



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



TOR VERGATA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

## QUBIC, UN MODO NUOVO DI STUDIARE L'UNIVERSO PRIMORDIALE

***Inaugurato oggi in Argentina il telescopio che osserverà l'eco residua del Big Bang dalle Ande argentine.***

*Il progetto vede l'Italia protagonista grazie ai contributi scientifici e tecnologici forniti dall'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) e dalle Università degli Studi di Milano, Università di Milano-Bicocca, Università di Roma "Tor Vergata" e Sapienza Università di Roma.*

**Oggi, mercoledì 23 novembre, viene ufficialmente inaugurato in Argentina il telescopio QUBIC (Q&U Bolometric Interferometer for Cosmology),** uno strumento innovativo che osserverà il fondo cosmico a microonde, l'eco residua del Big Bang, da un sito desertico di alta quota (5000 m) sulle Ande argentine, vicino alla località San Antonio de Los Cobres. Alla cerimonia, che prevede una visita al telescopio, partecipano i rappresentanti degli Istituti finanziatori del progetto e del team scientifico internazionale.

**Il progetto vede l'Italia protagonista grazie ai contributi scientifici e tecnologici forniti dall'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) e dalle Università degli Studi di Milano, Università di Milano-Bicocca, Università di Roma "Tor Vergata" e Sapienza Università di Roma.**

QUBIC si concentrerà sulla misura del segnale causato dall'interazione delle onde gravitazionali primordiali con la radiazione elettromagnetica che permea l'universo.

Dopo il suo sviluppo e l'integrazione avvenuta presso i laboratori europei delle Università e degli enti di ricerca coinvolti nella collaborazione, QUBIC è arrivato in Argentina, nella città di Salta, nel luglio 2021, dove è stato calibrato e testato in laboratorio. I risultati di queste attività sono riportati in otto articoli apparsi sul "Journal of Cosmology and Astroparticle Physics" ad aprile di quest'anno e hanno confermato il corretto funzionamento dello strumento e dell'interferometria bolometrica, ossia la tecnica di nuova concezione su cui si baseranno le osservazioni di QUBIC, che combina l'elevatissima sensibilità dei rivelatori bolometrici raffreddati quasi allo zero assoluto (-273 °C) con la precisione degli strumenti interferometrici.

L'obiettivo di osservare i debolissimi effetti di polarizzazione nelle microonde originatesi nelle primissime fasi dell'espansione dell'universo dopo il Big Bang, ovvero la direzione in cui il campo elettricomagnetico a esse associato oscilla mentre si propaga, ha reso necessario sviluppare e realizzare uno strumento complesso e unico nel suo genere. Oggi QUBIC rappresenta infatti una risorsa unica nel panorama mondiale delle misure sull'universo primordiale.

*"Non c'è altro modo di investigare sperimentalmente con esperimenti a terra quei fenomeni che si pensa siano avvenuti durante la cosiddetta 'inflazione cosmica', quando l'energia in gioco era spaventosamente grande. QUBIC è quindi importante sia per la cosmologia sia per la fisica fondamentale", spiega **Silvia Masi**, docente presso Sapienza Università di Roma e ricercatrice INFN, che coordina la partecipazione italiana all'esperimento.*

*"QUBIC – aggiunge **Oliviero Cremonesi**, presidente della Commissione Scientifica Nazionale per le ricerche di Fisica Astroparticellare dell'INFN – mira a misurare la polarizzazione del fondo cosmico a microonde con una possibilità unica di individuare i segni lasciati dalle onde gravitazionali liberate nei primi istanti di vita dell'universo".*

L'efficacia di QUBIC e del metodo di misura impiegato per studiare l'universo primordiale sono state verificate dalla collaborazione nel corso del lungo periodo compreso tra i primi test condotti in laboratorio, a Parigi, e l'arrivo dello strumento in Argentina, nel laboratorio di Salta, dove sono state effettuate le prime osservazioni del cielo. L'installazione dell'esperimento a San Antonio de Los Cobres, avvenuta durante il mese di ottobre, sancisce quindi un successo che giunge al termine un periodo di lunga preparazione e che consentirà, grazie alla straordinaria trasparenza e stabilità dell'atmosfera del sito di osservazione, di iniziare misure ultrasensibili.

