

# Misura della sezione d'urto di produzione del bosone di Higgs in associazione a jet adronici nel canale di decadimento $H \rightarrow WW \rightarrow 2\ell 2\nu$ in collisioni protone-protone a 13 TeV con il rivelatore CMS

L'osservazione di una risonanza scalare compatibile con il bosone di Higgs, annunciata dalle collaborazioni ATLAS e CMS nel 2012, ha segnato un'ulteriore conferma sperimentale del Modello Standard delle interazioni elettrodeboli e forti. A seguito di questa scoperta, uno degli obiettivi principali dei due esperimenti è diventato la misura di precisione delle proprietà di questa nuova particella, al fine di verificare il loro accordo con il modello. Inoltre, il bosone di Higgs è per sua natura estremamente sensibile alla eventuale presenza di particelle non previste dal Modello Standard, che si rifletterebbe sulle caratteristiche del bosone di Higgs stesso.

Una delle osservabili più sensibili a deviazioni dal Modello Standard è il numero di jet adronici ( $N_{jets}$ ) prodotti in associazione al bosone di Higgs. Il mio lavoro di tesi consiste dunque nella misura della sezione d'urto di produzione del bosone di Higgs in funzione di  $N_{jets}$ . L'analisi è stata effettuata utilizzando dati acquisiti dal rivelatore CMS a LHC nel 2016 e 2017 in collisioni protone-protone a  $\sqrt{s} = 13$  TeV, corrispondenti ad una luminosità integrata complessiva di  $77.8 \text{ fb}^{-1}$ . Ho scelto il canale  $H \rightarrow WW \rightarrow 2\ell 2\nu$ , caratterizzato da un rapporto di decadimento elevato relativamente poco contaminato da processi di fondo, adattando la selezione e la categorizzazione degli eventi di segnale ad una misura differenziale.

Al fine di ottenere risultati il più possibile indipendenti dalla risoluzione sperimentale e dall'efficienza di selezione degli eventi, ho studiato ed implementato una nuova tecnica di *unfolding*. La matrice di risposta viene incorporata nella funzione di *likelihood*, e la sua inversione avviene implicitamente ed in concomitanza con il fit ai dati. Questa tecnica permette una naturale propagazione delle incertezze sistematiche al risultato finale, oltre a consentire una semplice implementazione di una regolarizzazione basata sulla prescrizione di Tikhonov.

Il confronto con i dati nella regione di segnale è possibile solo previa validazione della procedura completa di analisi, che è stata sviluppata utilizzando solamente campioni simulati, al fine di evitare ogni possibile *bias* dovuto all'osservazione dei dati. Il campione registrato nel 2017 è, al momento della stesura, ancora coperto da questa *blinding policy*. Per questo motivo, i risultati finali sono stati ottenuti considerando solamente i dati raccolti nell'anno 2016 per una luminosità integrata di  $35.9 \text{ fb}^{-1}$ . La sezione d'urto differenziale misurata risulta in accordo con quanto previsto dal Modello Standard.

**Relatore:**

Prof. Vitaliano Ciulli  
vitaliano.ciulli@fi.infn.it

**Candidato:**

Roberto Seidita

**Correlatore:**

Dott. Lorenzo Viliani  
lorenzo.viliani@fi.infn.it