



**Presentazione del dott. Muhammad Bilal Kiani
Dottorato di Ricerca in Fisica - XXX Ciclo
Università degli Studi di Torino**

Dottorando: Muhammad Bilal Kiani

Relatore: Roberto Covarelli

Titolo della tesi: Measurements of Higgs-boson properties in the four-lepton final state at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the CMS experiment at the LHC

Durante il triennio di dottorato il dott. Muhammad Bilal Kiani ha seguito e sostenuto l'esame relativo ai seguenti corsi della Scuola:

- Hands-on Fitting and Statistical Tools for Data Analysis (docente: Mario Pelliccioni)
- High energy astrophysics (docenti: Attilio Ferrari e Francesco Massaro)
- Advanced Laboratory (docenti: Riccardo Bellan e Nicola Amapane)

L'attività di ricerca del dott. Bilal Kiani verte sulla misurazione dettagliata delle proprietà del bosone di Higgs utilizzando il canale di decadimento a 4 leptoni. Ciò è ottenuto utilizzando variabili aggiuntive, oltre alla massa invariante di 4-leptoni, come discriminanti cinematici, numero di getti rivelati e leptoni aggiuntivi nell'evento, per eseguire uno studio completo dei modi di produzione del bosone di Higgs.

In particolare, egli ha determinato le funzioni di risoluzione di per diversi punti di massa e categorie di analisi, ha identificato e simulato fondi rari attesi in tali categorie ed ha esaminato con diversi metodi statistici i risultati ottenuti. L'analisi più dettagliata, assieme alla grande quantità di dati raccolti dall'esperimento nel 2016 ha permesso di ottenere risultati più accurati di un fattore 4 rispetto all'analisi del primo run di LHC. In particolare, la sezione d'urto nel modo di produzione "fusione di gluoni" è stato determinato con una precisione del 20% ed è stato trovato un primo indizio della produzione esclusiva in "fusione di bosoni vettori". Il relativo articolo è in fase di pubblicazione sulla rivista Journal of High Energy Physics (JHEP).

Oltre al suo progetto di analisi dei dati, nel 2015-2016 il dott. Kiani ha avuto la responsabilità ufficiale della validazione automatica dei generatori Monte Carlo in CMS, dove ha dato un contributo importante per ottimizzare e semplificare la procedura. Ha inoltre partecipato all'installazione e all'analisi dei dati in test di irraggiamento di camere a "drift-tube" presso l'impianto GIF++ al CERN, dove viene studiato l'invecchiamento di tali rivelatori riproducendo le condizioni di irraggiamento della fase 2 di CMS.

Durante la sua attività di ricerca il dott. Bilal Kiani ha dimostrato un buon tasso di apprendimento, sia nella comprensione delle tecniche sperimentali e matematiche, sia nello sfruttamento degli strumenti di calcolo necessari per la gestione dei dati di CMS, tra cui ad esempio applicazioni basate su grid e programmazione Python. Per i suoi importanti contributi a CMS, nel 2017 gli è stata assegnata una posizione di "INFN-CERN associate" che gli ha permesso di trascorrere l'intero anno al CERN. In questa e molte altre occasioni, si è sempre applicato con dedizione ai suoi compiti di ricerca ed è apparso seriamente motivato a perseguire una carriera di ricerca nella fisica.

Pertanto si esprime grande apprezzamento per il lavoro svolto dal Dott. Bilal Kiani durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Torino, 25/9/17

Il tutore (Roberto Covarelli)
Firma

Handwritten signature of Roberto Covarelli in black ink.