



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Scuola di  
Scienze Matematiche  
Fisiche e Naturali  
Corso di Laurea Triennale Fisica e  
Astrofisica

**Relatore:**

Prof. Giuseppe Latino  
giuseppe.latino@fi.infn.it

**Candidato:**  
Roberto Seidita

**Correlatore:**

Dott. Lorenzo Russo  
l.russo@cern.ch

## Ricerca di nuove risonanze ad alta massa nel canale $H \rightarrow WW \rightarrow 2\ell 2\nu$ nell'esperimento CMS.

La scoperta del bosone di Higgs, annunciata nel 2012 dalle collaborazioni ATLAS e CMS a LHC, ha segnato il definitivo completamento del Modello Standard, la teoria che ad oggi meglio descrive le particelle elementari e le loro interazioni. Per quanto accurata sia la descrizione che il modello offre, esistono tuttavia diversi fenomeni che non trovano una spiegazione al suo interno. È quindi di interesse la ricerca di segnali di fisica non previsti dal Modello Standard, in quanto la scoperta di nuove particelle potrebbe indirizzare lo sforzo teorico nella direzione di una sua estensione. Fra le diverse proposte di estensione formulate, ve ne sono alcune che prevedono l'esistenza di particelle *Higgs-like*, ovvero con caratteristiche analoghe a quelle del bosone di Higgs, ma con massa più alta. In questo lavoro di tesi si ricerca quindi una risonanza per una ipotetica particella di alta massa, con caratteristiche simili a quelle del bosone di Higgs, nel canale di decadimento  $X \rightarrow WW \rightarrow 2\ell 2\nu$ . Lo studio viene effettuato sui dati da collisioni p-p a  $\sqrt{s} = 13$  TeV raccolti dall'esperimento CMS nel corso dell'anno 2015, corrispondenti ad una luminosità integrata di  $2,3 \text{ fb}^{-1}$ . La nuova particella è ricercata in un intervallo di massa che si estende fino a 1 TeV.

Si effettua inizialmente uno studio su campioni simulati da Monte Carlo, utilizzando una variabile opportunamente studiata sensibile alla massa incognita della particella ricercata: si applicano tagli di selezione sul segnale e sui fondi in modo da ridurre il contributo dei processi di fisica nota; si effettua poi una analisi *cut and count*, utilizzando un algoritmo appositamente sviluppato per massimizzare la significanza cercando il miglior intervallo della variabile di riferimento in cui effettuare il confronto fra i dati sperimentali e le simulazioni. In seguito, applicando la procedura di analisi al campione di dati raccolto dall'esperimento CMS, si misura la sezione d'urto di produzione della particella ricercata. Il risultato ottenuto, essendo compatibile con un valore nullo, non fornisce evidenza della sua esistenza. Si determina così un limite superiore al 95% di CL sulla sua sezione d'urto di produzione. Si valuta infine anche la compatibilità del limite osservato con il limite atteso nell'ipotesi di assenza di segnale. In tutti i casi questo limite risulta compatibile con l'assunzione di segnale nullo.