

Candidata: *Carlotta Sacco*[†]

Relatore: *Dott. Michele Redi*[‡]

Correlatrice: *Dott.ssa Stefania De Curtis*[§]

Titolo: MOMENTO MAGNETICO ANOMALO DEL MUONE IN MODELLI CON HIGGS COMPOSTO

Il definitivo coronamento del Modello Standard delle particelle elementari (SM) ha avuto luogo il 4 luglio 2012 con l'annuncio al CERN di Ginevra dell'osservazione di una particella di massa intorno a 125 GeV, compatibile con quella nota come bosone di Higgs. Nonostante ciò rimangono numerose e valide le argomentazioni che, tanto su base teorica quanto sperimentale, motivano una ricerca ulteriore nel campo della fisica delle interazioni fondamentali.

Se l'obiettivo principale di LHC è la ricerca diretta di nuova fisica, esiste però un ambito di indagine altrettanto stimolante, e per alcuni aspetti complementare, legato alla struttura di *flavour* dello SM che risulta estremamente vincolante per le sue possibili estensioni. È noto che tanto la prima famiglia di leptoni (ν_e, e), quanto quella di quark (u, d), possiede una replica in altre due "generazioni", o *flavour*. In questa direzione si articola ad esempio lo studio e la ricerca dei momenti di dipolo, con violazione o meno del *flavour*, di leptoni ($l_i \rightarrow l_j \gamma$) e quark ($q_i \rightarrow q_j \gamma$). Di notevole interesse risultano i momenti di dipolo magnetico di elettrone e muone i quali sono misurati, ad oggi, con ottima precisione e calcolati nello SM con altrettanta. È in particolare quello del muone che negli ultimi anni ha richiamato su di sé molta attenzione, in quanto persiste una discrepanza, che si attesta intorno alle 3.5σ , tra il valore misurato dall'esperimento E821 al BNL (USA) e la previsione teorica. Nonostante il dato riportato sia sicuramente insufficiente per annunciare con certezza la presenza di nuova fisica è indubbio però che questo possa costituire un più che valido motivo per ulteriore analisi.

In questo contesto si inserisce il presente lavoro di tesi, il quale si è proposto di indagare la possibilità che la discrepanza tra il valore sperimentale e quello teorico del momento magnetico anomalo del muone possa essere spiegata nell'ambito di uno scenario di fisica oltre il Modello Standard. Ciò è stato svolto all'interno della classe di modelli noti come "modelli con Higgs composto" (CHM). In essi l'Higgs è pensato non più come particella elementare ma bensì come elemento composto di un settore fortemente interagente esterno allo SM. Si suppone che questo nuovo settore sia invariante sotto una simmetria globale \mathcal{G} , rotta spontaneamente a una scala di energia f maggiore della scala elettrodebole $v \simeq 246$ GeV: l'Higgs emerge come bosone di Goldstone (GB) di questa rottura. La natura di GB, e dunque le proprietà di trasformazione non-lineari sotto il gruppo di simmetria \mathcal{G} , impediscono che si generi dinamicamente un potenziale per l'Higgs: nessun termine di massa risulta allora consentito. È l'accoppiamento elettrodebole con i campi SM che, introducendo una rottura esplicita della simmetria \mathcal{G} , permette di generare un potenziale, e quindi una massa, per l'Higgs a livello radiativo. In un caso come questo si parla allora di Higgs pseudo-bosone di Goldstone.

Per ragioni fenomenologiche è necessario allargare il settore composto del modello inserendo risonanze fermioniche pesanti. I settori elementare e composto sono messi in comunicazione per mezzo del principio di compostezza parziale, che realizza un accoppiamento lineare tra fermioni SM e operatori del settore composto con appropriati numeri quantici; gli autostati di massa che ne risultano sono combinazioni lineari di elementari e composti.

Il *mixing* introdotto determina la comparsa di nuovi contributi al momento magnetico di un leptone, mediati proprio dagli ulteriori gradi di libertà, i quali sono potenzialmente in grado di rendere conto, nel caso del muone, della discrepanza tra la misura sperimentale e la predizione SM. Tali contributi possono inoltre dipendere da particolari dettagli del modello; ci siamo così proposti di valutare se e in che misura variano le correzioni al momento magnetico del muone nei diversi schemi fermionici introdotti. In ognuno di questi sono state infine individuate le regioni dello spazio dei parametri in cui l'accordo con il dato sperimentale è migliore.

[†]carlotta.sacco@stud.unifi.it

[‡]michele.redi@fi.infn.it

[§]decurtis@fi.infn.it