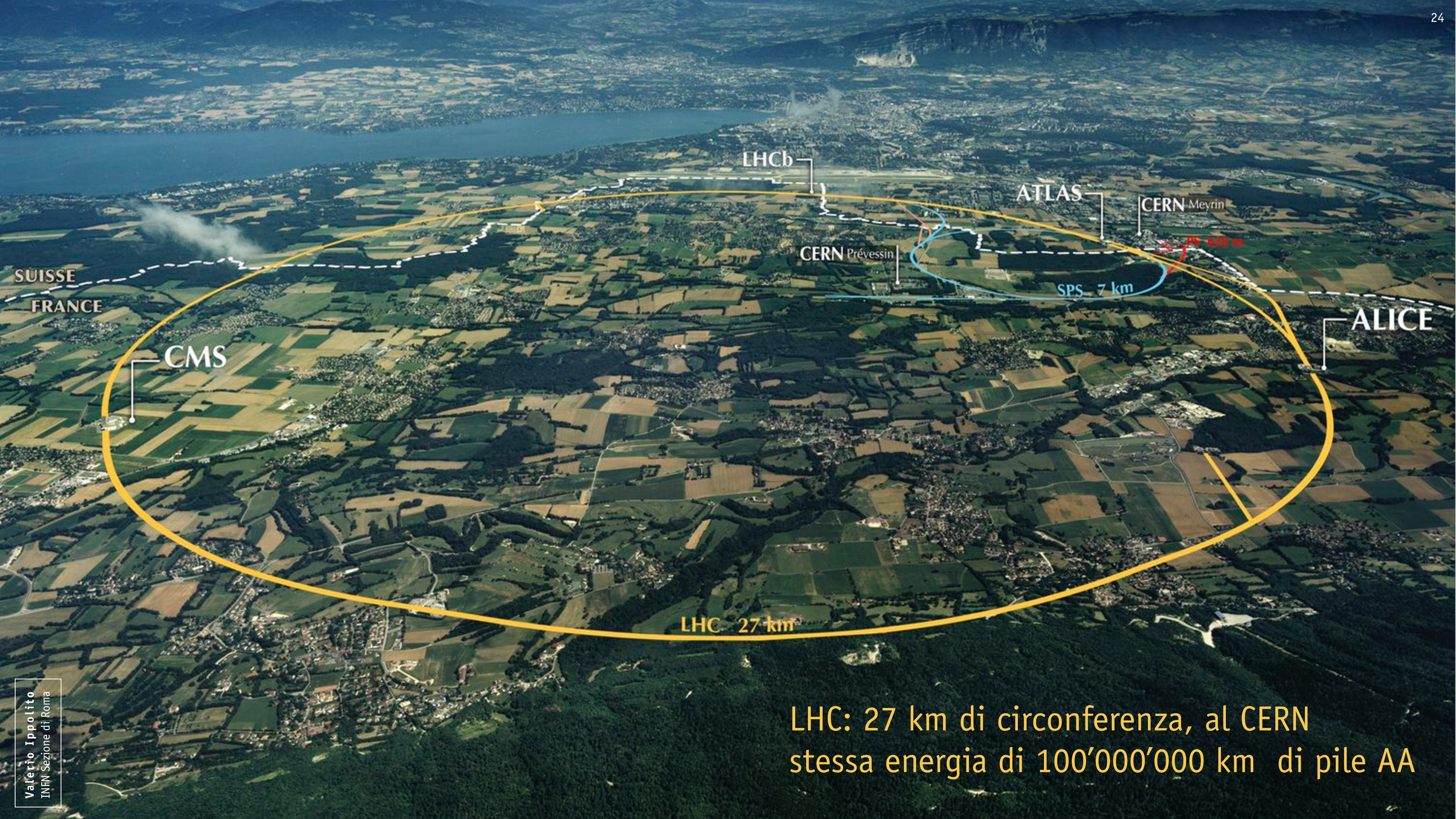
proviamo a **creare** materia oscura

facendo scontrare **protoni**

