

Fisica astroparticellare

Definizione «storica» (e un po' obsoleta): «la fisica astroparticellare è la branca della fisica che studia le particelle prodotte da **sorgenti naturali**»

Oggi è molto di più!

Lo studio dei raggi cosmici

- Sulla terra
- Nello spazio

Per:

Scoprire nuove particelle

Per studiare l'universo nell'estremo ultravioletto
(gamma-ray astronomy)

Studiare la materia oscura

Studiare l'origine dei raggi cosmici e i meccanismi
di produzione e accelerazione



Lo studio dei neutrini

- Prodotti dal sole e dalle stelle
- Prodotti dai raggi cosmici
- Prodotti da **reattori** e **acceleratori**
- Prodotti dal big bang

Per:

Studiare il settore di Yukawa del modello
standard (mixing leptonico)

I meccanismi di generazione della massa oltre il
meccanismo di Higgs

Descrivere l'universo primordiale



Lo studio della materia oscura

- Osservandone l'interazione diretta con la materia (se c'è...) attraverso rivelatori ultrasensibili
- Osservando le particelle prodotte da corpi celesti (sole, stelle, AGN...)



Per:

Comprenderne l'origine

Riconciliare il Modello Standard con la
Cosmologia Osservativa

Risolvere il dark-matter/dark-energy problem

Lo studio delle onde gravitazionali

- Attraverso la loro osservazione diretta (dal 2015!)

Per:

Studiare la gravità in regime di campo forte

Studiare le sorgenti di onde gravitazionali

Scoprire nuovi indizi sulla gravità quantistica

Studiare l'universo primordiale



Un settore in enorme espansione... da quando si è scoperto che l'universo è in espansione accelerata 😊

E, soprattutto, (vedi linee **in verde**) è un settore che è sempre più connesso all'astrofisica e richiede competenze multidisciplinari

Il nostro dipartimento

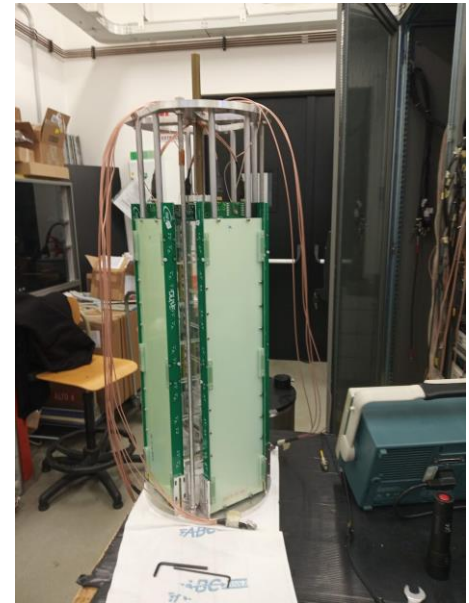
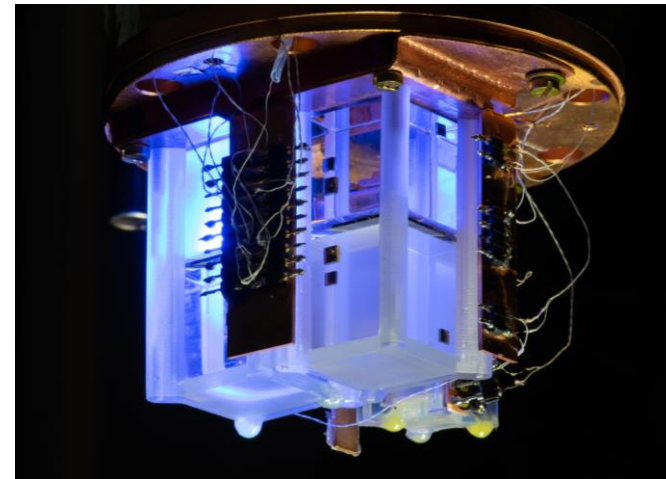
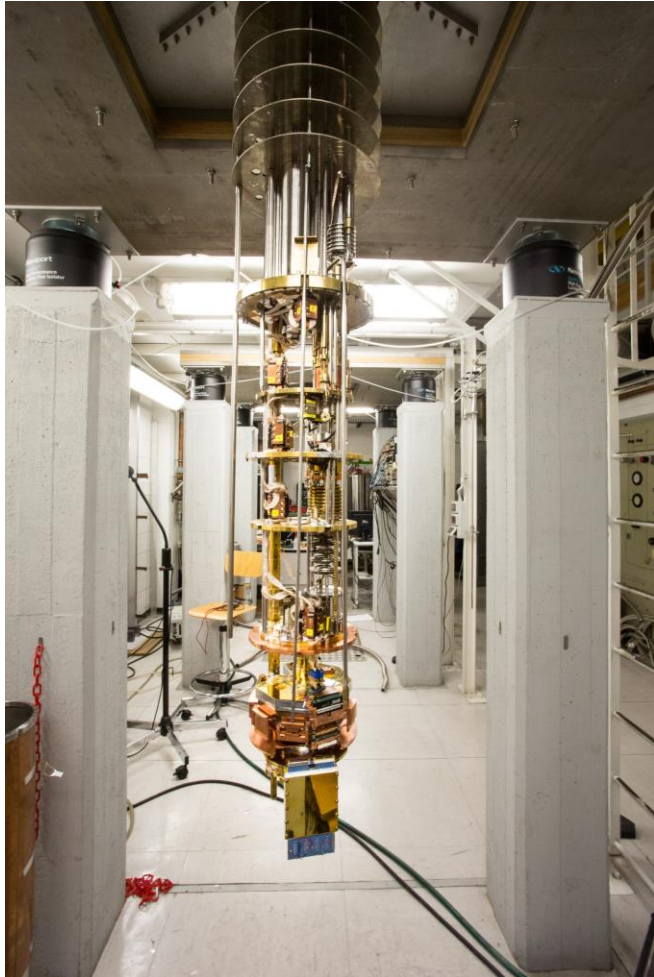
Da oltre 20 anni ha una leadership internazionale nella **fisica del neutrino** ma, traendo profitto dalla crescita del settore, sta estendendo le sue competenze anche alle altre branche della fisica astroparticellare (per esempio il nuovo direttore di EGO-VIRGO è membro del dipartimento da Giugno 2022). In particolare:

