

» **FOCUS**



**NA62: ALLA CACCIA
DEI SEGRETI DEL KAONE**

La collaborazione dell'esperimento del CERN NA62, alla quale partecipano fisici e tecnologi dell'INFN, ha presentato nel settembre 2019 alla conferenza KAON 2019 a Perugia, e in un seminario al CERN, a Ginevra, nuovi risultati sul rarissimo decadimento del kaone carico in pione, neutrino e antineutrino. I risultati coinvolgono due nuovi eventi di decadimento registrati tra i dati raccolti nel 2017 dall'esperimento e si aggiungono all'evento di decadimento registrato da NA62 nel 2016.

Oltre a questi tre eventi, la collaborazione NA62 ha presentato nuove misure con una sensibilità senza precedenti sulla ricerca del decadimento del pione neutro in particelle invisibili all'esperimento, come i neutrini o particelle ancora sconosciute. Attualmente, è in corso l'analisi dei dati raccolti nel 2018 e l'esperimento si sta preparando alla fase di presa dati del 2021, con un *upgrade* sull'apparato sperimentale volto principalmente alla riduzione del fondo per effettuare misure di alta precisione sul raro decadimento del kaone. L'obiettivo è scoprire eventuali anomalie in questo processo, scovando comportamenti non previsti dal Modello Standard. I processi rari rappresentano un canale di accesso privilegiato a quella che i fisici definiscono Nuova Fisica, quella fisica cioè che ancora non conosciamo e che va oltre le nostre attuali teorie.

I risultati ottenuti finora su oltre 2000 miliardi di decadimenti dei kaoni sono in linea con quanto previsto dal Modello Standard. Tuttavia, analizzando campioni di dati sempre più grandi e con sensibilità sempre maggiori, potrebbero emergere delle divergenze.

NA62 è un esperimento che utilizza un fascio di protoni estratti dal *Super Proton Synchrotron* (SPS). Questi protoni vengono fatti collidere su un bersaglio di berillio per generare un intenso fascio secondario con una rilevante percentuale di kaoni, che sono l'oggetto di studio dell'esperimento. A differenza degli esperimenti che finora hanno studiato questo decadimento raro, come E787 ed E949 del *Brookhaven*

» FOCUS

National Laboratory negli Stati Uniti, NA62 studia i kaoni “in volo”, all’interno di un volume in cui è stato fatto il vuoto, lungo oltre 60 metri. La tecnica di rivelazione “in volo”, non richiedendo di “fermare” il fascio, consente di studiare kaoni di maggiore energia, con un conseguente aumento del numero totale di decadimenti osservabili.

L’esperimento è composto da numerosi rivelatori di particelle con elevatissime prestazioni (calorimetri, sistemi di veto per particelle cariche e neutre, sistemi di tracciamento e identificazione di particelle). Di particolare interesse, per le avanzate soluzioni tecnologiche adottate, è il sistema di tracciamento del fascio, sviluppato con il coordinamento dell’INFN. Il sistema permette di determinare molto accuratamente la posizione e il tempo del passaggio delle particelle tramite sottili rivelatori al silicio, dello spessore di poche centinaia di micron, in cui è integrato un innovativo sistema di raffreddamento a microcanali in carbonio usato per dissipare l’energia delle circa 10^9 particelle cariche che lo attraversano per ogni secondo di attività.

Con la nuova fase di presa dati, i ricercatori di NA62 sperano di identificare anche particelle ancora mai rivelate, come possibili candidati di materia oscura. Studieranno i prodotti delle interazioni tra il fascio di protoni e un bersaglio molto spesso, noto come *beam dump*. Ci si aspetta che nell’urto, tutta l’energia del fascio sia assorbita dal bersaglio. Tuttavia, alcune particelle debolmente interagenti con la materia e ancora sconosciute potrebbero attraversarlo: la sfida in questo caso sarebbe di identificarle.

La collaborazione NA62, guidata dall’italiana Cristina Lazzeroni dell’Università di Birmingham, coinvolge circa 200 fisici da Europa, Stati Uniti, Canada, Messico e Russia, in cui l’impegno dell’INFN spicca con circa un terzo dei partecipanti: oltre 70 fisici e tecnologi contribuiscono in modo decisivo al successo dell’esperimento con importanti responsabilità sia sul rivelatore che sul complesso sistema di acquisizione dati dell’esperimento. ■