*“Il team responsabile dell'installazione di QUBIC, al quale ha partecipato anche Francesco Cavaliere, responsabile dell'officina della Statale di Milano, ha svolto un lavoro eccellente in pochissimo tempo, in condizioni particolarmente impegnative a causa dell'altitudine e del forte vento in quota. Le prime misure dimostreranno 'sul campo' l'efficacia dell'interferometria bolometrica osservando sorgenti astronomiche. Approssimativamente fra un anno, lo strumento verrà inoltre reso ancora più competitivo, aumentando il numero di antenne e rivelatori, in modo da poter eseguire le misure di interesse cosmologico entro tre anni”,* illustra **Aniello Mennella**, docente all'Università Statale di Milano e ricercatore INFN.

*“La misura di un segnale così debole – specifica **Mario Zannoni**, docente all'Università di Milano-Bicocca e ricercatore INFN – verrà ritenuta esente da errori sistematici solo se si avranno risultati consistenti provenienti da strumenti molto diversi. Proprio per questo motivo QUBIC, unico interferometro bolometrico, rappresenta una risorsa insostituibile nello studio dei primi attimi di vita dell'universo”.*

*“Grazie alle capacità multispettrali e di autocalibrazione, QUBIC produrrà dati del tutto originali e complementari a quelli degli altri esperimenti, offrendo ai ricercatori innumerevoli possibilità di controllo incrociato e quindi una robustezza senza pari dei risultati”,* conclude **Giancarlo De Gasperis**, ricercatore presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma “Tor Vergata” e INFN.

QUBIC è il risultato della collaborazione di 130 ricercatori, ingegneri e tecnici in Francia, Italia, Argentina, Irlanda e Regno Unito. Lo strumento è stato integrato a Parigi presso i laboratori APC nel 2018 e calibrato durante il 2019-2021.

**Il contributo italiano è stato fondamentale per lo sviluppo dello strumento, e continuerà ad esserlo nelle fasi successive dell'esperimento.** Lo strumento è ospitato in un criostato, realizzato nei laboratori della Sapienza e della Sezione di Roma dell'INFN, capace di raffreddare vicino allo zero assoluto non solo i rivelatori, ma anche tutto il sistema ottico dell'interferometro. Lo stesso gruppo ha realizzato anche il sistema crio-meccanico che permette di misurare lo stato di polarizzazione della radiazione. Italiane sono anche altre componenti criogeniche, che lavorano a una temperatura inferiore a -270 °C, come le avanzatissime antenne corrugate che raccolgono la radiazione dal cielo, realizzate nei laboratori dell'Università e della Sezione INFN di Milano Statale, mentre le ottiche che la focalizzano sui rivelatori e il sistema di otturatori che permette di variare la configurazione dell'interferometro e di autocalibrarlo sono realizzate dall'Università e dalla Sezione INFN di Milano Bicocca.

*“L'inizio della presa dati di QUBIC è un segno tangibile dell'interesse dell'INFN per le ricerche sulla radiazione cosmica di fondo ed è stato reso possibile anche grazie a un significativo contributo dell'INFN”,* conclude **Marco Pallavicini**, membro della Giunta Esecutiva dell'INFN.

---

**Per maggiori informazioni:**

- Pagina web di QUBIC: <http://qubic.in2p3.fr/wordpress/>
- Numero speciale di JCAP (Journal of Cosmology and Astroparticle Physics):  
<https://iopscience.iop.org/journal/1475-7516/page/Special%20Issues>
- Video <https://f.io/G-WVKNbU> - credits: Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

**Contatti:****Matteo Massicci**

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Ufficio Comunicazione  
06 68400361 / +39 333 47 53 263  
[matteo.massicci@presid.infn.it](mailto:matteo.massicci@presid.infn.it)

**Alessandra Bomben**

Sapienza Università di Roma  
Settore Ufficio stampa e comunicazione  
+ 39 366 9243921  
[stampa@uniroma1.it](mailto:stampa@uniroma1.it)

**Maria Antonietta Izzinosa**

02 6448 6076 / 3386940206  
**Veronica D'Uva**

02 6448 6373 / 3351685364

Ufficio stampa Università di Milano-Bicocca  
[ufficio.stampa@unimib.it](mailto:ufficio.stampa@unimib.it)

**Anna Cavagna**

Università Statale di Milano  
Ufficio Stampa  
334.6866587  
[ufficiostampa@unimi.it](mailto:ufficiostampa@unimi.it)

**Sabina Simeone**

Università di Roma Tor Vergata  
Ufficio Stampa di ateneo  
+39 339 6695216  
[sabina.simeone@uniroma2.it](mailto:sabina.simeone@uniroma2.it)