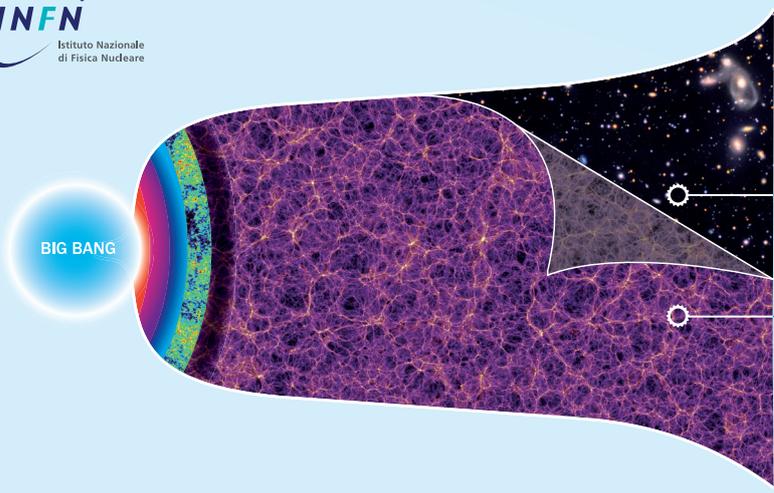


XENON1T UNA TRAPPOLA PER LA MATERIA OSCURA



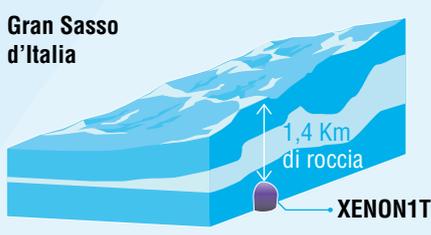
Le osservazioni dell'universo suggeriscono che, oltre alla materia ordinaria, ci sia nel cosmo un altro tipo di materia che ancora ci sfugge: **la materia oscura**.

- MATERIA ORDINARIA** — compone tutto ciò che conosciamo
- MATERIA OSCURA** — una ragnatela cosmica che tiene assieme le galassie

I fisici sanno che esiste e che è ben 5 volte più abbondante di quella ordinaria. Sanno che non assorbe, né emette luce, e che, finora, sembra non interagire con il nostro mondo. Ma non sanno ancora com'è fatta.

I candidati più probabili come costituenti della materia oscura sono le **particelle WIMP** (Weakly Interacting Massive Particle). XENON1T è una trappola per WIMP.

Dove si trova



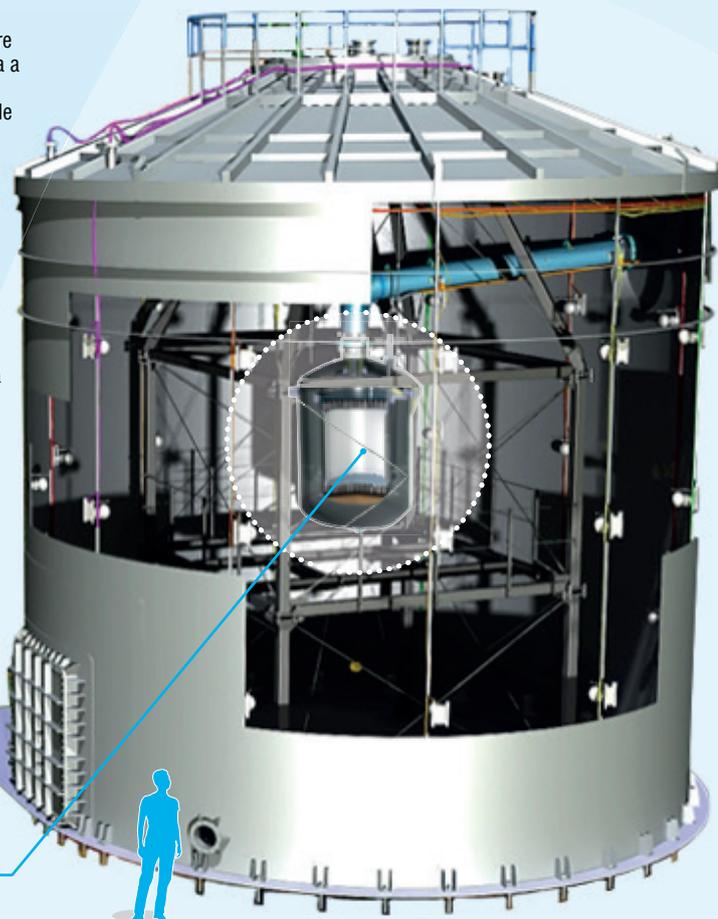
Nei Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), sotto **1.400 metri di roccia**, che schermano l'esperimento dalla pioggia incessante di raggi cosmici. I segnali di materia oscura sono difficili da rivelare, è quindi necessario ridurre al minimo l'inquinamento prodotto dal passaggio di altre particelle.

