



Tesi di laurea magistrale in Fisica

Docente: Leonardo Merola

Titolo:

“Ricerca di risonanze Higgs-like ad alta massa nel canale di decadimento $X \rightarrow ZZ \rightarrow 2 \text{ quark} + 2 \text{ leptoni}$ nell'esperimento ATLAS ad LHC”

Descrizione dettagliata:

L'esperimento ATLAS, uno dei quattro grandi apparati di rivelazione presenti presso l'acceleratore protone-protone LHC del CERN, ha iniziato la sua lunga fase di raccolta dei dati nell'autunno 2009. Progettato per raggiungere un'energia nel centro di massa pari a 14 TeV ed una luminosità di $10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ha operato nel corso del 2010 e 2011 ad un'energia di 7 TeV nel centro di massa per poi raggiungere gli 8 TeV a partire dal gennaio 2012. All'energia ed alla luminosità di progetto si arriverà dopo l'upgrade dei magneti superconduttori della macchina attualmente in corso.

Il programma scientifico dell'esperimento ATLAS è molto vasto e spazia dalle misure di precisione alla ricerca di nuova fisica. Come è ben noto, il 4 luglio 2012 le collaborazioni sperimentali ATLAS e CMS hanno presentato al CERN in modo congiunto i risultati dell'osservazione sperimentale di una nuova risonanza con massa circa pari a 125 GeV/c² con modalità di decadimento compatibili con le previsioni del Modello Standard per il bosone di Higgs.

Ad oggi sono stati elaborati diversi modelli teorici oltre il Modello Standard delle interazioni fondamentali che pur risultando compatibili con l'osservazione sperimentale di una risonanza Higgs con massa di circa 125 GeV (h1) prevedono un secondo stato Higgs-like (h2) nella regione di alta massa ($m_{h2} \leq 1 \text{ TeV}$).

Il canale $X \rightarrow ZZ \rightarrow q\bar{q}l\bar{l}$ rappresenta una delle modalità di decadimento maggiormente sensibili per la ricerca di risonanze addizionali Higgs-like nella regione di alta massa.

Il lavoro di tesi si contraddistingue, oltre che perché tratta di un argomento di punta della Fisica delle particelle elementari, anche per l'ambiente scientifico internazionale in cui si svolge, la ricchezza di metodologie sperimentali, di calcolo e di analisi dati che sono alla base della ricerca in oggetto.