Ha una stretta collaborazione con i **Laboratori del Gran Sasso**



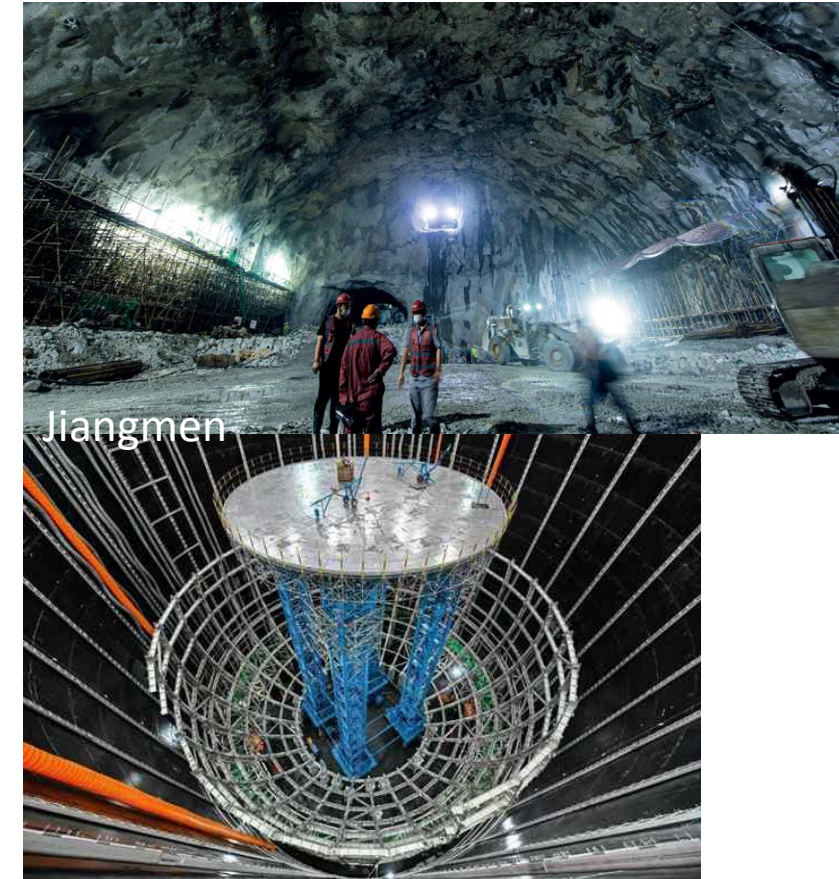
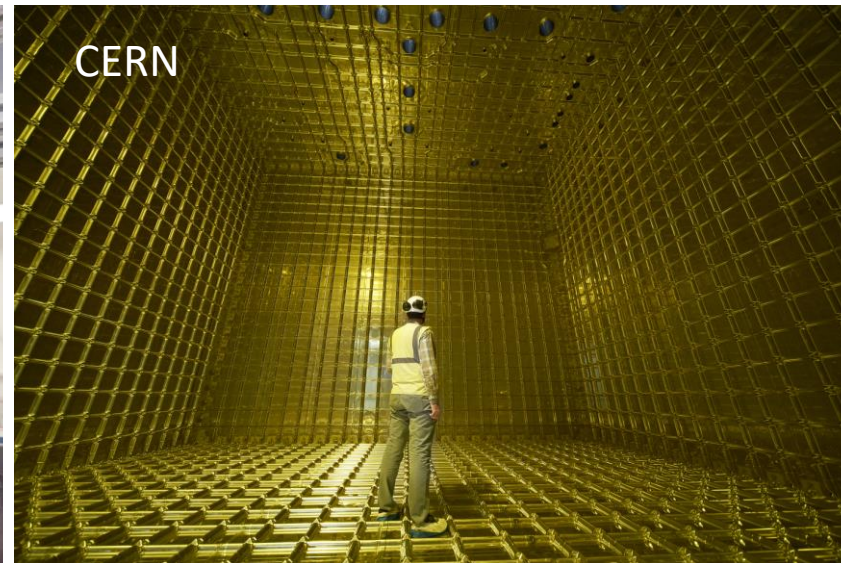
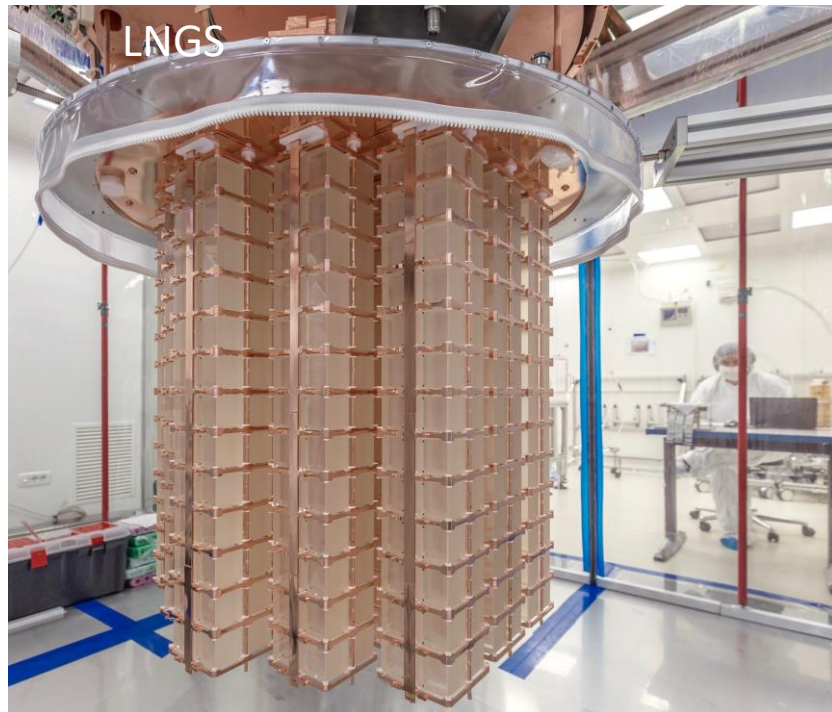
Ha un complesso di laboratori molto prestigioso:

- Fisica delle basse temperature
- Radioattività
- Rivelatori di neutrini



E una fitta rete di connessione con i principali laboratori per la fisica astroparticellare:

- Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS)
- CERN (CH)
- Fermilab (USA)
- Jiangmen/JUNO (China)



Proposte di Tesi: <https://www.fisica.unimib.it/it/didattica/corsi-studio/corso-laurea-magistrale-fisica/argomenti-prova-finale-della-laurea-magistrale/argomenti-prova-finale-della-laurea-magistrale-fisica-delle-particelle>