



**Università  
di Brescia**

COMUNICATO STAMPA

## **Un passo avanti nella comprensione dell'antimateria: pubblicato su *Nature* un risultato della collaborazione ALPHA con il contributo dell'Università di Brescia e dell'INFN**

*La ricerca apre la strada a nuovi studi di precisione sull'antimateria, con possibili sviluppi nella verifica dell'elettrodinamica quantistica e nella comprensione delle differenze tra materia e antimateria*

*All'interno della collaborazione ALPHA, il gruppo dell'Università di Brescia ha contribuito in modo significativo allo sviluppo della modellizzazione del segnale e delle procedure di analisi dei dati, fondamentali per l'estrazione del risultato finale*

Brescia, 28 maggio 2026 - La prestigiosa rivista *Nature* ha pubblicato l'articolo scientifico "*Four ppm measurement of the antihydrogen ground-state hyperfine splitting*" (<https://www.nature.com/articles/s41586-026-10556-x>), che riporta una misura di precisione senza precedenti di una proprietà fondamentale dell'antidrogeno. Firmato dalla collaborazione internazionale ALPHA del CERN, lo studio vede tra i protagonisti il Prof. Germano Bonomi, Ordinario di Fisica del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università di Brescia e il Dott. Adriano Del Vincio, Dottorando in Space Science and Technology in servizio presso lo stesso Ateneo bresciano (entrambi associati all'INFN di Pavia), oltre al contributo del Dott. Simone Stracka, ricercatore dell'INFN di Pisa. A capo della collaborazione il Prof. Jeffrey Hangst, già insignito dall'Università di Brescia nel 2025 con la Laurea Honoris Causa in Ingegneria Meccanica.

La ricerca ha permesso di misurare l'intervallo iperfine dell'antidrogeno con una precisione di 4 parti per milione (ppm), segnando un miglioramento di circa due ordini di grandezza rispetto alle determinazioni precedenti. Allo stato attuale, i dati mostrano una compatibilità tra le proprietà dell'antidrogeno e quelle dell'idrogeno, aprendo la strada a nuovi studi di precisione sull'antimateria, con possibili sviluppi nella verifica dell'elettrodinamica quantistica e nella comprensione delle differenze tra materia e antimateria.

*«Questo risultato rappresenta un passo fondamentale nello studio dell'antimateria. Grazie al significativo miglioramento nella precisione della misura, possiamo confrontare con sempre maggiore sensibilità le proprietà di materia e antimateria, mettendo alla prova i principi più profondi della fisica, come la (a)simmetria materia/antimateria. È un traguardo importante, reso possibile dal lavoro collettivo della collaborazione ALPHA e dallo sviluppo di tecniche sperimentali sempre più avanzate»,* commenta il Prof. Germano Bonomi.

Lo studio della struttura iperfine dello stato fondamentale è infatti considerato uno degli osservabili più sensibili per confrontare idrogeno e antiprotono. Tale confronto è cruciale per verificare la validità delle simmetrie fondamentali della fisica e indagare il mistero della sopravvivenza della materia rispetto all'antimateria dopo il Big Bang. Sebbene le teorie suggeriscano che entrambe siano state prodotte in quantità uguali, l'Universo attuale è composto quasi esclusivamente da materia: individuare anche una minima differenza sperimentale tra le due potrebbe rivelare i meccanismi alla base di questo squilibrio cosmologico.

Le misure dello studio sono state effettuate presso il CERN utilizzando l'apparato sperimentale della Collaborazione ALPHA, in grado di produrre, intrappolare e studiare atomi di antiprotono. Nel corso dell'esperimento sono stati analizzati circa 24.000 antiatomi, prodotti combinando antiprotoni e positroni e mantenuti in una trappola magnetica a temperature estremamente basse. La tecnica impiegata, basata su spettroscopia a microonde, ha consentito di determinare con precisione le transizioni tra i livelli energetici dell'antiprotono, da cui si ricava direttamente l'intervallo iperfine. All'interno della collaborazione ALPHA, il gruppo dell'Università di Brescia ha contribuito in modo significativo allo sviluppo della modellizzazione del segnale e delle procedure di analisi dei dati, fondamentali per l'estrazione del risultato finale.

All'interno dell'Università di Brescia partecipano alle attività di ricerca sull'Antimateria al CERN anche altri gruppi di ricerca quali quelli del Prof. Luca Venturelli e del Prof. Nicola Zurlo.