

» **FOCUS**



**L'ESPERIMENTO NA62 AL CERN METTE ALLE STRETTE UN PROCESSO RARISSIMO**

Un processo rarissimo è stato osservato con un ottimo livello di confidenza statistica e con una precisione senza precedenti dall'esperimento NA62 al CERN. Si tratta di un decadimento di particelle che vede un kaone carico trasformarsi in un pione carico con un neutrino e un antineutrino. I nuovi risultati sono stati presentati il 28 luglio nel corso dell'*International Conference on High Energy Physics 2020 (ICHEP 2020)* dalla collaborazione di ricercatori che lavorano all'esperimento, di cui fanno parte anche fisici e tecnologi dell'INFN.

Lo studio nel dettaglio di questo processo potrebbe permettere di trovare segnali di Nuova Fisica, ovvero quella fisica che ancora non conosciamo e che potrebbe estendere le nostre attuali teorie. L'obiettivo di NA62, intatti, è scovare in questo processo comportamenti non previsti dal Modello Standard, la teoria che oggi ci fornisce la migliore descrizione del mondo delle particelle elementari e delle loro interazioni. NA62 è un esperimento composto di diversi rivelatori di particelle che utilizza un fascio di protoni estratti dall'acceleratore del CERN *Super Proton Synchrotron (SPS)*. I protoni sono fatti collidere su un bersaglio di berillio per generare un intenso fascio secondario con una rilevante percentuale di kaoni, le particelle che sono oggetto di studio dell'esperimento. A differenza degli esperimenti che hanno studiato fino ad oggi questo decadimento raro, come E787 ed E949 del *Brookhaven National Laboratory* negli Stati Uniti, NA62 studia i kaoni "in volo", all'interno di un volume lungo oltre 60 metri, nel quale è stato creato il vuoto. Questo approccio permette di incrementare il numero totale di decadimenti osservabili. Nei dati raccolti nel 2018, ottenuti a partire da oltre due miliardi di miliardi di collisioni di protoni su un bersaglio di berillio, NA62 ha potuto registrare 17 eventi che potrebbero corrispondere a questo particolare decadimento del kaone. Se aggiunti ai tre eventi individuati nei dati raccolti tra il 2016 e il 2017, questi eventi forniscono un livello di confidenza statistica (3,5 sigma) tale da consentire di annunciare l'evidenza di questo rarissimo

## » FOCUS

decadimento, che i fisici stanno cercando da oltre 50 anni.

L'analisi dei dati si è rivelata una sfida impegnativa: il segnale deve essere estratto dal mare di eventi che costituiscono il “rumore di fondo”, un numero mille miliardi di volte superiore rispetto a quello degli eventi che si vogliono osservare. In questi casi è importante non lasciarsi influenzare dai dati ma definire prima della fase di analisi i criteri con cui analizzarli, basandosi su studi preliminari. È quanto è stato fatto applicando la cosiddetta *blind analysis*: solo dopo aver deciso definitivamente i criteri di analisi i ricercatori hanno osservato i dati e trovato gli eventi di segnale.

La collaborazione NA62, guidata dall'italiana Cristina Lazzeroni dell'Università di Birmingham, coinvolge circa 200 fisici da Europa, Stati Uniti, Canada, Messico e Russia. L'impegno dell'INFN spicca con circa un terzo dei partecipanti: oltre 70 fisici e tecnologi dei Laboratori Nazionali di Frascati e di otto Sezioni INFN - Ferrara, Firenze, Napoli, Perugia, Pisa, Roma1, Roma2 e Torino - contribuiscono in modo decisivo al successo dell'esperimento con importanti responsabilità sia sul rivelatore (con lo sviluppo dell'avanzatissimo sistema di tracciamento del fascio, del sistema di veto per i fondi da fotoni e particelle cariche, e del sistema di individuazione dei pioni) che sul complesso sistema di acquisizione dati dell'esperimento.