al 99.999999896% della velocità della luce

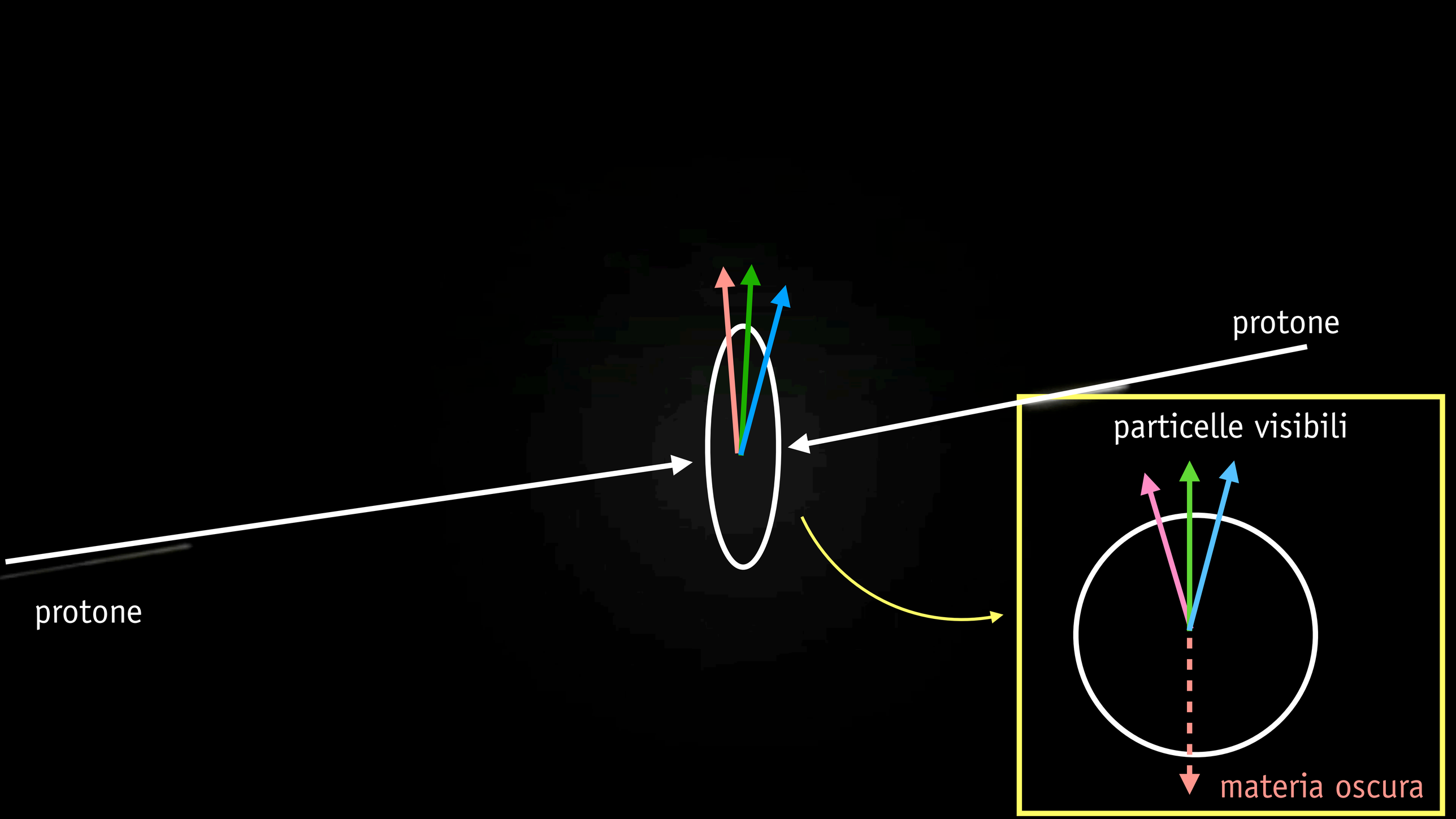
e vedendo che succede...