L'Esperimento

La materia oscura interagisce, anche se di rado, con la materia ordinaria. XENON1T, come un registratore molto sensibile immerso nel silenzio cosmico delle viscere del Gran Sasso, cerca queste rare interazioni.

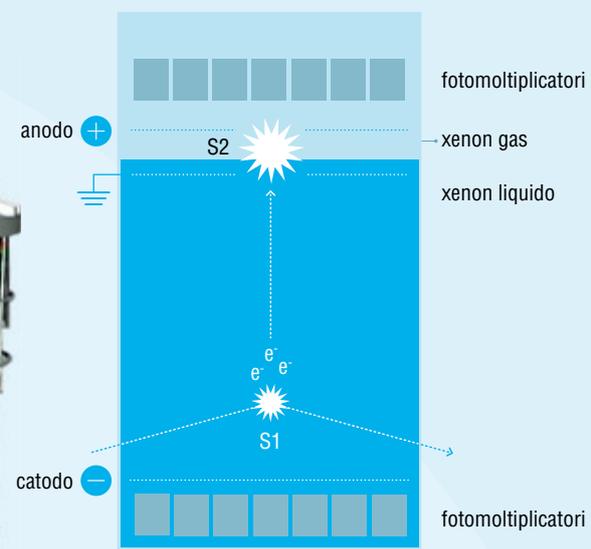
Com'è fatto

Il rivelatore di WIMP, il cuore dell'esperimento (la Camera a Proiezione di Tempo TPC), è in grado di dare un segnale quando le particelle interagiscono al suo interno. È immerso in un criostato, un thermos, in acciaio inossidabile a bassa radioattività, contenente circa 3.500 kg di xenon liquido. Il thermos è a sua volta immerso in 700 m³ d'acqua ultrapura, all'interno di un contenitore alto circa 10 m (come un palazzo di tre piani), attrezzato con 84 fotomoltiplicatori che servono per vedere il passaggio dei muoni cosmici.



Come funziona

Quando una WIMP interagisce con lo xenon vengono emessi dei deboli flash di luce. Per catturarli XENON1T usa 248 fotomoltiplicatori: sofisticati occhi che trasformano i segnali luminosi in elettronici.



Ogni interazione di particelle nello xenon liquido produce due segnali: un lampo di luce primaria (S1) e un segnale di carica che genererà un segnale di luce ritardato (S2). Insieme, i due segnali permettono di misurare l'energia e la posizione dell'interazione nonché la natura della particella.

Perché lo xenon

Ha caratteristiche ideali per la caccia alla materia oscura. È molto **denso**: è come se facesse da scudo a se stesso, impedendo a eventuali segnali esterni non catturati dalla schermatura della roccia di attraversarlo. È quasi **privo di isotopi radioattivi**, i cui segnali potrebbero interferire con lo strumento. Infine, è molto **sensibile**: basta una debole interazione con la materia oscura per fargli emettere un flash di luce.