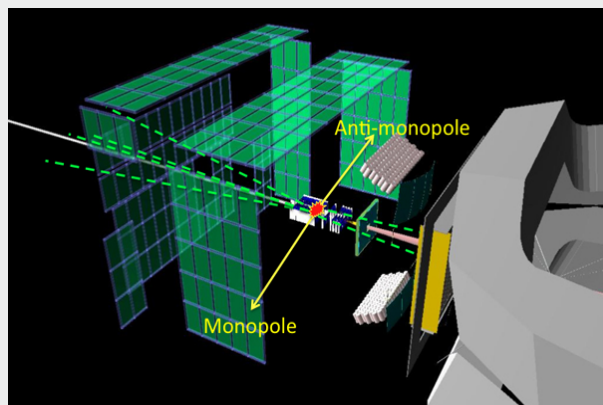


» FOCUS ON



LHC INSEGUE I MONOPOLI MAGNETICI CON L'ESPERIMENTO MoEDAL

Tra le particelle sconosciute che i fisici sperano di scoprire con la riaccensione di LHC, ce n'è una in particolare, il monopolio magnetico, la cui esistenza è stata ipotizzata nel 1931 dal premio Nobel Paul Dirac e nella cui ricerca l'Italia è stata impegnata per decenni, in particolare grazie ai ricercatori dell'Università e della sezione INFN di Bologna*.

I monopoli magnetici rappresenterebbero la controparte della carica elettrica nelle equazioni di Maxwell dell'elettromagnetismo. Ma, mentre esistono particelle distinte con carica elettrica positiva o negativa, è impossibile isolare un definito polo magnetico: se spezziamo un magnete, infatti, otteniamo altri due magneti, ciascuno con il proprio polo sud e polo nord.

La ricerca dei monopoli magnetici, iniziata fin dai tempi della loro formulazione teorica avvenuta più di 80 anni fa, prosegue oggi con l'esperimento MoEDAL (*The Monopole and Exotics Detector At the LHC*), condotto da una collaborazione internazionale di fisici, provenienti da 21 istituzioni di 12 Paesi, tra cui i ricercatori dell'INFN di Bologna.

Per provare l'esistenza dei monopoli magnetici, MoEDAL utilizza speciali mattonelle ciascuna costituita da numerosi fogli di due diverse plastiche usate come rivelatori a tracce: il CR39®, un polimero largamente impiegato per la produzione di lenti da sole, e il Makfrol®, un policarbonato molto diffuso commercialmente. Le mattonelle coprono una superficie totale di circa 25 m², in prossimità di LHCb, uno dei quattro grandi rivelatori di LHC, situato in uno dei punti di collisione tra i fasci di protoni che circolano nell'acceleratore. Se un monopolio magnetico prodotto nella collisione dei fasci di LHC attraversa una mattonella, produce un danno nelle plastiche, che può essere evidenziato dal successivo trattamento chimico dei fogli. Il passaggio del monopolio si manifesta così con una sequenza di fori conici micrometrici, di uguale dimensione e forma, allineati nei diversi strati. Nessuna tra le particelle note lascerebbe una firma così peculiare. Per questo motivo, anche un solo evento di questo tipo sarebbe l'annuncio della scoperta del monopolio magnetico.

» FOCUS ON

Anche le *Teorie di grande unificazione* delle interazioni elettrodebole e forte predicono l'esistenza di monopoli magnetici di grande massa, che potrebbero essere stati creati nell'universo primordiale, ed essere presenti oggi nei raggi cosmici come particelle fossili. Questi monopoli sono stati cercati alla fine degli anni '90 ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dall'esperimento MACRO (*Monopole, Astrophysics and Cosmic Ray Observatory*). Non essendo stato trovato alcun monopolio, MACRO ha fissato un limite, tuttora imbattuto, sul flusso massimo di queste particelle in arrivo sulla Terra dal cosmo.

La scoperta dei monopoli magnetici avrebbe un impatto immenso sulla conoscenza del mondo fisico, sia relativamente alla comprensione dell'elettromagnetismo che in astrofisica e cosmologia perché, se scoperti a LHC, dovrebbero essere stati prodotti anche nell'universo primordiale. Come ha affermato il fisico teorico Joseph Polchinski in occasione del *Dirac Centennial Symposium* del 2002, "l'esistenza dei monopoli magnetici sembra una delle scommesse più sicure sulla fisica non ancora vista". ■

* Lo sviluppo di queste ricerche in Italia si deve in particolare a Giorgio Giacomelli, Professore Emerito dell'Università di Bologna e fisico dell'INFN, scomparso nel 2014. Giacomelli ha, infatti, legato il proprio nome alla ricerca dei monopoli, con esperimenti sia agli acceleratori che nella radiazione cosmica.