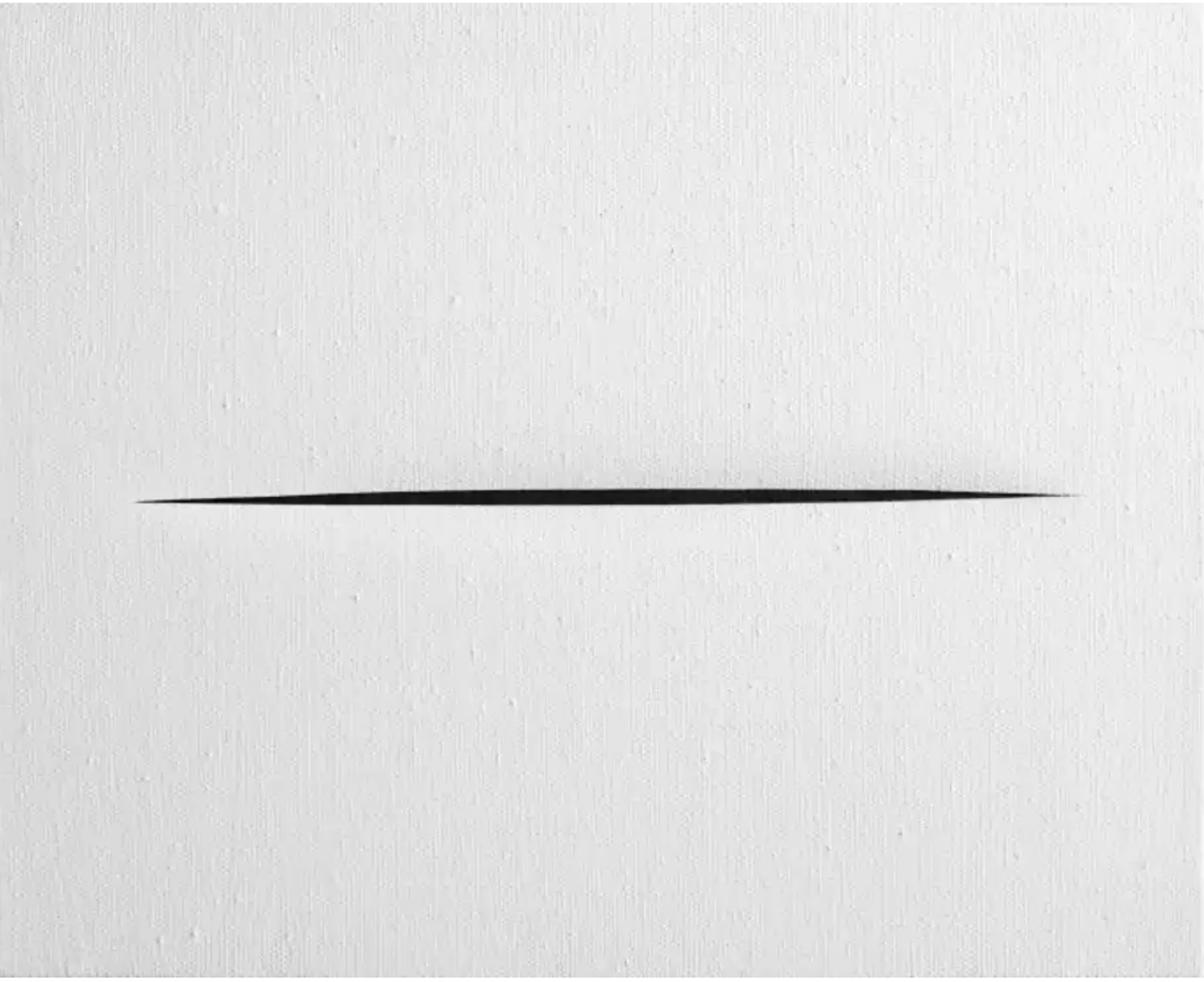
Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma



LHC: 27 km di circonferenza, al CERN
stessa energia di 100’000’000 km di pile AA

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma


protone
protone
particelle visibili
materia oscura



L. Fontana - Concetto spaziale, Attesa, 1964 - 1965, Art Basel

85% della materia dell'universo

proviamo a **intercettarla**

proviamo a **crearla**

il viaggio è iniziato!

Valerio Ippolito
INFN Sezione di Roma